

BERKONTRIBUSI DALAM PEMBANGUNAN PERKEBUNAN BERKELANJUTAN



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN**

BERKONTRIBUSI DALAM PEMBANGUNAN PERKEBUNAN BERKELANJUTAN

Penyunting:

Deciyanto Soetopo
Elna Karmawati
Bambang Prastowo
I Ketut Ardana
Iwa Mara Trisawa



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2020**

BERKONTRIBUSI DALAM PEMBANGUNAN
PERKEBUNAN BERKELANJUTAN

ISBN :978-979-8451-96-6

Ir. Syafarudin, Ph.D : Penanggung jawab
Dr. Rustan Massinai, STP, MSc. : Penanggung jawab pelaksana

Tm Penyunting Ahli

Prof. Dr. Ir. Deciyanto Soetopo : Ketua
Prof. Dr. Ir. Elna Karmawati, MS : Anggota
Prof. Dr. Bambang Prastowo : Anggota
Dr. Ir. I Ketut Ardana : Anggota
Dr. Iwa Mara Trisawa : Anggota

Penyunting Pelaksana

Sudarsono, SE : Ketua
Anjas Satria Pamungkas, SIKom : Anggota
Agus Budiharto : Anggota

Disain sampul dan tata letak : Agus Budiharto
Pendanaan : Dipa Puslitbang Perkebunan TA 2020



Ditebitkan oleh

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111

Telp. +62-251-8313083. Faks. +62-251-8336194

e-mail: puslitbangbun.litbang.pertanian.go.id

www.perkebunan.litbang.pertanian.go.id

KATA PENGANTAR

Kementerian pertanian telah mencanangkan program strategis peningkatan ekspor tiga kali produk pertanian (GRATIEK). Komoditas perkebunan telah menjadi andalan untuk merealisasikan keberhasilan program ini pada Kabinet Indonesia Maju 2019-2024. Hal ini didukung oleh pengalaman sejak kemerdekaan, bahwa produk perkebunan selalu menjadi andalan pendapatan devisa negara, penyerap tenaga kerja, dan pendukung ekonomi nasional serta wilayah, meski produktivitas hampir semua tanaman perkebunan terutama yang diusahakan oleh perkebunan rakyat saat ini masih pada tingkat yang belum memenuhi harapan dan pendapatan petani masih sangat bergantung pada produk mentah dan kurang bernilai tambah. Data terkini juga menunjukkan bahwa masih cukup terbuka peluang peningkatan produktivitas, peningkatan nilai tambah dan daya saing produk perkebunan yang dapat menjadi tumpuan implementasi keberhasilan program GRATIEK.

Telah diamanahkan dalam UU no 11 tahun 2019 bahwa invensi dan inovasi teknologi harus menjadi solusi dalam pemecahan masalah pembangunan nasional. Hasil penelitian dan pengembangan yang telah tersedia pada sub sektor perkebunan harus dapat dimanfaatkan untuk peningkatan produksi sekaligus nilai tambah dan daya saing, yang selain untuk mendukung program Gratiek juga sangat relevan dengan tantangan isu global dan nasional yakni pembangunan pertanian berkelanjutan, khususnya di sub sektor perkebunan.

Buku ini mengambil tema **Berkontribusi Dalam Pembangunan Perkebunan Berkelanjutan**, sangat relevan dengan tantangan pembangunan perkebunan. Meski isi artikel dalam buku ini tidak mencakup semua komoditas dan semua permasalahan pada usaha perkebunan, setidaknya menggambarkan aspek yang penting yang dapat menjadi *trigger untuk* mendukung pencapaian target program strategis kementan di sub sektor perkebunan.

Penghargaan disampaikan pada penyunting, penulis artikel, dan pengelola buku yang telah berusaha maksimal agar buku ini dapat terbit tepat waktu.

Bogor, 8 December 2020
Pusat Penelitian dan Pengembangan
Perkebunan
Kepala,



Ir. Syafaruddin, PhD.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	v
Prolog	1
Dukungan Sub Sektor Perkebunan dalam Pengentasan Rakyat Pra Sejahtera <i>Syafaruddin, I.M. Trisawa, Deciyanto S., dan Rr. Sri Hartati</i>	3
Membangkitkan Kembali Kejayaan Rempah Indonesia <i>Suci Wulandari dan Deciyanto.S.....</i>	35
Dampak Pengembangan Teknologi Unggulan Perkebunan Menuju Pembangunan Berkelanjutan <i>Elna Karmawati, Sri Suhesti, dan Nurya Yuniyati</i>	44
Integrasi Tanaman Kelapa Sawit dan Pangan Mendukung Program Peremajaan Kelapa Sawit Menuju Perkebunan Berkelanjutan <i>Elna Karmawati, Sri Suhesti, dan Nurya Yuniyati</i>	67
Implementasi Integrasi Tebu-Sapi <i>Deciyanto S., I Ketut Ardana, Syafaruddin</i>	80
Pengembangan Komoditas Perkebunan di Lahan Rawa Untuk Pangan <i>Siswanto, Saefuddin, dan Syafaruddin</i>	93
Penataan Varietas Tebu Untuk Meningkatkan Produktivitas <i>Rr. Sri Hartati, Sri Suhesti, dan Deciyanto S.</i>	124
Pengendalian Hama Perkebunan Ramah Lingkungan Mendukung Pertanian Berkelanjutan <i>Siswanto dan I. M. Trisawa</i>	147
Epilog.....	190
Index	191
Biografi Penulis.....	197
Biografi Penyunting	203

PROLOG

World Commission on Environment and Development pada tahun 1987 menetapkan definisi bahwa pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*) adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan hak pemenuhan kebutuhan generasi yang akan datang. Sutamihardja pada tahun 2004 menyebutkan lebih rinci bahwa pembangunan berkelanjutan meliputi pemerataan, pengamanan kelestarian, pengelolaan sumber daya alam, kesejahteraan masyarakat, dan pertahanan kualitas kehidupan manusia masa kini hingga masa yang akan datang. Upaya *Pembangunan Berkelanjutan* telah dijadikan aksi nyata secara global dalam bentuk *Millenium Development Goals* (MDGs), dan dilanjutkan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) dengan target pencapaian hingga 2030.

Bagaimana implementasi *Pembangunan Nasional Berkelanjutan* di Sektor Pertanian, dan lebih spesifiknya di sub sektor perkebunan, terutama di tengah pandemi covid 19 yang melanda dunia? Badan Pusat Statistik mengumumkan bahwa ditengah melemahnya perekonomian di masa pandemi covid 19, kontribusi sektor pertanian terhadap PDB justru melesat tinggi pada kuartal 2 tahun 2020 mencapai 16,24% dibandingkan dengan triwulan yang sama pada tahun 2019 dengan kontribusi sebesar 13,57%. Di antara lima besar penyumbang ekonomi terbesar yaitu industri, perdagangan, konstruksi, pertambangan dan pertanian, hanya sektor pertanian yang masih mencatat pertumbuhan positif. Selain subsektor tanaman pangan mengalami pertumbuhan yang tinggi yakni mencapai 9,23%, hal ini juga didukung pertumbuhan positif dari peningkatan produksi sub sektor perkebunan terutama komoditas sawit, kopi, dan tebu. Hal ini menunjukkan sangat pentingnya sektor pertanian dalam menjaga ketahanan ekonomi nasional. Keberhasilan mengimplementasikan pembangunan pertanian berkelanjutan secara nasional khususnya di sub sektor

perkebunan akan memberikan kontribusi nyata bagi kejayaan NKRI di berbagai bidang.

Buku yang memilih tema **Berkontribusi Dalam Pembangunan Perkebunan Berkelanjutan** ini menyampaikan beberapa artikel yang membahas harapan dalam peningkatan pendapatan petani pekebun menuju sejahtera, dukungan invensi dan inovasi teknologi pada beberapa komoditas perkebunan terhadap peningkatan produktivitas serta nilai tambah dan daya saing komoditas perkebunan dalam sistem usaha yang terintegrasi, serta pengelolaan usaha taninya dalam menghadapi tantangan permasalahan termasuk dampak positif dari keberhasilan adopsi teknologi. Diharapkan buku ini dapat memberikan harapan berupa langkah tindak lanjut baik kebijakan maupun teknis implementasinya memanfaatkan sebagai kesempatan yang tak ternilai dalam dinamika pembangunan pertanian, khususnya perkebunan.

DUKUNGAN SUB SEKTOR PERKEBUNAN DALAM PENGENTASAN RAKYAT PRA SEJAHTERA

Syafaruddin, I.M. Trisawa, Deciyanto S., dan Rr. Sri Hartati
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Jumlah rakyat pra sejahtera (miskin) di Indonesia sampai tahun 2019 masih cukup tinggi, yaitu 9,22 % atau 24,79 juta jiwa dari total jumlah penduduk sebesar 268 juta jiwa, dan sebagian besar terdapat di perdesaan. Upaya pemerintah untuk mengentaskan kemiskinan dilakukan melalui berbagai cara, di antaranya dengan menyediakan lapangan pekerjaan. Tulisan ini membahas potensi, diagnosis petani pekebun prasejahtera, dan langkah penting agar usaha perkebunan rakyat dapat meningkatkan pendapatan petani pekebunnya menuju sejahtera. Subsektor perkebunan memiliki peran strategis yang terkait langsung dengan peningkatan pendapatan negara, penyediaan kesempatan kerja/penyerapan tenaga kerja, peningkatan pendapatan petani, penyedia bahan baku industri, pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan, serta pengembangan wilayah. Sebagian besar proporsi usaha perkebunan diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat, kecuali kelapa sawit, teh dan tebu. Dari sisi tenaga kerja (TK), subsektor ini memberikan kontribusi secara langsung 34,01 % dari TK sektor pertanian yakni sebanyak 12,94 juta orang, dan yang secara tak langsung menyediakan 19,4 juta lapangan kerja. Tetapi dari sisi lain, subsektor ini juga memiliki jumlah tenaga kerja miskin (TKM) terbesar kedua setelah subsektor tanaman pangan yaitu > 3 juta dan mengalami penurunan jumlah TKM paling rendah dibanding subsektor pertanian lainnya. Jumlah Rumah Tangga Petani Miskin (RTPM) di sub sektor perkebunan juga masih cukup besar > 0,5 juta. Apabila tren penurunan TKM maupun RTPM subsektor perkebunan dapat mengikuti trend pertumbuhan ekonomi yaitu sebesar 5 %, maka pada tahun 2024 jumlah TKM dan RTPM akan menurun menjadi 2,03 juta dan 0,37 juta. Beberapa usaha tani perkebunan dalam mengentaskan kemiskinan dapat dilakukan melalui sejumlah peluang yaitu: (1) Mengganti produksi barang mentah menjadi barang jadi atau setengah jadi, (2) Meningkatkan pemanfaatan lahan kering perkebunan, (3) Merangsang usaha perbenihan

perkebunan rakyat bermutu. Dalam jangka pendek program yang dapat diprioritaskan adalah program padat karya dan bantuan sarana prasarana di subsektor perkebunan. Dalam jangka menengah yang dapat diprioritaskan adalah: (1) Integrasi tanaman-tanaman dan tanaman-ternak, (2) Diversifikasi tanaman dan hasil tanaman, (3) Pengolahan limbah perkebunan, (4) Pemasaran melalui lembaga pemasaran atau subterminal agribisnis. Dalam jangka panjang, program yang harus direncanakan adalah: (1) Integrasi subsektor perkebunan dengan sektor dan subsektor lain, seperti pariwisata, perindustrian, perdagangan, BUMN dan pemerintah daerah, (2) Melaksanakan *farming system* dengan model pengembangan yang tepat antar komoditas, (3) Mengembangkan permodalan dan insentif usaha perkebunan, (4) Mengevaluasi/menghindarkan/menghapus regulasi antar sektor yang kurang mendukung usaha pengentasan kemiskinan.

Kata kunci: Perkebunan rakyat, Petani Pra Sejahtera, Usaha Perkebunan Berkelanjutan

PENDAHULUAN

Sebagai bagian dari sektor pertanian, subsektor perkebunan berpotensi memiliki peran nyata dalam menurunkan angka kemiskinan. Persentase kemiskinan secara nasional pada tahun 2019 mencapai 9,22% dari 268 juta penduduk Indonesia, yang sebagian besar terdapat di perdesaan (BPS, 2020a). Kehidupan di wilayah perdesaan didominasi oleh sektor pertanian yang berkontribusi secara nyata terhadap perkembangan tingkat kemiskinan nasional, dan pencapaian target Program *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang bertujuan untuk menyejahterakan rakyat. Dalam pembangunan nasional, subsektor perkebunan memiliki peran strategis yang terkait langsung dengan peningkatan pendapatan negara, penyediaan kesempatan kerja/penyerapan tenaga kerja, peningkatan pendapatan petani, penyedia bahan baku industri, pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan, serta pengembangan wilayah.

Komoditas subsektor perkebunan memiliki posisi cukup penting dan menjadi andalan ekspor Indonesia seiring meningkatnya konsumsi dan perubahan gaya hidup masyarakat

global. Kontribusi nyata subsektor perkebunan dalam pendapatan negara diperoleh melalui devisa negara (ekspor) serta perolehan pajak dan cukai. Nilai ekspor produk pertanian Indonesia selama periode 2014-2018, mencapai Rp. 1.957,5 triliun dengan akumulasi tambahan Rp. 352,58 triliun dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2019, nilai ekspor produk pertanian mencapai 3,61 M US \$ atau setara dengan Rp. 54,150 triliun (kurs 1 US \$ = Rp 15.000). Sumbangan komoditas perkebunan pada triwulan pertama tahun 2019 menyumbang Rp 106,95 miliar. Beberapa komoditas perkebunan yang menunjukkan kontribusi penting antara lain kelapa sawit, kakao, karet dan kopi (Media Indonesia, 2020). Beberapa komoditas perkebunan yang lain, seperti lada, pala, nilam, jahe, jambu mete, juga secara kontinyu berkontribusi dalam perolehan devisa negara. Bahkan usahatani subsektor perkebunan terbukti memiliki ketahanan terhadap kondisi krisis perekonomian, seperti kondisi yang terjadi tahun 1998.

Di samping sebagai penyumbang devisa, penerimaan negara dari cukai subsektor perkebunan juga cukup besar, dan yang terbesar berasal dari komoditas tembakau, yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2017 penerimaan cukai dari hasil tembakau sebesar 149,9 triliun rupiah, pada tahun 2018 mencapai 153 triliun (Kompas, 2019) dan pada tahun 2019 sebesar 164,87 triliun (Detik finance, 2020). Kontribusi subsektor perkebunan terhadap PDB juga cukup besar. Pada tahun 2017 kontribusi subsektor perkebunan adalah yang terbesar dibanding subsektor pertanian lainnya, yaitu mencapai 3,65% dari keseluruhan kontribusi sektor pertanian terhadap PDB yang besarnya mencapai 13,40% (Fajar dan Aliyani, 2018). Pada tahun 2018 kontribusi sektor pertanian (triwulan 4) sebesar 10,88 % (BPS 2019) dan tahun 2019 sebesar 12,72 % (BPS, 2020b).

Pada tahun 2019, rata-rata pertumbuhan PDB seluruh bidang usaha di Indonesia mencapai 5,02%. Tetapi dengan adanya pandemik covid 19 pada awal tahun 2020, pertumbuhan ekonomi Indonesia menurun drastis yang berdampak terhadap peningkatan angka kemiskinan. Pada triwulan I pertumbuhan ekonomi hanya

sebesar 2,97% (BPS, 2020c). Namun demikian, di sisi lain pandemik covid 19 ternyata berdampak baik terhadap pertumbuhan subsektor pertanian. Pada triwulan I tahun 2020, BPS mencatat pertumbuhan subsektor pertanian adalah yang tertinggi (Q to Q) dengan nilai sebesar 9,46%. Pertumbuhan subsektor perkebunan disebabkan adanya peningkatan produksi beberapa komoditas perkebunan (BPS 2020c).

Adanya pertumbuhan subsektor perkebunan yang tinggi, peningkatan ekspor komoditas perkebunan, serta peningkatan cukai diharapkan secara tidak langsung berimbas kepada peningkatan penerimaan petani pekebun pra sejahtera. Peningkatan penerimaan ini diharapkan akan berdampak terhadap penurunan jumlah tenaga kerja miskin dan rumah tangga petani miskin terutama di subsektor perkebunan.

Tulisan ini membahas potensi, diagnosis petani pekebun prasejahtera, dan langkah penting yang perlu dilakukan agar usaha perkebunan rakyat dapat meningkatkan pendapatan petani pekebunnya menuju sejahtera.

POTENSI SUBSEKTOR PERKEBUNAN SEBAGAI PENGHASIL DEVISA

Gambaran umum subsektor perkebunan meliputi wilayah pengembangan, pelaku usaha perkebunan, ketenagakerjaan, dan proporsi Rumah Tangga Petani Miskin (RTPM) perkebunan, yang berkontribusi terhadap tingkat kemiskinan di daerah dan secara nasional. Potensi subsektor perkebunan sebagai penghasil devisa cukup besar.

Wilayah Pengembangan Perkebunan

Terdapat lebih dari 100 komoditas perkebunan yang dapat dikembangkan di Indonesia, 15 di antaranya tercatat sebagai komoditas unggulan nasional karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi serta berperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Komoditas unggulan tersebut adalah cengkeh, kakao,

kapas, karet, kayumanis, kelapa, kelapa sawit, kemiri, kopi, lada, pala, tebu, teh, tembakau, dan vanili (Suwanto *et al.*, 2014). Komoditas perkebunan tersebar di seluruh wilayah Indonesia sesuai dengan agroekologisnya, dan sebagian di antaranya meski tidak termasuk sebagai komoditas unggulan nasional tetapi merupakan komoditas unggulan daerah seperti jambu mete, gambir, sagu, dan aren. Beberapa wilayah pengembangan perkebunan tertera pada Tabel 1. Berdasarkan proporsinya, sebagian besar usaha perkebunan diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat, kecuali komoditas kelapa sawit, teh dan tebu.

Tabel 1. Persentase luas usaha perkebunan rakyat (PR) dibanding total luas lahan perkebunan.

No	Komoditas	Luas PR (%)	Cakupan Wilayah Pengembangan (Jumlah Propinsi)	Propinsi Penghasil Utama
1	Kelapa sawit	40,99	25	Sumut, Riau, Sumsel, Kaltim, Kalbar, Kalsel
2	Teh	47,33	11	Jabar, Jateng, Jatim, Bengkulu
3	Tebu	56,85	11	Jatim, Jateng, Lampung, Jabar, Sulse
4	Karet	88,13	25	Sumut, Riau, Jambi, Sumsel, Kalbar, Kaltim.
5	Cengkeh	92,94	29	Maluku, Malut, Sulse, Sulut, Jatim, Jabar, Sumbar.
6	Kopi	96,62	33	Aceh, Sumut, Sumsel, Lampung, Sulse, Bali, Jatim, Jateng, Papua.
7	Nilam	97	17	Aceh, Sumbar, Jabar, Jateng
8	Lada	97,16	28	Babel, Lampung, Kaltim, Kalbar.
9	Panili	98	12	Lampung, Bali, Jabar, Jateng
10	Tembakau	99,95	15	Jatim, Jateng, Sumut, NTB
11	Kakao	98,38	33	Sulse, Sultra, Jatim, Jabar, Sumut.
12	Kelapa	99,04	33	Riau, Sulut, Malut, Maluku, Kalbar, Papua.
13	Kapuk	99	7	Jateng, Jatim, Sulse.
14	Jambu mete	100	25	NTT, NTB, Jatim, Jateng
15	Pala	100	23	Maluku, Malut, Jabar, Papua

Sumber: BPS (2017 dan 2020a), diolah.

Pengelolaan Usaha Perkebunan

Secara umum pengelolaan usaha perkebunan dapat dikategorikan dalam perkebunan rakyat, BUMN dan swasta. Usaha

perkebunan BUMN dan swasta dapat dikategorikan sebagai perusahaan pertanian berbadan hukum dan atau perkebunan besar. Persentase usaha perkebunan rakyat dibandingkan usaha perkebunan secara keseluruhan berdasarkan komoditas dan cakupan wilayah pengembangannya ditunjukkan pada Tabel 1. Seluruh usaha perkebunan di luar Tabel 1 adalah usaha perkebunan dalam bentuk perkebunan besar BUMN dan swasta. Perbedaan kondisi relatif perkebunan rakyat dan perkebunan besar disebutkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan kondisi relatif perkebunan rakyat dan perkebunan besar

Kriteria	Perkebunan Rakyat	Perkebunan Besar
Luas lahan	Relatif sempit	Luas
Modal	Lemah	Kuat
Tingkat teknologi	Tradisional	Modern
Teknik Pengolahan Hasil	Konvensional	Modern

Sumber: Setyanto (2015)

Berdasarkan data Patanas 2012 menunjukkan bahwa sebagian besar (84,3%) usaha tani perkebunan rakyat di subsektor perkebunan adalah di wilayah lahan kering kebun. Penguasaan lahan di subsektor ini rata-rata per petani adalah 2,88 ha, dengan status 89,3% milik sendiri dan sisanya menyewa. Status ini jauh lebih baik dibanding petani lahan sawah-padi, lahan kering-sayuran dan bahkan lahan kering-palawija (Tabel 3). Tetapi RTPM perkebunan umumnya tidak memiliki lahan sendiri, yang selain menyewa lahan/menggadai umumnya juga menjadi tenaga buruh di usaha perkebunan rakyat. Sedangkan tenaga kerja yang bekerja di usaha pertanian berbadan hukum (BUMN atau swasta) biasanya digaji sesuai UMR sehingga pendapatan umumnya dapat melebihi angka garis kemiskinan.

Tabel 3. Luas dan status penguasaan lahan menurut tipe desa

Tipe Desa	Luas penguasaan lahan (ha/petani)			Status penguasaan lahan (%)		
	Milik sendiri	Menyewa/sakap/gadai	Total	Milik sendiri	Menyewa / sakap/gadai	Total
Lahan sawah-padi	0.77	0.26	1.03	75.1	24.9	100
Lahan kering-palawija	0.91	0.11	1.02	88.9	11.1	100
Lahan kering-sayuran	0.48	0.23	0.71	67.8	32.2	100
Lahan kering-perkebunan	2.57	0.31	2.88	89.3	10.7	100

Sumber : Patanas (2012)

Pada sektor pertanian secara umum, perusahaan pertanian berbadan hukum di subsektor perkebunan jumlahnya lebih mendominasi dibanding subsektor pertanian lainnya. Makin banyak jumlah perusahaan pertanian berbadan hukum di suatu subsektor, dapat menunjukkan makin tingginya tingkat profesionalitas pengelolaan perusahaan pertanian di sub sektor tersebut. Tercatat sebanyak 2.216 perusahaan berbadan hukum di Subsektor Perkebunan pada tahun 2013, meningkat sebanyak 354 usaha (19,01%) dibanding pada tahun 2003 (BPS 2013).

Ketenagakerjaan

Data sensus 2013, tenaga kerja yang terserap di sektor pertanian cukup besar yakni 34,6% dari total basis angkatan kerja di Indonesia atau sebanyak 38,07 juta orang. Subsektor perkebunan secara langsung memberikan kontribusi 34,01% dari tenaga kerja sektor pertanian yakni sebanyak 12,94 juta orang, tetapi secara tidak langsung menyediakan lebih dari 19,4 juta lapangan kerja bagi penduduk Indonesia. Dalam kondisi tingkat pengangguran nasional mencapai 5.5% dan tingkat kemiskinan nasional pada tahun 2017

yang mencapai 10.12%, kontribusi subsektor ini sangat potensial mampu mengurangi tingkat kemiskinan di perdesaan.

Tenaga kerja perkebunan meliputi buruh kebun yang tidak memiliki lahan sendiri dan yang memiliki lahan sendiri tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Buruh kebun yang tidak memiliki lahan sendiri terdiri dari buruh yang bekerja di perkebunan rakyat atau di perkebunan besar. Pada umumnya buruh yang bekerja di perkebunan besar menerima pendapatannya berdasarkan Upah Minimum Rata-rata Propinsi (UMR), berbeda dengan yang bekerja di perkebunan rakyat.

Data 2009-2012 menunjukkan bahwa subsektor perkebunan memiliki jumlah tenaga kerja miskin terbesar kedua setelah subsektor tanaman pangan, dan subsektor ini memiliki penurunan jumlah tenaga kerja miskin yang paling rendah dibanding subsektor pertanian lainnya. Jumlah petani di sektor pertanian (termasuk perikanan dan kehutanan) pada tahun 2013 tercatat sebanyak 31,71 juta jiwa, dan pada subsektor perkebunan tercatat 14,12 juta jiwa (44,53%) (BPS. 2013). Pada tahun 2018 jumlah rumah tangga usahatani pertanian (RTUP) dari subsektor perkebunan sebanyak 19,08% (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah rumah tangga usaha pertanian (RTUP) menurut subsektor yang diusahakan

No.	Subsektor	Jumlah RTUP	Persentase
1	Padi	13.155.108	20,79
2	Palawija	7.129.401	11,27
3	Hortikultura	10.104.683	15,97
4	Perkebunan	12.074.520	19,08
5	Peternakan	13.561.253	21,43
6	Budidaya ikan	863.703	1,36
7	Penangkapan ikan	780.037	1,23
8	Tanaman kehutanan	5.408.409	8,55
9	Kehutanan lainnya	203.191	0,32
	Jumlah	63.280.305	100

Sumber : BPS (2018)

Data BPS (2014) dalam Setyanto (2015) menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja miskin (TKM) di subsektor perkebunan memiliki tren yang terus menurun dari 2007 hingga 2013 dari jumlah

TKM sebanyak 4,23 juta pada tahun 2007 menjadi 3,32 juta pada tahun 2013 (Tabel 5).

Tabel 5. Perkembangan Rumah Tangga Petani Miskin (RTPM) dan Tenaga Kerja Miskin (TKM) Sub sektor Perkebunan 2007-2013 (juta)

Tahun	RTPM Perkebunan	TKM Perkebunan
2007	0,75	4,23
2008	0,69	4,05
2009	0,64	3,82
2010	0,78	4,11
2011	0,71	3,41
2012	0,67	3,42
2013	0,60	3,32
R1	- 0,03	- 0,15
R2	- 3,18	- 3,68

Sumber : BPS (2014) diolah *dalam* Setyanto (2015)

Keterangan : R1 Rata-rata perubahan absolut sesuai satuan data masing-masing

R2 Rata-rata perubahan per tahun dalam % per tahun

Rumah Tangga Petani Miskin Perkebunan

Data BPS (2017, diolah) menunjukkan bahwa jumlah RTPM menurun dari 14,75% pada Maret 2014 menjadi 14,13% pada Maret 2017. Jumlah Rumah Tangga Petani (RTP) sejahtera (tidak miskin) meningkat dari 85,25% pada Maret 2014 menjadi 85,87% pada Maret 2017. Penurunan relatif RTPM terjadi pada Maret 2016, sedangkan penurunan absolut RTPM mulai terjadi pada Maret 2017. Penurunan jumlah rumah tangga absolut rumah tangga miskin hanya terjadi untuk RTP, yakni dari 3,13 juta Rumah Tangga pada Maret 2014 menjadi 3,05 juta Rumah Tangga pada Maret 2017. Sementara jumlah absolut Rumah Tangga miskin non RTP meningkat pada periode yang sama, yakni dari 5,84 juta Rumah Tangga pada Maret 2014 naik menjadi 6,12 juta Rumah Tangga pada Maret 2017.

Jumlah RTPM di sub sektor perkebunan juga mengalami tren menurun pada periode 2007-2013, dari sebanyak 0,75 juta RTPM

pada tahun 2007 menjadi 0,60 juta pada tahun 2013 (Tabel 5). Secara persentase penurunan rata-rata RTPM pada periode 2007-2013 adalah 3,18%. Pemerintah berusaha melalui program yang nyata untuk terus menurunkan tingkat kemiskinan secara nasional.

Usaha Pertanian Rumah Tangga Petani Perkebunan

Usaha pertanian tidak berbadan hukum dalam subsektor perkebunan dapat dikategorikan dalam pengelolaan perkebunan rakyat. Jumlah Rumah Tangga Pertanian subsektor perkebunan pada tahun 2013 mencapai 12,77 juta (48,85%) dibanding jumlah rumah tangga sektor pertanian sebanyak 26,14 juta pada tahun yang sama, tetapi usaha perkebunan rakyat menurun sebanyak 9,61% dibanding pada tahun 2003.

Dari sisi usaha pengolahan hasil pertanian, sensus pertanian 2013 menunjukkan bahwa Subsektor Perkebunan merupakan subsektor yang memiliki jumlah rumahtangga usaha pertanian yang melakukan pengolahan hasil pertanian terbanyak. Jumlah rumah tangga usaha pertanian yang melakukan pengolahan hasil pertanian pada subsektor perkebunan tercatat sebesar 1,16 juta rumah tangga.

Dari aspek usaha jasa pertanian, sensus pertanian 2013 menunjukkan bahwa subsektor perkebunan memiliki rumah tangga jasa pertanian sebanyak 241,86 ribu atau sebanyak 22,2% dari rumah tangga jasa pertanian secara umum (termasuk perikanan dan kehutanan) yaitu sebanyak 1,08 juta. Subsektor tanaman pangan menduduki posisi terbanyak dengan 597,999 rumah tangga jasa pertanian atau 56% dari sektor pertanian secara umum. Besarnya aspek usaha jasa pertanian di berbagai subsektor menunjukkan besarnya tingkat kebutuhan dan arus pasokan dan permintaan komoditas di subsektor tersebut.

Data Patanas 2010-2012 (Tabel 6) menunjukkan bahwa pangsa pendapatan rumah tangga di tipe desa lahan kering perkebunan adalah berusaha tani (57,8%), ternak/kolam (2,7%) dan buruh tani (4,5%). Sedangkan pangsa pendapatan non pertanian meliputi usaha non pertanian (5,1%) dan buruh non pertanian (19,6%).

Tabel 6. Pangsa pendapatan rumah tangga petani berdasarkan tipe desa

Tipe Desa	Pertanian			Non pertanian	
	Usaha-tani	Ternak /kolam	Buruh per-tanian	Usaha non pertanian	Buruh non pertanian
Lahan sawah-padi	58.6	3.1	2.1	11.8	4.7
Lahan kering-palawija	37.7	4.5	8.2	19.1	25.5
Lahan kering-sayuran	63.0	8.9	4.4	8.1	14.9
Lahan kering-perkebunan	57.8	2.7	4.5	5.1	19.6

Sumber: Patanas (2012).

DIAGNOSIS

Kemiskinan adalah keadaan ketidakmampuan manusia untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, tempat berlindung, pendidikan, dan kesehatan. Kemiskinan dapat disebabkan oleh kelangkaan alat pemenuhan kebutuhan dasar, ataupun sulitnya akses terhadap pendidikan dan pekerjaan. Kemiskinan merupakan suatu fenomena atau proses multidimensi, yang disebabkan oleh banyak faktor. Dimensi kemiskinan menyangkut berbagai aspek, di antaranya adalah ekonomi, politik, dan sosial-psikologis. Secara ekonomi, kemiskinan dapat didefinisikan sebagai kekurangan sumberdaya yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup dan meningkatkan kesejahteraan sekelompok orang, tidak hanya aspek finansial, tetapi juga semua jenis kekayaan yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam arti luas. Pengukuran kemiskinan yang dilakukan oleh BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar manusia, yakni pendapatan rata-rata perkapita minimum untuk memenuhi kebutuhan dasar dengan istilah garis kemiskinan.

Pendapatan perkapita per bulan yang masuk kategori garis kemiskinan (Tabel 7) tahun 2020 sebesar Rp 418.515 atau Rp 13.950 perkapita per hari. Angka ini sangat jauh dengan Upah Minimum Regional di berbagai wilayah di Indonesia. Upaya untuk pengentasan kemiskinan seharusnya tidak sekedar mencapai target pendapatan perkapita melampaui garis kemiskinan, tetapi harus diupayakan mencapai target tingkat kesejahteraan setidaknya mencapai pendapatan seperti dalam batas UMR.

Tabel 7. Garis kemiskinan dan penduduk miskin di Indonesia

Tahun	Nasional		Desa	
	Penduduk miskin (juta orang)	%	Penduduk miskin (juta orang)	Batas pendapatan per kapita kategori garis kemiskinan (Rp./kapita/bulan)
2012	28,71	11,66	18,09	240.441
2013	28,6	11,46	17,92	275.779
2014	27,73	10,96	17,37	296.681
2015	28,51	11,13	17,89	333.034
2016	27,76	10,70	17,28	350.420
2017	26,58	10,12	16,31	370.910
2018	25,67	9,66	15,54	392.154
2019	24,79	9,22	14,93	418.515

Sumber BPS 2020a

Penyebab Kemiskinan di Subsektor Perkebunan

Menurut Sumodiningrat (2002) ada dua faktor utama penyebab kemiskinan dan ketidakberdayaan (*powerless*), yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal menyangkut permasalahan dan kendala dari dalam individu atau masyarakat miskin yang bersangkutan, seperti: rendahnya motivasi, minimnya modal, lemahnya penguasaan aspek manajemen dan teknologi. Faktor eksternal meliputi: belum kondusifnya aspek kelembagaan yang ada di samping masih minimnya infrastruktur dan daya dukung lainnya sehingga potensi yang ada di masyarakat tidak berkembang.

Sebagian besar usaha perkebunan di Indonesia diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat. Usaha ini memiliki ciri seperti yang ditampilkan pada Tabel 3. Selain itu usaha ini adalah termasuk dalam usaha pertanian yang umumnya tidak berbadan hukum. Ciri perkebunan rakyat yang demikian umumnya menghadapi kesulitan ke akses permodalan, kecuali permodalan yang bersumber dari koperasi. Padahal untuk mengembangkan usaha perkebunan yang berdaya saing dan bernilai tambah tinggi diperlukan modal yang memadai. Hal ini ditunjukkan oleh kenyataan bahwa usaha tani

sektor perkebunan yang mengusahakan pengembangan pengolahan masih sangat terbatas dan pengembangan jasa usaha perkebunan juga masih sangat terbatas.

Dari sisi kepemilikan lahan, seperti yang telah disampaikan pada Tabel 3, kepemilikan lahan petani lahan kering perkebunan umumnya lebih luas dari lahan pertanian pada umumnya, yakni 2,57 ha. Tetapi petani di sub sektor perkebunan masih kurang memanfaatkan lahannya secara optimal.

Peta Jalan Pengentasan Kemiskinan

Pemerintah terus mengupayakan penurunan angka kemiskinan nasional, terutama diharapkan kontribusi dalam pengentasan kemiskinan RTPM dan TKM sektor pertanian/subsektor perkebunan.

Persentase penduduk miskin secara nasional pada tahun 2009 tercatat sebesar 14,15%, terus menurun hingga 9,22% pada tahun 2019 dengan laju penurunan sebesar 0,49%. BPS (2020a) menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin secara nasional didominasi (>60%) berada di perdesaan. Rata-rata laju penurunan angka kemiskinan nasional di perdesaan sejak tahun 2012-2019 tercatat sebesar 0,50 juta orang (3,30 %). Angka kemiskinan di perdesaan tahun 2012 sebesar 18.09 juta orang terus menurun menjadi 14.93 juta pada tahun 2019 (Tabel 7). Apabila trend ini tetap dipertahankan hingga 2024 sebesar 3,30%, maka penduduk miskin di perdesaan secara nasional diperkirakan masih mencapai 12,54 juta orang.

Meski tenaga kerja miskin (TKM) di subsektor perkebunan jumlahnya terus menurun, tetapi jumlah tersebut masih cukup besar, yakni 3,32 juta TKM. Jumlah TKM yang besar ini patut untuk dijadikan sasaran pengentasan kemiskinan. Seandainya melalui upaya yang nyata jumlah TKM di subsektor perkebunan dapat mengikuti tren 3,30% penurunan angka kemiskinan di perdesaan saja, maka pada tahun 2019 diperkirakan jumlah TKM di pedesaan menjadi 2,71 juta orang. Sementara itu, Rumah tangga petani miskin (RTPM) di subsektor perkebunan juga mengalami penurunan seiring

dengan penurunan angka kemiskinan nasional. Namun demikian, penurunannya diharapkan dapat diusahakan secara optimal agar mampu mengentaskan kemiskinan secara nasional khususnya di subsektor perkebunan. Bila kontribusi penurunan angka kemiskinan menurut RTPM subsektor perkebunan mengikuti tren di perdesaan sebesar 3,30% sejak 2009-2013, maka jumlah RPTM subsektor perkebunan pada tahun 2019 menjadi 0,49 juta orang.

Tren penurunan angka kemiskinan di pedesaan sebesar 3,30% yang terjadi pada periode 2009-2019, harus ditingkatkan setidaknya menjadi $\geq 5\%$ agar upaya pengentasan kemiskinan untuk kesejahteraan petani di perdesaan dapat lebih nyata dan sesuai dengan yang disampaikan dalam pembukaan UUD45 yakni mensejahterakan rakyat Indonesia. Tren penurunan angka kemiskinan ini sebaiknya ditargetkan programnya dengan mengkaitkan perkembangan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang saat ini mencapai 5,07%. Dengan upaya khusus yang terintegrasi dengan subsektor dan sektor lain, target pengentasan kemiskinan yang nyata akan dapat dicapai. Apabila tren TKM maupun RPTM subsektor perkebunan dapat mengikuti tren pertumbuhan ekonomi yaitu sebesar $\pm 5\%$, maka pada tahun 2019 TKM dan RPTM subsektor perkebunan akan menurun hingga pada posisi masing-masing sebesar 2,62 juta dan 0,47 juta, dan pada tahun 2024 pada posisi 2,03 juta dan 0,37 juta.

Program Pengentasan Kemiskinan Subsektor Perkebunan

Program pembangunan pertanian di subsektor perkebunan pada dasarnya mencakup pembangunan yang telah dilaksanakan sesuai rencana 5 tahunan baik secara langsung maupun tak langsung mendukung upaya pengentasan kemiskinan meliputi Program Perbenihan, Program Bekerja (Bedah Kemiskinan Rakyat Sejahtera) dan Gerakan Mengembalikan Kejayaan Rempah Indonesia yang baru dimulai tahun 2018. Selain itu, pengembangan berbagai pola dalam pembangunan perkebunan yang telah dilakukan sejak beberapa dekade ke belakang, antara lain pola kemitraan seperti Perkebunan Inti Rakyat (PIR), atau yang lebih spesifik misalnya PIR-

Trans dll., juga merupakan usaha menekan tingkat kemiskinan sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani dengan melibatkan perkebunan besar (BUMN dan swasta).

Pemerintah melalui Direktorat Jederal Perkebunan Kementerian Pertanian pada tahun 2019 telah menganggarkan kegiatan pembangunan subsektor perkebunan pada 19 komoditas, meliputi kopi, kakao, karet, kelapa, jambu Mete, sagu, kemiri sunan, aren, teh, tebu, pala, cengkeh, lada, panili, nilam, tembakau, kapas, gambir, dan sereh wangi. Program kegiatannya mencakup : (1) Rehabilitasi, peremajaan, perluasan, penataan, pengendalian OPT, pasca panen, (2) Pengawasan, pendampingan, monev, (3) Pengadaan peralatan (traktor tebu 100 hp), (4) Gerakan-gerakan seperti Pengendalian Hama Terpadu, (5) Pembinaan dan sertifikasi desa pertanian organikberbasis komoditi perkebunan, (6) Mitigasi dan adaptasi dampakperubahan iklim, (7) Demplot pembukaan lahan perkebunan tanpa membakar, (8) Pembinaan dan sertifikasi desa pertanian organik berbasis komoditi perkebunan, (9) Pengawasan, monev dan pelaporan kegiatan pembinaan dan sertifikasi desa pertanian organik, (10) Fasilitasi teknis dukungan perlindungan perkebunan, (11) operasional laboratorium lapangan (LL), (12) Operasional laboratorium utama pengendalian hayati (LUPH), (13) Operasional brigade proteksi tanaman, (14) Pemberdayaan petugas pengamat OPT, (15) Fasilitasi, inventarisasi, identifikasi, serta penanganan kasus gangguan usaha perkebunan, dan (16) Insentif mantri statistik perkebunan.

Program Bekerja tahun 2018 telah dicanangkan oleh Kementerian Pertanian pada komoditas pangan, peternakan, perkebunan dan hortikultura dan diselenggarakan pada 200 ribu RTPM, 776 desa di 100 kabupaten di 10 provinsi prioritas, diawali Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Banten, Sumsel, Lampung, Kalimantan Selatan dan Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, dan NTB. Kondisi kemiskinan di 10 propinsi prioritas Program Bekerja dan kontribusi subsektor perkebunan terhadap angka kemiskinan di sektor pertanian diuraikan pada Tabel 8, 9, dan 10. Target sasaran jangka pendek dan jangka menengah Program Bekerja diarahkan pada komoditas tanaman pangan dan peternakan, sedangkan untuk

jangka panjang diarahkan pada subsektor hortikultura dan perkebunan.

Data pada 10 propinsi prioritas Program Bekerja, di subsektor perkebunan menunjukkan bahwa Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) terbanyak ada di Jatim (5.163.979 RTUP) dan terendah di Kalsel (472.067 RTUP), perusahaan pertanian berbadan hukum (PPBH) terbanyak ada di Jabar (479) dan terendah di NTB (53), tetapi usaha pengolahan hasil perkebunan (UPHP) terbanyak ada di NTB (55, 51%) dan paling sedikit di Banten (19,31%), sedangkan usaha jasa perkebunan (UJP) dibanding pertanian terbanyak ada di Sumut (27,63%) dan terendah di Jabar (7,26%). Kondisi ini mencerminkan perkembangan subsektor perkebunan di masing-masing propinsi prioritas program bekerja (Tabel 8).

Dalam program perbenihan 2018, Kementerian Pertanian melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) mencanangkan pembagian 5 juta benih tanaman perkebunan unggul pada tahun 2018, pada 32 propinsi, meliputi komoditas kelapa, kopi, kakao, pala, cengkeh, jambu mete, lada, karet, tebu, dan kayu manis.

Tabel 8. Rumah tangga usaha pertanian, perusahaan berbadan hukum, usaha pengolahan pertanian dan usaha jasa pertanian di subsektor perkebunan Th 2013 menurut 10 propinsi prioritas Program Bekerja.

No	Propinsi	RTU Pertanian ¹⁾	Perusahaan pertanian berbadan hukum ²⁾	Pengolahan perkebunan/pertanian (%) ²⁾	Jasa perkebunan/ Pertanian (%) ²⁾
1	Sumut	1.452.637	420	46.013/85.134 (54,04)	14.368/51.997 (27,63)
2	Sumsel	1.039.098	178	18.357/43.207 (42,49)	22.260/92.199 (24,14)
3	Lampung	1.340.285	123	21.424/50.786 (42,18)	9.746/50.231(19,40)
4	Banten	596.304	98	5 010/25 942 (19,31)	2.650/36.103 (7,34)
5	Jabar	3.250.825	479	74.759/219.338 (34,08)	8.670/119.426 (7,26)
6	Jateng	4.469.728	225	180.673/485.902 (37,18)	11.211/111.114 (10,09)
7	Jatim	5.163.979	410	133.618/398.116 (33,56)	43.318/213.655 (20,27)
8	NTB	666.375	53	20.965/37.770 (55,51)	1.377/13.686(10,06)
9	Sulsel	1.015.232	80	26.219/61.591 (42,57)	4.313/50.785(8,49)
10	Kalsel	472.067	125	3.770/18.237 (20,67)	3.553/25.911(13,71)
	Nasional	27.682.117	4 165	1.155.152/2.437624 (47,55)	241.863/1.078.305 (22,43)

Sumber : ¹⁾BPS (2018), ²⁾BPS (2013) diolah

Tabel 9. Kondisi Kemiskinan, Pengangguran, Kontribusi Tenaga Kerja SubSektor

No	Propinsi	Kemis- kinan (%)	Pengang- guran (%)	Kontrak TK perkebunan vs pertanian (%)	GK (Rp/kap) (Sem2-2017)
1	Sumut	9.28	5.60	62.04	407.157
2	Sumsel	13.10	4.39	69,13	356.020
3	Lampung	13.04	4.33	52,33	377.049
4	Banten	5.59	9.20	14,63	373.039
5	Jabar	7.83	8.22	2,54	353.103
6	Jateng	12.23	4.57	11,65	337.657
7	Jatim	11.20	4.00	2,40	347.997
8	NTB	15.05	3,32	10,60	343.387
9	Sulsel	9.48	5.61	60,00	287.788
10	Kalsel	4.70	3.86	41,28	407.382
	Nasional	10.12	5.50	34.01	370.910

Tabel 10. Luas tanaman perkebunan di 10 propinsi prioritas tahun 2019

No	Propinsi	Luas tanaman perkebunan (ribu ha)							
		Sawit	Kelapa	Karet	Kopi	kakao	Tebu	Teh	Tembakau
1	Sumatera Utara	1,601,90	114,20	409,10	97,50	57,40	6,80	4,20	1,60
2	Sumatera Selatan	1.178,10	64,80	861,60	251,00	12,20	22,40	1,50	0,10
3	Lampung	203,70	93,10	172,50	156,90	80,70	128,60	-	0,90
4	Jawa Barat	16,00	147,30	60,50	44,10	7,80	8,70	84,70	9,10
5	Jawa Tengah	-	219,10	32,00	45,50	7,00	36,70	8,40	50,70
6	Jawa Timur	-	261,70	26,40	110,20	54,40	180,80	2,10	100,70
7	Banten	19,90	75,80	18,00	6,10	8,10	-	0,10	-
8	Nusa Tenggara Barat	-	59,20	-	14,10	8,00	0,70	-	32,00
9	Kalimantan Selatan	552,60	40,80	201,50	2,60	0,70	-	-	-
10	Sulawesi Selatan	50,60	101,80	8,60	71,40	217,00	13,40	-	2,90
	Indonesia	14.724,60	3.413,30	3683,50	1.258,00	1.600,30	409,70	108,80	204,80

Sumber: BPS (2020a)

Program Bekerja subsektor perkebunan tahun 2018 dilakukan di beberapa propinsi, yaitu Jawa Timur komoditas kopi (Kabupaten Bondowoso dan Jember), Sulsel komoditas kopi (Kabupaten Tana Toraja dan Toraja Utara), Lampung komoditas pala (Kabupaten Lampung Selatan), NTB komoditas kelapa dalam (Kabupaten Lombok Tengah), melalui pembagian 2-3 batang bahan tanaman. RTM di Kabupaten Bondowoso tercatat 152.348 dan Lumajang 132.696 RTM. Bantuan di Kabupaten Bondowoso berupa 500 ribu pohon kopi. Potensi tambahan pendapatan yang dapat diperoleh masyarakat dari beberapa komoditas perkebunan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Komoditas perkebunan, usia panen, usia produktif, protas, dan potensi tambahan pendapatan per tanaman per tahun*)

No.	Komoditas	Usia awal panen (th)	Usia produktif (th)	Rerata protas/tan/th	Rerata harga lokal per satuan th 2018 (Rp)	Potensi tambahan pendapatan/tanaman/th (Rp)
1.	Kelapa dalam (buah)	5	20	150 btr	3.000	450.000
2.	Kopi (biji)	4	20	1,2 kg biji	36.000	42.200
3.	Pala (buah)	5	25	60 kg bh	12.000	720.000
4.	Lada (putih)	3	10	1,5 kg	80.000	120.000
5.	Cengkeh (bunga)	5	25	8 kg	100.000	800.000
6.	Kakao (biji)	5	25	6 kg	18.000	108.000
7.	Klp Sawit (tbs)	5	25	240 kg	1.500	360.000
8.	Panili (buah)	2	10	0,3 kg	3.000.000	900.000

*) Berbagai sumber.

REKOMENDASI PROGRAM PENGENTASAN KEMISKINAN PADA SUB SEKTOR PERKEBUNAN

1. Program Bekerja

Program jangka panjang pada Program Bekerja di subsektor perkebunan, baik yang secara langsung maupun tidak langsung

dapat berkontribusi pada upaya pengentasan kemiskinan, perlu dikembangkan juga mencakup jangka pendek dan menengah, serta dipertajam dan difokuskan pada target wilayah, komoditas dan bidang permasalahan komoditas yang nyata potensial menurunkan tingkat kemiskinan.

Program Bekerja 2018 untuk jangka panjang pada subsektor perkebunan meski pada dasarnya mampu meningkatkan pendapatan petani pekebun, tetapi dengan jumlah bantuan bibit tanaman yang sangat terbatas (2-3 bibit) untuk ditanam di lahan pekarangan belum cukup memadai untuk memberi tambahan pendapatan petani agar mampu melewati garis kemiskinan, apalagi untuk menuju kesejahteraan petani, ditinjau dari produktivitas per tanaman, harga produk serta usia produktifnya (Tabel 11). Oleh karena itu perlu ada opsi rekomendasi program pengentasan kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan yang lebih sesuai dengan kondisi relatif di subsektor perkebunan.

Gambaran umum subsektor perkebunan menunjukkan bahwa peluang usaha tani perkebunan dalam mengentaskan kemiskinan dapat dilihat pada : (1) Besarnya tenaga kerja miskin (TKM) terutama pada tenaga kerja perkebunan rakyat yang umumnya memiliki pendapatan di bawah UMR, (2) Besarnya jumlah RTM subsektor perkebunan yang usahataniannya masih lebih didominasi oleh produk barang mentah dan belum cukup berkembangnya industri hilir serta usaha bernilai tambah tinggi, (3) Belum optimalnya pemanfaatan lahan kering perkebunan, (4) Masih terbatasnya usaha perbenihan perkebunan rakyat bermutu yang menyebabkan rendahnya produktivitas dan mutu hasil tanaman yang dikembangkan .

Di subsektor perkebunan juga perlu diupayakan program jangka pendek, menengah dan panjang, agar subsektor ini dapat berkontribusi nyata pada upaya pengentasan kemiskinan. Beberapa yang dapat dikaji secara komperhensif antara lain (1) Perlunya meningkatkan efektivitas operasional Sub Terminal Agribisnis yang sudah ada, (2) Lebih mengembangkan industri pengolahan usaha perkebunan antara lain dengan memanfaatkan Taman Teknologi

Pertanian (TTP) dan Taman Sains Teknologi Pertanian (TSP) yang sudah dibangun di daerah bekerjasama dengan kelompok tani, kelompok wanita tani, dengan memanfaatkan upaya pengembangan inkubasi bisnis, (3) Membina dan mengembangkan usaha penangkaran bibit tanaman perkebunan bermutu dengan memanfaatkan sekolah menengah kejuruan khususnya perkebunan yang ada di daerah, (4) mengembangkan jejaring dan informasi pemasaran usaha perkebunan rakyat termasuk untuk tujuan ekspor melalui pemberdayaan lembaga petani, koperasi maupun dengan memanfaatkan TTP/TSP yang ada, (5) mengembangkan pelatihan usaha perkebunan rakyat, (6) pemberian modal dan insentif usaha perkebunan secara terbatas.

Dalam jangka pendek program yang dapat diprioritaskan adalah yang terkait dengan program padat karya dan bantuan sarana prasarana di subsektor perkebunan, misalnya dengan dikemas dalam pelatihan dan pengembangan : (1) Pengembangan penangkar dan melaksanakan penangkaran benih unggul bermutu tanaman perkebunan dikaitkan dengan program perbenihan perkebunan, (2) Melaksanakan Program Bekerja dengan pemilihan integrasi antar komoditas yang tepat, (3) pengolahan dan diversifikasi hasil perkebunan, (4) mengembangkan kreativitas pasar dan pemasaran hasil perkebunan, dengan melibatkan TKM dan RTPM di wilayah program bekerja, bekerjasama dengan balai-balai pelatihan, SMK (khususnya perkebunan) dan atau TTP/TSP.

Dalam jangka menengah yang dapat diprioritaskan ditujukan pada usaha tani perkebunan rakyat pemilik lahan adalah mengupayakan pengembangan (1) Integrasi tanaman-tanaman dan tanaman-ternak, (2) Diversifikasi tanaman dan diversifikasi hasil tanaman, (3) Pengolahan limbah perkebunan, dan (4) Pemasaran melalui lembaga pemasaran atau subterminal agribisnis yang ada. Upaya ini harus didukung oleh pengembangan permodalan dan insentif usaha perkebunan dan usaha jasa perkebunan.

Dalam jangka panjang, selain bantuan benih tanaman perkebunan bernilai tinggi sesuai dengan wilayah pengembangannya, prioritasnya harus lebih diarahkan pada

keberlanjutan pengentasan kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan TKM dan RTPM. Dalam hal ini program harus direncanakan (1) Berintegrasi secara nyata dengan sektor dan subsektor lain, misalnya integrasi dengan pariwisata (promosi komoditas perkebunan melalui jalur pariwisata), perindustrian (mendekatkan pabrik pengolahan dengan kawasan perkebunan), perdagangan (pengembangan wilayah pasar ekspor), BUMN dan pemerintah daerah, melaksanakan *farming system* dengan model pengembangan yang tepat antar komoditas, (2) Pengembangan permodalan dan insentif usaha perkebunan, dan (3) Mengevaluasi/menghindarkan/menghapus regulasi antar sektor yang kurang mendukung usaha pengentasan kemiskinan.

2. Program Pengembangan Kawasan Agroindustri Berbasis Komoditas Perkebunan

Agroindustri didefinisikan sebagai suatu industri yang menggunakan hasil pertanian (al. perkebunan) sebagai bahan baku utamanya atau suatu industri yang menghasilkan suatu produk yang digunakan sebagai sarana atau input dalam usaha pertanian. Agroindustri meliputi industri pengolahan hasil pertanian, limbah pertanian dan hasil sampingnya, industri yang memproduksi peralatan dan mesin pertanian, industri input pertanian (pupuk, pestisida, herbisida dan lain-lain) dan industri jasa sektor pertanian. Pengertian agroindustri berbasis perkebunan adalah suatu agroindustri yang mengelola bahan baku hasil perkebunan, turunan produk, dan limbah tanaman serta limbah pengolahan hasil perkebunan yang dibutuhkan oleh konsumen sehingga memberikan nilai tambah bagi produk perkebunan tersebut. Pengembangan industri berbasis agro akan meningkatkan nilai tambah dan mempunyai *multiplier effects* yang berdampak pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat di sekitarnya. Pada tahun 2018 industri pengolahan merupakan penyumbang PDB terbesar mencapai 20,27%, diikuti sektor pertanian yang masih perlu dapat didorong lebih besar lagi di masa depan.

Subsektor perkebunan memiliki potensi yang sangat besar dalam pengembangan agroindustri berbasis komoditas sebagai implementasi dari pengembangan bioindustri. Mayoritas komoditas perkebunan yang menjadi penghasil utama devisa negara dan sumber cukai, misalnya kelapa sawit, karet, kopi, kakao, tebu, tembakau, masih mengandalkan bahan mentah atau produk olahan primer. Produk turunan dan limbah hasil olahan serta limbah perkebunan masih belum mendapat porsi yang memadai untuk dimanfaatkan dalam peningkatan nilai tambah dan daya saing. Padahal cukup banyak produk atau limbah perkebunan yang dapat diolah menjadi produk turunan atau sebagai hasil samping, misalnya sebagai bahan bakar baru dan terbarukan, pakan ternak, kompos, serat bahan kayu atau kertas, pestisida, dan lain-lain. Kalaupun ada, masih dikembangkan dalam bentuk pelatihan-pelatihan dan belum berkembang dalam skala industri.

Dalam pembangunan kawasan agroindustri berbasis komoditas perkebunan, kutub pertumbuhan kawasan dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu: (1) Secara fungsional membangun, mengembangkan serta memberikan kemudahan kelompok perusahaan agroindustri yang dapat meningkatkan kehidupan ekonomi, (2) Secara geografis mengembangkan seluruh daya tarik dan potensi komoditas perkebunan di suatu wilayah/kawasan sehingga mampu mengundang investasi usaha di wilayah/kawasan tersebut. Dalam pengembangan wilayah berbasis sumberdaya, kuantitas dan kualitas sumberdaya yang dimiliki satu wilayah dapat berbeda antar wilayah/kawasan. Pengembangan wilayah berbasis komoditas unggulan menekankan motor penggerak pembangunan suatu wilayah pada komoditas-komoditas yang dinilai bisa menjadi unggulan baik di tingkat domestik maupun internasional.

Dukungan kebijakan agroindustri

Data memang menunjukkan bahwa industri pengolahan telah berkembang dengan nyata dan memberikan kontribusi terbesar dalam PDB, tetapi kenyataan lapang menunjukkan bahwa

pengembangan industri tersebut masih sangat terbatas dan belum memanfaatkan potensi agroindustri yang ada secara optimal.

Beberapa hal yang dapat menjadi bahan telaahan, yakni (1) Sisi visi dan misi kelembagaan, (2) Visualisasi data, (3) Peraturan yang kurang mendukung antar sektor, (4) Kurangnya keberpihakan kepada produsen hasil perkebunan, dalam hal ini petani-pekebun.

a. Sisi visi dan misi kelembagaan

Pada organisasi di Kementerian Pertanian, sejak 2014 Direktorat Jenderal Pengolahan Hasil dan Pemasaran Pertanian telah ditiadakan, dan diturunkan menjadi direktorat (eselon 2) di masing-masing eselon 1 Kementerian Pertanian. Di Dirjenbun, visi Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perkebunan 2015-2019 ternyata terdapat 2 visi, yaitu (a).Terwujudnya masyarakat perkebunan modern dan sejahtera melalui usaha agribisnis yang bernilai tambah, berdaya saing dan berkelanjutan berbasis sumberdaya Lokal, dan (b) Meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman perkebunan secara optimal untuk memperkokoh pondasi sistem pertanian *bio-industri* berkelanjutan. Tetapi misi direktorat ini, tidak satupun mengarah pada pencapaian visi. Dalam implementasinya, operasionalisasinya juga masih sangat fokus pada pascapanen dari produk bahan mentah. Tidak satupun menyentuh produk pengolahan limbah perkebunan dan limbah industri perkebunan, sehingga kurang seiring dengan visi pertamanya. Dalam misi di Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perkebunan tidak satupun menyebut peningkatan nilai tambah dan daya saing.

b. Visualisasi Data

Salah satu data yang kurang menunjukkan peran riil pertanian adalah data tentang kontribusi sektor pengolahan hasil. BPS menunjukkan bahwa data sektor pengolahan hasil memberikan kontribusi terbesar dalam PDB nasional sebesar 20,27%, dan sektor pertanian meski termasuk kontributor terbesar ke dua tetapi kontribusinya hanya 13,40%. Kalau data pada sektor pengolahan hasil dapat lebih dikelompokkan kedalam produk turunan dan

produk samping, akan lebih mudah menggambarkan pentingnya dukungan kebijakan untuk mendorong berkembangnya program peningkatan nilai tambah dan daya saing.

c. Regulasi di luar sektor pertanian yang kurang mendukung sektor pertanian (subsektor perkebunan)

Pengusaha perkebunan belum menjadi bagian dari pengembangan energi baru dan terbarukan. Dalam Peraturan Menteri ESDM No 27/ 2014 dan 12/2017 yang berhak menjual listrik dari hasil limbah tanaman ke PLN adalah perusahaan pembangkit listrik. Akibatnya sebagai contoh pabrik gula yang mampu menghasilkan listrik dari limbah pabrik yang dihasilkannya, meski kapasitas listrik yang dihasilkan berlebih, tidak bisa dijual ke PLN. Hal ini berdampak pada (a) Keinginan untuk meningkatkan diversifikasi hasil dan efisiensi pabrik gula terhambat, (b) Potensi pabrik gula untuk turut dalam mensukseskan program pemenuhan kebutuhan listrik nasional tidak termanfaatkan.

Belum ada insentif bagi investor atau investasi baru bagi pengusaha yang bergerak dalam penanganan/pengolahan limbah tanaman maupun limbah industri perkebunan. Hal ini tentu kurang memberikan daya tarik bagi pengusaha untuk investasi di bidang pengolahan hasil turunan ataupun hasil samping serta limbah pertanaman perkebunan.

d. Belum ada keberpihakan pada petani-pekebun.

Petani belum menjadi bagian yang mendapat keuntungan dalam pengembangan industri turunan produk perkebunan dan limbahnya, karena petani hanya memperoleh pendapatan dari penjualan hasil perkebunan saja dan belum diperhitungkan dengan hasil turunan atau hasil samping yang dijual oleh pabrik, perkecualian pada pengolahan industri gula ketika petani mendapat bagian hasil tetes, itupun bagi hasilnya kurang memberikan motivasi pada pekebun.

Rekomendasi kebijakan

Rekomendasi kebijakan agar agroindustri berbasis perkebunan dapat berlangsung sesuai dengan harapan, adalah (1) Melakukan revisi untuk sinkronisasi antara visi, misi dan program lembaga Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perkebunan di Direktorat Jendral Perkebunan, (2) Agar Kementan menghimbau BPS dan Ditjen Bea Cukai dapat merevisi pengelompokan produk ekspor perkebunan dengan lebih rinci untuk memudahkan dalam rencana pengembangannya, (3) Agar Kementan mengusulkan kepada Kementerian ESDM untuk perubahan Permen ESDM No 27/2014 dan 12/2017 tentang penyediaan/pembelian listrik berbahan bakar limbah tanaman oleh PLN yang hanya berlaku untuk perusahaan pembangkit listrik menjadi perusahaan yang juga menghasilkan listrik dari limbah pengolahannya, (4). Kementan dapat mengusulkan kepada kementerian yang terkait dengan investasi, untuk memberikan insentif (pajak, kemudahan fasilitas, kredit, dan lain-lain) untuk menarik usaha/investasi dalam peningkatan nilai tambah dan daya saing, (5) Kementan mengupayakan regulasi tentang tambahan pendapatan petani dari nilai tambah yang dikembangkan oleh perusahaan pengolah bahan baku.

SINTESIS

(Preskriptif)

Secara ekonomi, kemiskinan dapat didefinisikan sebagai kekurangan sumber daya yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup dan meningkatkan kesejahteraan sekelompok orang. Sumber daya dalam konteks ini menyangkut tidak hanya aspek finansial, melainkan pula semua jenis kekayaan yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam arti luas. Setyanto (2015) menyoroti hal mendasar yang berkaitan dengan sumberdaya dan akses untuk memenuhi kebutuhan, yaitu (1) Bagaimana orang dapat memanfaatkan sumberdaya yang ada dalam masyarakat; (2) Bagaimana orang dapat turut ambil bagian dalam pembuatan

keputusan penggunaan sumber daya yang tersedia; dan (3) Bagaimana kemampuan untuk berpartisipasi dalam kegiatan-kegiatan kemasyarakatan.

Arah Kebijakan

Sumber daya utama yang ada dalam masyarakat adalah kapasitas SDM, permodalan, sumberdaya alam (pertanahan dan komoditas pertanian sesuai agroklimat wilayah). Keterbatasan manusia dalam memanfaatkan dan mengembangkan sumberdaya merupakan salah satu penyebab terjadinya kemiskinan. Karena itu negara memiliki kewajiban memberikan dan menyediakan kemudahan bagi warganya agar mampu memanfaatkan sumberdaya yang ada untuk digunakan sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat, seperti yang tertuang dalam pembukaan UUD-RI 1945.

Untuk mencapai target pengentasan kemiskinan khususnya di subsektor perkebunan, kebijakan baik yang bersifat operasional maupun regulasi harus diarahkan pada upaya (1) pengembangan dan pemanfaatan sumberdaya subsektor perkebunan secara optimal (SDM dan infrastruktur) dan (2) membuka akses (permodalan, pemasaran, suplai sarana prasarana) untuk memenuhi kebutuhan pengembangan dan pemanfaatan sumberdaya. Kebijakan yang ditempuh harus terintegrasi antar sektor dan subsektor yang memiliki keterkaitan dengan tujuan dan target yang sama.

Strategi

Sesuai dengan kondisi relatif usaha perkebunan rakyat seperti yang telah disebutkan pada bab terdahulu, yakni keterbatasan SDM terampil dan kreatif, keterbatasan lahan (dibanding perkebunan besar), modal lemah, tingkat teknologi tradisional, dan pengolahan hasil pertanian masih konvensional, maka strategi utamanya adalah memberi solusi mengatasi kelemahan yang ada dalam jangka yang terukur dan tidak terlalu lama, yang sekaligus diharapkan mampu mengentaskan

kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan TKM dan RTPM di subsektor perkebunan.

Keterbatasan SDM terampil dan kreatif umumnya dapat dikaitkan dengan rendahnya tingkat adopsi teknologi. Rendahnya tingkat teknologi dapat diatasi antara lain dengan (1) Membuka akses informasi ilmu dan teknologi secara luas melalui berbagai media sosial, (2) Melaksanakan pembinaan SDM perdesaan aspek perkebunan secara intensif baik melalui pendidikan formal seperti SMK dan pendidikan non formal seperti pelatihan budidaya, pelatihan usaha pascapanen dan lain-lain, (3) Memanfaatkan secara intensif pembinaan melalui status usaha perkebunan rakyat sebagai plasma dalam inti perkebunan besar, (4) Stimulasi insentif bagi usaha perkebunan rakyat yang berhasil melakukan peningkatan produktivitas dan kualitas hasil, serta usaha perkebunan besar inti yang mampu membina perkebunan rakyat di bawah binaannya yang mampu memproduksi maksimal.

Untuk mengatasi keterbatasan kepemilikan lahan di subsektor perkebunan, perlu dilakukan optimasi pemanfaatan lahan pada usahatani perkebunan lahan kering, yang antara lain dapat dilakukan melalui pengembangan sistem tanaman campuran dan tumpangsari, integrasi tanaman ternak, pemanfaatan lahan pekarangan TKM dan RTPM, pengembangan penangkaran benih perkebunan bermutu dengan komoditas yang sesuai wilayah pengembangannya. Selain itu, limbah tanaman dan hasil pengolahan perkebunan yang umumnya berlimpah di wilayah perkebunan perlu dikembangkan menjadi produk bernilai tambah yang dapat menciptakan lapangan kerja baru.

Ciri modal lemah dalam usaha perkebunan rakyat diharapkan dapat diatasi dengan memberikan fasilitas akses perbankan, seperti yang pernah dilakukan pada usaha tani tebu. Akses perbankan ini diharapkan tidak hanya diarahkan pada aspek hulu tetapi juga aspek hilir dengan memanfaatkan kelompok tani/usaha/koperasi. Tingginya resiko dalam usahatani perkebunan dapat diatasi dengan asuransi komoditas, seperti halnya pada asuransi pertanian padi.

Masih konvensionalnya pengolahan hasil di usaha perkebunan rakyat dapat diatasi melalui pembinaan dan pelatihan kelompok tani/usaha/koperasi/wanita tani yang diintegrasikan dengan bantuan permodalan ataupun alat pengolahan hasil serta dikaitkan dengan mengembangkan aspek pemasaran hasilnya.

Akses pasar perlu dikembangkan melalui pengembangan kemitraan dengan industri kecil, menengah dan besar. Selain itu, dibangunnya industri pengolahan (baik industri kecil, menengah dan besar) di sentra produksi akan dapat mendekatkan pasar dan memotong rantai pasar dan biaya transportasi yang sering menjadi kendala dalam efisiensi usaha tani.

Akses sarana dan prasarana produksi, seperti pupuk, obat-obatan dan alsintan perlu dibuat mudah dan selalu tersedia dengan harga terjangkau, dengan memanfaatkan lembaga petani atau koperasi yang ada di wilayah sentra pengembangan perkebunan.

Rancangan Regulasi

Pengembangan regulasi harus diarahkan pada regulasi yang dapat (1) Mendorong tumbuhnya lapangan usaha baru, dengan (2) Memanfaatkan sumberdaya lokal yang tersedia secara optimal sehingga dapat (3) Menyediakan lapangan kerja bagi RTM dan TKM di pedesaan, serta (4) Meningkatkan pendapatan petani, melalui upaya memberdayakan petani dalam memanfaatkan sumberdaya hayati yang tersedia, meningkatkan produktivitas, optimasi lahan, pengembangan diversifikasi tanaman dan produk, mutu dan nilai tambah, akses permodalan, akses pemasaran, akses ke sumber teknologi.

Regulasi yang diperlukan adalah regulasi di daerah maupun nasional yang mampu menarik investasi kecil/menengah/besar untuk membangun industri pengolahan tanaman perkebunan beserta produk samping dan limbah tanaman yang dihasilkan di wilayah sentra produksi. Regulasi dapat berupa kemudahan perijinan, kemudahan dalam akses permodalan, pemberian insentif bagi investasi dan pembangunan pabrik kecil atau menengah

pengolahan di bidang perkebunan, pemberian insentif bagi usaha kecil menengah yang dibangun dalam kelompok, pengembangan usaha jasa perkebunan, dan lain-lain.

Rancangan Program Aksi

Pengembangan program-program yang terkait dengan konsep pertanian berkelanjutan mencakup peningkatan pendapatan petani, efisiensi usaha tani, peningkatan kualitas lingkungan dan kesehatan, peningkatan mutu produk, diversifikasi produk, kreativitas pemasaran, pengembangan promosi produk perkebunan di wilayah sentra produksi, penataan kembali data komoditas untuk mendukung perencanaan dan pengembangan komoditas, perlu diusahakan dalam jangka pendek dan menengah.

Beberapa kegiatan yang dapat dijadikan program aksi yang dikaitkan sejak hulu hingga hilir, misalnya adalah :

1. Penanaman tanaman campuran bernilai tinggi, misalnya sereh wangi, lada perdu, laos, temulawak, dan lain-lain.
2. Pengembangan alat penyuling sederhana untuk berbagai tanaman atsiri di pedesaan, misalnya untuk menyuling daun cengkeh, sereh wangi, kenanga, nilam, dan lain-lain.
3. Integrasi tanaman dan ternak, seperti sawit sapi, tebu sapi, sereh-sapi.
4. Penanaman tanaman pekarangan bernilai tinggi seperti vanili, pala.
5. Pengembangan penangkar bibit tanaman perkebunan.
6. Pengembangan usaha kemasan mini produk perkebunan dan pemasarannya.
7. Pengolahan limbah tanaman, misalnya kelapa, kelapa sawit, kakao. Bergantung pada komoditas yang dominan di wilayah bersangkutan.
8. Kerjasama promosi produk perkebunan antar sektor, pengusaha, petani dan pemda.

Program aksi ini harus menargetkan petani, TKM dan RTPM perkebunan rakyat, dengan melibatkan investor (bisa koperasi, lembaga swasta berbadan hukum) atau lembaga keuangan syariah,

sekolah tinggi kejuruan atau politeknik setempat, serta bimbingan dari kementerian teknis.

Regulasi yang dapat dikembangkan dan diusulkan untuk mendukung program aksi di atas antara lain dapat disampaikan sebagai berikut :

1. Kemudahan ijin pembangunan industri kecil/menengah/besar pengolahan hasil perkebunan dan limbahnya di kecamatan wilayah sentra produksi perkebunan.
2. Insentif pengurangan pajak bagi pembangunan industri pengolahan produksi dan atau limbah tanaman perkebunan di kecamatan wilayah sentra produksi komoditas perkebunan.
3. Insentif harga sarana/prasarana produksi berupa subsidi bagi petani yang mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pertaniannya.
4. Peraturan Pemerintah terkait penyerapan energi listrik (oleh pemerintah) yang diproduksi oleh perkebunan besar (BUMN atau swasta) dari limbah pengolahan/tanaman untuk memenuhi kebutuhan listrik wilayah.
5. Pengembangan kemitraan antar pengusaha/pedagang dan petani perkebunan yang sehat dan saling menguntungkan.
6. Regulasi kewajiban pengembangan promosi komoditas termasuk produk hasil sampingnya di propinsi/kabupaten sentra produksi, terutama pada sektor pertanian, pariwisata dan perhubungan.
7. Pencabutan perda retribusi perdagangan dan transportasi hasil tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2013. Laporan Hasil Sensus Pertanian (Pencacahan Lengkap) 2013.
- BPS. 2017. Luas Areal Tanaman Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman, 2000-2015. <https://www.bps.go.id/statictable/2013/12/31/1669/luas-areal-tanaman-perkebunan-rakyat>

- BPS. 2018. Hasil Survei Pertanian Antar Sensus Sutas 2018. Badan Pusat Statistik. 67hal.
- BPS. 2020a. Statistik Indonesia 2020. Badan Pusat Statistik. 746 hal.
- BPS. 2020b. Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV 2019. Berita Statistik Indonesia 17(02). 12 hal.
- BPS. 2020c. Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan I-2020. Berita Statistik Indonesia 39(05). 12 hal.
- Detik Finance. 2020. Tembus Penerimaan Bea Cukai Rp. 213 Triliun di 2019. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi>). [Diunduh 21 Mei 2020]
- Fajar, M. dan R. Aliyani. 2018. Kinerja Sektor Pertanian Indonesia Periode 2012-2016. https://www.researchgate.net/publication/322298271kinerj_sektor_pertanian_indonesia-periode_2012_2016. [Diunduh tanggal 3 Agustus 2018]
- Kompas. 2020. Cukai Rokok Sumbang Rp. 153 triliun ke kas negara pada2018. <https://ekonomi>. [diakses 21 Mei 2020]
- Media Indonesia. 2020. Hasil Pertanian Indonesia Meningkatkan 24,31%. mediaindonesia.com/read/detail/240123-ekspor-komoditas-perkebunan-sangat-sentral-dan-penting. [diakses 5 Mei 2020]
- Setyanto, A. 2015. Kemiskinan Rumah Tangga Perdesaan Lahan Kering Perkebunan. Benarkah Petani Kita Semakin Sejahtera? Panel Petani Nasional: RekonstruksiAgendaPeningkatan Kesejahteraan Petani.
- Sumodiningrat. G. 2002. Strategi pemberdayaan masyarakat dalam penanggulangan kemiskinan. Materi kuliah umum Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya, Malang.
- Suwarto, Y. Octavianty, dan S. Hermawati. 2014. Top 15 Tanaman Perkebunan. Penebar Swadaya.

MEMBANGKITKAN KEMBALI KEJAYAAN REMPAH INDONESIA

Suci Wulandari dan Deciyanto S.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Pemerintah telah mencanangkan program Mengembalikan Kejayaan Rempah Indonesia sejak tahun 2017. Tulisan ini bertujuan untuk menelaah permasalahan pengembangan rempah di Indonesia, analisis kebijakan dan program, serta implikasinya. Telah banyak kebijakan yang ditetapkan dalam mendukung program ini, meskipun masih minim dukungan kebijakan-kebijakan yang sinergis antar sektor dan sub sektor yang dapat memperkuat implementasinya. Kebijakan yang sudah ada meliputi: (1) *refocusing* dan prioritas program, (2) peningkatan sinergisitas antar sektor dan sub sektor, (3) peningkatan adopsi teknologi dan inovasi, (4) peningkatan daya saing, mutu, dan nilai tambah, (5) sistem pemasaran melalui implementasi resi gudang, (6) promosi mengenalkan daerah produksi rempah utama, (7) pengembangan pemasaran ke kawasan internasional non-tradisional. Langkah tindak lanjut yang diperlukan yaitu (1). penganggaran terhadap program pengembangan rempah perlu mendapatkan proporsi yang memadai, (2) penyusunan road map pengembangan tanaman rempah, (3) menyusun rencana dan implementasi rehabilitasi tanaman rempah berumur tua untuk meningkatkan produktivitas dan produksi nasional, (4) memberikan insentif dan kemudahan di dalam pembangunan industri pengolahan, promosi dan pemasaran produk rempah, serta investasi pengembangan rempah, (5) menyiapkan lembaga penjamin dan sosialisasi penerapan sistem resi gudang pada komoditas rempah unggulan, (6) mengimplementasikan sistem penangkaran benih bermutu, bersertifikat untuk mendukung perluasan dan rehabilitasi areal rempah, (7) melakukan penanganan dan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) penting di lapangan dan atau di tempat penyimpanan secara terpadu, intensif dan efektif untuk menekan kehilangan produksi dan kerugian dalam usahatani rempah, (8) melakukan evaluasi data ekspor dan impor produk rempah, dan (9) melakukan market intelligence untuk mengembangkan pasar internasional di zona non-tradisional.

Kata kunci: rempah, kebijakan, strategi.

PENDAHULUAN

Kejayaan rempah Indonesia berlangsung kurang lebih selama 200 tahun sehingga Indonesia kemudian dikenal sebagai *mother of spices*, namun dalam beberapa dasawarsa, kemampuan Indonesia dalam mensuplai kebutuhan rempah dunia terus menurun dibanding masa keemasan sebelumnya. Pada tahun 2014, ekspor rempah hanya sekitar 9,7% dari nilai ekspor hasil pertanian. Sementara berdasarkan perkembangan ekspor non migas tahun periode 2013-2018, tren pertumbuhan rempah rempah plus kopi dan teh hanya 0,1%. Kondisi ini ditambah dengan meningkatnya produksi rempah negara negara pesaing, menyebabkan Indonesia tidak lagi menguasai pasar rempah dunia. Pada beberapa komoditas terjadi pergeseran terhadap negara produsen utama. Sebagai contoh saat ini Indonesia sudah tergeser menjadi negara produsen nomor dua pala dan lada di dunia, masing-masing di bawah Grenada dan Vietnam.

Penurunan kinerja industri rempah tidak terlepas dari berbagai permasalahan yang ada dalam aspek budidaya, pengolahan dan peningkatan nilai tambah, maupun pemasaran. Berbagai kebijakan dan program telah dilakukan dalam rangka mengembalikan daya saing rempah nasional di pasar global. Upaya mengembalikan kejayaan rempah Indonesia sangat strategis, tidak hanya diukur dari nilai sejarah dan kontribusinya dalam percaturan di pasar global, tetapi juga peran penting dan potensinya dalam pembangunan wilayah maupun nasional. Secara nasional, selain sebagai penghasil devisa komoditas rempah telah terbukti memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga dapat bertahan dari deraan krisis ekonomi dunia. Dari sisi pembangunan wilayah beberapa komoditas rempah seperti lada, pala, dan cengkeh merupakan unggulan yang potensial untuk mendukung pembangunan wilayah produksi utamanya yaitu Bangka, Lampung, Maluku Utara, dan lain-lain. Peluang pasar rempah terbuka lebar terutama di negara-negara Eropa, Amerika, dan Asia. Trend permintaan dunia terhadap rempah meningkat 2-5% per tahun.

Tulisan ini bertujuan untuk menelaah permasalahan pengembangan rempah di Indonesia, analisis kebijakan dan program, dan penyusunan rekomendasi.

KINERJA BEBERAPA KOMODITAS REMPAH

Pala

Luas areal pala di Indonesia selama periode tahun 2010-2019 menunjukkan peningkatan, yaitu dari 118,34 ribu ha pada tahun 2010 menjadi 202,78 ribu ha pada tahun 2019 dengan rata-rata peningkatan sebesar 7,47% per tahun. Produktivitas pala sebesar 453 kg/ha pada tahun 2018. Produksi pala Indonesia tahun 2017 dalam bentuk biji kering sebesar 32,84 ton, dimana 99,89% merupakan produksi dari Perkebunan Rakyat (PR) dan sisanya yaitu 0,11% dari Perkebunan Besar Negara (PBN). Sentra produksi pala di Indonesia adalah Provinsi Maluku Utara dan Aceh.

Indonesia merupakan produsen dan eksportir pala terbesar kedua di dunia setelah Guatemala. Produksi pala Indonesia tahun 2017 sebesar 34.385 ton dan produksi pala Guatemala sebesar 36.259 ton. Ekspor pala Indonesia tahun 2016 sebesar 19.957 ton dan Guatemala sebesar 16.714 ton. Pada kurun waktu 2012-2016, kontribusi ekspor Guatemala sebesar 38,74% dan Indonesia sebesar 25,27%. Perkembangan volume ekspor pala di Indonesia selama periode tahun 2009-2018 berfluktuasi namun cenderung meningkat. Rata-rata peningkatan volume ekspor dalam periode tersebut sebesar 3,07% per tahun. Volume ekspor pala pada tahun 2009 sebesar 18,36 ribu ton dengan nilai 60,96 juta US\$, dan pada tahun 2018 menjadi 20,20 ribu ton dengan nilai 111,70 juta US\$. Negara utama tujuan ekspor pala Indonesia adalah Vietnam, India dan Jerman.

Lada

Luas areal lada periode 2010-2019 menunjukkan peningkatan. Pada tahun 2010 seluas 179 ribu ha dan meningkat rata-rata 0,15% per tahunnya, dan mencapai 188 ribu ha pada tahun

2019. Penyebaran tanaman lada telah mencapai 30 provinsi dengan total area 187 ribu ha dengan sentra produksi Kepulauan Bangka Belitung, Lampung, Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan dan Kalimantan Timur. Selama periode 1980-2019 kontribusi PR terhadap produksi lada nasional sebesar 99,54% sedangkan kontribusi PBS hanya 0,46%. Produk yang dihasilkan dalam bentuk lada kering dimana pada tahun 2010 sebanyak 84 ribu ton dan meningkat menjadi 90 ribu ton pada Tahun 2019 atau terjadi kenaikan 0,86% per tahun.

Selama periode 2009-2018 perkembangan volume ekspor lada fluktuatif dengan kecenderungan naik 7,42% per tahun. Pada Tahun 2009 volume ekspor lada sebesar 51 ribu ton (140 juta US\$) dan naik menjadi 48 ribu ton (152 juta US\$) pada tahun 2018. Pada Tahun 2018 sebesar 48,95% (23 ribu ton) dari total volume ekspor lada Indonesia dengan bentuk segar dan olahan dikirim ke Vietnam sebagai negara tujuan ekspor utama

Pada periode 2013-2017 sentra utama produksi lada di dunia berada di lima negara yaitu Vietnam, Indonesia, Bulgaria, India dan Brazil. Meskipun Indonesia menempati urutan pertama dengan luas tanaman menghasilkan lada terbesar, namun produksi Indonesia masih lebih sedikit dibandingkan Vietnam. Vietnam menempati urutan pertama sebagai negara produsen lada terbesar di dunia dengan rata-rata produksi 185 ribu ton atau berkontribusi sebesar 31,63%.

Cengkeh

Luas areal Cengkeh Tahun 2018 mencapai 569.052 hektar, dari luasan tersebut sebagian besar diusahakan perkebunan rakyat, dimana Provinsi Sulawesi Utara merupakan wilayah dengan luas tanaman Cengkeh terluas di Indonesia. Luas areal perkebunan rakyat pada tahun 2014-2018 mengalami kenaikan sebesar 2,85%. Pada tahun 2018, luas areal Cengkeh perkebunan rakyat tercatat seluas 560.342 hektar.

Pada periode Tahun 2014-2019 produktivitas cengkeh Indonesia cenderung fluktuatif dengan rata-rata laju pertumbuhan

sebesar 1,74% per tahun. Pada tahun 2015, produktivitas cengkeh mencapai angka tertinggi yaitu sebesar 441 kg/ha bunga kering, sedangkan produktivitas terendah terjadi pada tahun 2017 sebesar 345 kg/ha. Perkembangan nilai ekspor cengkeh tahun 2014-2017 cenderung mengalami fluktuasi, tetapi pada tahun 2018 mengalami kenaikan yaitu mencapai 20.246 ton dengan nilai 101.766 ribu USD.

PERMASALAHAN PENGEMBANGAN REMPAH

Produktivitas tanaman rempah masih rendah, misalnya lada 0,8 ton/ha dibandingkandengan potensi genetiknya (4 ton/ha) dan negara pesaing lainnya misalnya Vietnam (>2,5 ton/ha). Pada komoditas pala, Malaysia merupakan negara tertinggi dengan tingkat produktivitas rata-rata sebesar 25.386 kg/ha, diikuti oleh Dominica 16.964 kg/ha, Madagascar 8.940 kg/ha dan Togo 8.937 kg/ha. Indonesia berada di peringkat ke-21 dengan produktivitas sebesar 1.987 kg/ha. Hal ini tidak terlepas dari masih terbatasnya penerapan teknologi untuk mendukung peningkatan produksi, kualitas, dan nilai tambah dalam usahatani rempah.

Perluasan areal dan produksi rempah mengalami stagnasi bahkan cenderung menurun, dipengaruhi oleh fluktuasi harga. Luas dan areal produksi pala dan cengkeh pada kurun waktu 2007-2016 meningkat, sedangkan vanili menurun dan kayumanis cenderung stagnan. Perkembangan volume ekspor rempah Indonesia dalam 5 tahun terakhir menunjukkan bahwa: ladamengalami fluktuatif, pala cenderung menurun, cengkeh meningkat, vanili cenderung menurun, dan kayumanis cenderung menurun.

Daya saing mutu dan nilai tambah yang masih rendah, karena diversifikasi produk rempah yang masih terbatas, umumnya diekspor dalam bentuk bahan mentah. Usaha pengolahan dan pengemasan produk rempah di sentra produksi belum berkembang dengan baik. Kelembagaan usahatani rempah umumnya belum berkembang dengan baik. Aksesibilitas petani pada lembaga permodalan dan institusi pemasaran masih rendah.

Sistem pemasaran dan manajemen stok belum mampu melindungi petani dari gejolak harga di pasar internasional. Hal ini menyebabkan tingginya risiko yang dihadapi petani akibat fluktuasi harga. Pada sisi yang lain ketersediaan dan akurasi data tentang rempah belum mendukung rencana pengembangan dan mengembalikan kejayaan rempah Indonesia. Diperlukan data rinci tentang perdagangan semua komoditas dan jenis produk rempah yang dapat menunjukkan perkembangan permintaan dan kebutuhan pasar secara nyata.

REVIEW DAN KRITISI KEBIJAKAN

Sejak tahun 2014 kebijakan pembangunan pertanian diarahkan pada swasembada padi, jagung, kedelai, bawang, cabai, dan gula serta mulai tahun 2017 ditambah dengan usaha mengembalikan kejayaan rempah. Dalam hal ini pemerintah telah mengalokasikan anggaran untuk peningkatan produksi rempah melalui penyediaan pupuk dan benih, tetapi pemerintah belum memiliki road map pengembangan komoditas rempah.

Upaya mengembalikan kejayaan rempah Indonesia tidak dapat hanya dilakukan melalui sektor pertanian saja, mengingat kompleksnya permasalahan dan tantangan yang dihadapi. Kebijakan sinergis antar sektor/sub sektor sangat diperlukan di dalam mendukung program ini. Sektor yang sangat dominan diperlukan di dalam sinergisitasnya dengan sektor pertanian adalah sektor perindustrian, perdagangan, pariwisata, perhubungan, dan pemerintahan dalam negeri/luar negeri. Sedangkan sub sektor dalam sektor pertanian sinergisitas antar sub sektor tanaman perkebunan dengan tanaman pangan, hortikultura, dan peternakan perlu dikembangkan dengan baik.

Berbagai varietas unggul, inovasi teknologi budidaya, dan pengolahan tanaman rempah telah dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian, tetapi adopsinya masih terbatas. Hal ini tercermin dari rendahnya produktivitas dan pendapatan petani tanaman rempah. Selain itu, kebijakan yang mendukung peningkatan daya

saing, mutu, dan nilai tambah usahatani rempah belum terimplementasikan dengan baik. Hal ini dapat ditunjukkan oleh masih dominannya produk dan ekspor produk dalam bentuk bahan mentah, serta terbatasnya usaha pengolahan produk rempah di berbagai wilayah penghasil utama rempah. Di dalam negeri produk spesial wilayah utama pengembangan belum dikenal secara luas.

Sistem pemasaran yang telah dikembangkan pada komoditas rempah telah disosialisasikan tetapi implementasinya belum sesuai dengan yang diharapkan. Belum banyak lembaga keuangan yang bersedia menjadi penjamin. Selain itu belum banyak petani memahami manfaatnya. Sistem ini bila berjalan dengan baik akan mampu mengatasi masalah fluktuasi harga yang umumnya berlangsung sangat tajam pada komoditas rempah yang sangat berpengaruh terhadap pendapatan petani.

Usaha promosi produk rempah di dalam dan luar negeri belum dilakukan secara optimal, sehingga daerah produsen utama rempah belum dikenal dengan baik di kalangan nasional dan internasional, meski dalam perdagangan internasional produk rempah Indonesia merupakan produk berkualitas yang memiliki brand image tersendiri.

Pasar rempah Indonesia hingga saat ini masih terbatas pada pasar tradisional yakni Jepang dan Uni Eropa. Usaha untuk mengarahkan pemasaran menuju pasar non konvensional seperti Afrika, Rusia, dan Pasifik yang masih sangat terbatas, meskipun sudah mulai dilakukan, perlu disusun kebijakan yang dapat diimplementasikan secara efektif dan konsisten.

STRATEGI DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Dalam rangka mendukung program Mengembalikan Kejayaan Rempah Indonesia, kebijakan perlu diarahkan kepada:

1. Meningkatkan sinergi antar subsektor dalam sektor pertanian untuk: (a) menjadikan program pengembangan rempah sebagai prioritas dengan dukungan anggaran yang memadai, (b) penelitian dan pengembangan untuk mendukung peningkatan

produktivitas, daya saing (ramah lingkungan, kesehatan, dan mutu), serta nilai tambah (diversifikasi produk) disertai pendampingan penerapannya di tingkat petani, dan (c) rehabilitasi tanaman tua/tidak produktif terutama untuk tanaman pala dan cengkeh

2. Meningkatkan sinergi sektor pertanian dengan sektor industri untuk pembangunan industri pengolahan obat/kesehatan (biofarmaka/biomedicine), pencipta rasa (makanan, wewangian, aroma, dll), dan bahan substitusi pestisida di wilayah sentra produksi untuk meningkatkan nilai tambah produk rempah.
3. Meningkatkan sinergi sektor pertanian dengan sektor perdagangan, sektor pariwisata, dan pemerintah daerah untuk:
(a) meningkatkan promosi produk rempah di wilayah pengembangan, nasional, dan internasional, dan (b) perbaikan sistem pemasaran dan manajemen stok untuk perlindungan petani terhadap gejolak harga komoditas di pasar internasional.
4. Meningkatkan sinergi sektor pertanian dengan sektor koperasi dan UKM untuk penguatan kelembagaan petani dan meningkatkan akses petani terhadap lembaga permodalan.
5. Penataan kembali sistem pendataan untuk menyajikan data produksi, luas areal, dan perdagangan produk rempah secara akurat dan rinci serta berkesinambungan.

Tindak lanjut dan implikasi kebijakan tersebut antara lain:

1. Anggaran terhadap program pengembangan rempah perlu mendapatkan proporsi yang memadai.
2. Penyusunan road map pengembangan tanaman rempah
3. Mengimplementasikan sistem penangkaran benih bermutu, bersertifikat untuk mendukung perluasan dan rehabilitasi areal rempah.
4. Pengendalian aflatoksin pada pala, penyakit busuk pangkal batang pada lada, dan OPT penting lainnya secara terpadu, intensif dan efektif untuk menekan kehilangan produksi dan meningkatkan kualitas produk rempah.

5. Memberikan insentif dan kemudahan di dalam pembangunan industri pengolahan, promosi dan pemasaran produk rempah, serta investasi pengembangan rempah.
6. Melakukan *market intelegence* untuk mengembangkan pasar internasional di zona non- tradisional.
7. Menyiapkan lembaga penjamin dan sosialisasi penerapan sistem resi gudang pada komoditas rempah unggulan.
8. Melakukan evaluasi data areal, produksi, ekspor dan impor produk rempah

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjenbun. 2019.Buku Outlook Komoditas Perkebunan Lada. Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. 88p.
- Ditjenbun. 2019.Buku Outlook Komoditas Perkebunan Pala. Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. 84p.
- Ditjenbun.2019.Statistik Perkebunan Lada 2018-2020. Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. 68p.
- Ditjenbun. 2019.Statistik Perkebunan Pala 2018-2020. Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. 66p.
- Ditjenbun. 2019.Statistik Perkebunan Cengkeh 2018-2020. Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. 70p.

DAMPAK PENGEMBANGAN TEKNOLOGI UNGGULAN PERKEBUNAN MENUJU PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Elna Karmawati, Sri Suhesti, dan Nurya Yuniyati
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Pembangunan Perkebunan Berkelanjutan merupakan sasaran utama dari program utama subsector perkebunan. Pembangunan berkelanjutan mensyaratkan bahwa usaha yang dilakukan senantiasa menguntungkan secara finansial, diterima dan bermanfaat bagi masyarakat dan mempertahankan kelestarian sumberdaya agroekosistem. Ketiga komponen ini tidak senantiasa tercapai karena memerlukan inovasi teknologi yang non konvensional dan selalu ada gap antara dunia penelitian, dunia praktisi dan pengambil kebijakan. Oleh sebab itu perlu selalu dilakukan evaluasi pada seluruh rangkaian proses, mulai dari penciptaan teknologi, diseminasi teknologi, adopsi, dan pengembangan teknologi serta dampaknya, seperti yang telah dilakukan pengembangan formula pestisida nabati pada tembakau. Penggunaan formula pada tanaman tembakau memberikan dampak yang positif terutama kesejahteraan petani. Penggunaan pestisida nabati dapat dikombinasikan dengan komponen pengendalian lainnya. Komersialisasi formula dapat dikerjasamakan dengan pengusaha swasta melalui BPATP.

Kata kunci : Berkelanjutan, perkebunan, finansial, komersialisasi, konvensional

PENDAHULUAN

Berkelanjutan secara harfiah dapat diartikan sebagai berlangsung terus menerus ke masa mendatang dalam jangka waktu tak terhingga. Dalam bidang pembangunan pertanian, berkelanjutan mensyaratkan bahwa usaha yang dilakukan senantiasa menguntungkan secara finansial(ekonomi), diterima dan bermanfaat

bagi masyarakat (secara social), dan mempertahankan kelestarian sumberdaya agroekosistem (ramah lingkungan). Dengan demikian, berkelanjutan memiliki tiga dimensi atau persyaratan yaitu keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan social budaya dan keberlanjutan lingkungan. Ketiga persyaratan ini harus terpenuhi secara bersamaan (Simatupang, 2014).

Berkelanjutan secara ekonomi mensyaratkan usaha yang dilakukan memiliki daya saing dan menguntungkan secara finansial. Untuk perusahaan menjadi persyaratan untuk menghasilkan berbagai ragam produk bernilai tambah tinggi, sedangkan untuk pembangunan merupakan persyaratan untuk memacu pertumbuhan ekonomi. Secara social budaya mensyaratkan bahwa bidang usaha sesuai dengan norma-norma social termasuk kepercayaan, adat, agama, budaya. Lapangan kerja bersifat terbuka dan manfaatnya dapat diperoleh seluruh rakyat secara merata. Secara ekologis berarti usaha yang dilakukan menimbulkan dampak minimal terhadap lingkungan. Terwujudnya Pembangunan Perkebunan Berkelanjutan merupakan salah satu program utama Subsektor Perkebunan (Ditjen Perkebunan, 2018), oleh sebab itu sasaran utama penelitian perkebunan diharapkan in line dengan program utama tersebut, agar hasil penelitian unggulan seluruh institusi penelitian bersifat inovatif.

Kegiatan penelitian tanaman perkebunan dilakukan oleh beberapa institusi penelitian di Indonesia sejak jaman dahulu (Ditjenbun, 2008), baik oleh institusi pemerintah maupun oleh swasta. Tanaman perkebunan termasuk tanaman rempah pernah mengalami masa kejayaan di Indonesia karena selalu menempati tempat tertinggi dalam menghasilkan devisa diantara produk pertanian lainnya. Oleh sebab itu dapat dibayangkan banyaknya teknologi yang telah dihasilkan.

Kegiatan penelitian tanaman perkebunan yang dilakukan institusi pemerintah dilaksanakan di Balai Penelitian lingkup Puslitbang Perkebunan, sedang kegiatan pengembangan sebagian dilaksanakan di Puslitbang dan sebagian di BPTP. Empat balai yang ada di bawah Puslitbangbun adalah Balai Penelitian Tanaman

Rempah dan Obat (Balitro), yang mandat utama penelitiannya adalah tanaman rempah, obat, aromatik, teh dan jambu mete, Balai Penelitian Pemanis dan Serat (Balittas) melaksanakan penelitian tanaman pemanis(tebu), serat dan minyak industri, Balai Penelitian Tanaman Palma (Balitpalma) melaksanakan penelitian tanaman kelapa, kelapa sawit, aren dan pinang, dan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) melaksanakan penelitian tanaman kopi, kakao, karet dan kemiri sunan (Anonymous, 2012). Namun pembangunan pertanian selalu mengalami perubahan yang dinamis sehingga prioritas penelitian selalu mengalami perubahan. Pengembangan hasil penelitian komoditas perkebunan dilaksanakan oleh Puslitbangun, BPTP dan Dinas-dinas Perkebunan atau swasta. Output dari pengembangan ini adalah diadopsinya teknologi tanaman perkebunan oleh pengguna sedangkan hasil setelah teknologi tersebut diadopsi disebut dengan dampak.

Balai Penelitian lingkup Puslitbangun sebagai Unit Pelaksana Teknis tentu saja telah menghabiskan anggaran yang tidak sedikit setiap tahunnya, belum termasuk anggaran yang dikeluarkan untuk membangun fasilitas dan melatih peneliti baik jangka pendek maupun jangka panjang. Nilai yang telah dikeluarkan ini kadang-kadang tidak sebanding dengan teknologi yang telah dihasilkan, oleh sebab itu simpul-simpul dalam rantai teknologi dipelajari urutan yaitu (1) Kinerja Penciptaan Teknologi, (2) Kinerja Diseminasi dan Adopsi Teknologi, (3) Kinerja Pengembangan Agribisnis/Teknologi Unggulan, (4) Kinerja Dampak Pengembangan Teknologi yang mencakup dampak langsung, dampak antara dan eksternalitas. Terputusnya alur teknologi, faktor pendorong dan faktor penghambatnya harus diketahui. Teknologi yang alurnya tidak terputus dan diserap oleh pengguna akan menghasilkan dampak yang disebut dengan teknologi unggulan. Teknologi yang belum diadopsi oleh pengguna tapi suatu saat nanti dapat diserap oleh petani disebut dengan teknologi potensial. Sehubungan dengan dampak yang dihasilkan, Pretty(2008) menyebutkan bahwa agar system pertanian dapat bersifat berkelanjutan pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan tidak

boleh menimbulkan kerusakan terhadap kekayaan alami tersebut. Kata kuncinya adalah tidak menimbulkan dampak yang negative terhadap SDA dan lingkungan. Sumarno(2018) mendefinisikan pertanian berkelanjutan sebagai usaha pertanian yang mampu menghasilkan secara optimal dari segi kuantitas dan kualitas dibarengi upaya pelestarian mutu sumberdaya pertanian dan lingkungan.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menyajikan cara mengevaluasi dampak pengembangan teknologi melalui rantai kinerja penciptaan teknologi, diseminasi dan adopsi teknologi, pengembangan agribisnis beserta contohnya pada tanaman perkebunan:

KINERJA PENCIPTAAN, DISEMINASI, ADOPSI, DAN DAMPAK PENGEMBANGAN TEKNOLOGI

Konsep Pemikiran

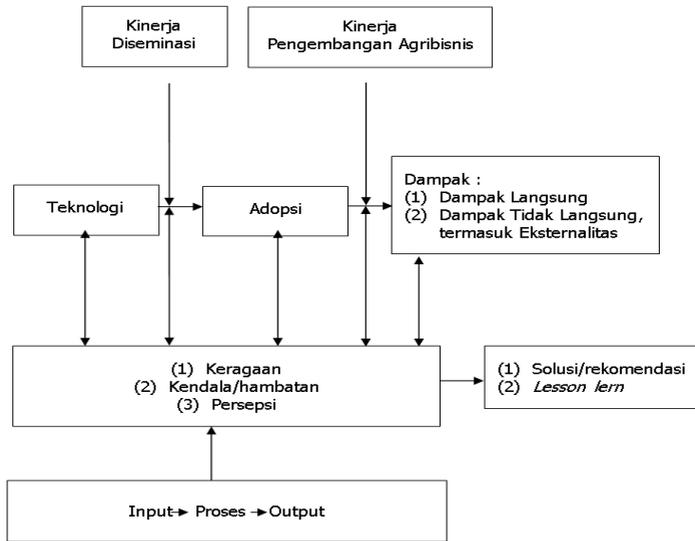
Dampak pengembangan teknologi merupakan suatu proses yang tidak hanya diukur dari peningkatan produksi dan pendapatan usaha tani Dalam proses ini, ada empat aspek yang harus dilihat secara integratif dan sekuensial (Gambar 1), yaitu : (1) kinerja penciptaan teknologi unggulan; (2) kinerja diseminasi dan adopsi teknologi; (3) kinerja pengembangan agribisnis/teknologi unggulan; dan (4) kinerja dampak pengembangan teknologi yang mencakup dampak langsung, dampak antara dan eksternalitas

Kinerja penciptaan teknologi unggulan merupakan kerangka dasar yang sangat menentukan dan mempengaruhi kinerja dan dampak dari teknologi yang dikembangkan Aspek-aspek yang terkait dengan kinerja penciptaan teknologi adalah paradigma dan pendekatan yang digunakan apakah telah sesuai dengan keinginan petani, apakah perencanaan penelitian telah sesuai dengan sarana dan prasarana balai dan sumber daya yang dikuasai oleh petani, serta jumlah, keragaan, kualifikasi dan aplikasi teknologi yang telah dihasilkan

Kinerja diseminasi merupakan aspek yang sangat penting dan menentukan dalam adopsi teknologi yang dikembangkan. Saat ini setiap Balai/Puslitbang memiliki kebijakan dan program diseminasi, yang belum tentu berjalan seiring dan komplemen dengan kebijakan pertanian. Teknologi yang diciptakan pada dasarnya ditujukan untuk mendorong pembangunan pertanian di daerah, sehingga semua teknologi unggulan yang dihasilkan harus sesuai dengan prioritas dan mekanisme diseminasi teknologi itu.

Faktor lain juga yang berpengaruh terhadap pengembangan teknologi adalah kinerja pengembangan agribisnis teknologi unggulan. Kinerja pasar input dan pengembangan budi daya, pengembangan agroindustri dan pasar output, serta faktor pendukung pengembangan agribisnis, sangat berbeda di setiap daerah. Keberadaan sistem agribisnis tersebut belum tentu sesuai dan mampu mendukung perkembangan teknologi, sehingga perlu diantisipasi dan dilakukan perbaikan bersama pelaksana pembangunan pertanian. Apabila hal ini mampu diwujudkan, maka berbagai teknologi potensial yang selama ini belum berkembang dapat dimasukkan ke dalam teknologi unggulan yang dapat dikembangkan dalam skala luas.

Pengembangan suatu teknologi pertanian akan memberikan dampak langsung pada petani dan dampak tidak langsung kepada masyarakat sekitar dan lingkungannya. Dampak langsung dari teknologi yang dihasilkan dapat diukur dari kenaikan produktivitas, produksi, pendapatan petani, dan kesejahteraan keluarga petani, sedangkan dampak tidak langsung berupa peningkatan kesempatan kerja dan investasi agribisnis, perbaikan gizi masyarakat, kesetaraan gender, aspek tunakisma, serta eksternalitas dan peluang agrowisata, sehingga mengurangi angka kemiskinan di desa. Gambar 1 memperlihatkan kegiatan yang sekuensial.



Gambar 1 Bagan alir kegiatan evaluasi dampak

Analisis Proses

Analisis proses penciptaan dan diseminasi teknologi serta dukungan sistem agribisnis dilakukan secara kualitatif, sementara dalam analisis dampak pengembangan teknologi digunakan metode analisis finansial statik. Alat analisis yang digunakan untuk melihat kondisi sebelum dan setelah teknologi itu dikembangkan adalah *partial budgeting analysis*. Dalam pengkajian sistem usaha tani, alat analisis ini digunakan untuk membandingkan tingkat penerimaan bersih dari suatu sistem usaha tani yang diuji dengan teknologi yang diterapkan oleh petani

Perbandingan dilakukan terhadap penerimaan bersih atas biaya variabel ($\text{return above variable cost} = \text{RAVC}$), rasio marjinal penerimaan kotor dan biaya ($\text{marginal benefit-cost ratio} = \text{MBCR}$), dan tingkat imbalan dari faktor-faktor produksi yang langka ($\text{rate of returns to scarce factors}$). Sedangkan MBCR adalah : Ratio dari

marginal Penerimaan Kotor dan marginal dari Total Biaya antara pengeluaran petani dan pengeluaran setelah menggunakan teknologi, harus mempunyai nilai > 1 , agar menarik petani untuk mengadopsi teknologi itu. Bila $MBCR < 1$, maka teknologi Balai tersebut tidak berpotensi secara finansial $MBCR = 1$ mengandung arti bahwa tambahan penerimaan yang diperoleh sama dengan tambahan biaya yang dikeluarkan akibat mengadopsi teknologi baru tersebut, sehingga tidak ada insentif untuk mengadopsi Indikator lain adalah nilai imbalan faktor produksi Bila nilai imbalan faktor produksi $A = 1,5$ berarti setiap Rp 1000,- biaya yang diinvestasikan oleh petani untuk faktor produksi A, akan memberikan penerimaan bersih kepada petani sebesar Rp 500,- Apabila memungkinkan (data yang diharapkan seperti tertuang dalam kuisisioner terkumpul), analisis investasi (ROI) dan analisis eksternalitas dapat dilakukan dengan menghitung semua biaya yang telah dikeluarkan termasuk pendidikan dan penelitian serta dampak yang ditimbulkan (internalitas dan eksternalitas).

PERKEBUNAN BERKELANJUTAN

Sistem Perkebunan Berkelanjutan merupakan bagian dari Sistem Pertanian Berkelanjutan. Sistem ini memerlukan berbagai persyaratan untuk dapat memenuhi aspek berkelanjutan tersebut. Penerapan teknologi modern yang memaksakan untuk menghasilkan produktivitas yang maksimal melalui pemupukan, pestisida dan varietas sintesis dapat saja menjadi tidak kondusif untuk mencapai target pertanian berkelanjutan karena kadangkala menghasilkan dampak negatif (Soemarno, 2014). Oleh sebab itu dalam usaha perkebunan seyogyanya menerapkan teknologi budidaya ramah lingkungan, agar tidak menghasilkan dampak negatif (Soemarno, 2000). Keunggulan komparatif sumberdaya perkebunan Indonesia sudah tidak diragukan lagi, terbukti dari posisi Indonesia sebagai negara yang memiliki luas areal perkebunan terluas untuk komoditas kelapa sawit, karet, kelapa, jambumete dan lada, meskipun dari sisi peran terhadap

perdagangan dunia untuk komoditas tersebut, Indonesia belum menempati posisi nomor satu. Hal ini mencerminkan belum terwujudnya keunggulan kompetitif. Peningkatan areal produksi dan ekspor komoditas perkebunan belum secara signifikan meningkatkan kesejahteraan petani sebagai pelaku utama sektor hulu pembangunan perkebunan.

Kontribusi komoditas perkebunan terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami kenaikan setiap tahun. Dari tahun 2015 ke tahun 2016 nilai PDB naik sebesar 5.7% dari 405.3 ke 428.8 trilyun rupiah dan dari tahun 2016 ke tahun 2017 naik sebesar 9% dari 428.8 ke 471.3 trilyun rupiah. Nilai ekspor perkebunan merupakan 95.4% dari nilai ekspor sector pertanian dan naik menjadi 96.4% pada tahun 2017 sebesar 31.8 milyar USD (Ditjenbun, 2018). Dari 15 komoditas perkebunan, enam komoditas yang diprioritaskan untuk dikembangkan oleh Ditjenbun pada tahun 2019 melalui program peningkatan komoditas perkebunan berkelanjutan karena mempunyai potensi dan peluang untuk meningkatkan nilai tambah pada tahun 2019. Komoditas prioritas yang dikembangkan adalah pala (6 propinsi), lada (8 propinsi), kakao (4 propinsi), kopi (15 propinsi), kelapa (16 propinsi) dan karet (11 propinsi).

Strategi pengembangan komoditas yang ditempuh untuk mewujudkan system perkebunan berkelanjutan berkelanjutan tentu saja harus didasarkan pada permasalahan pengembangan komoditas di tingkat petani. Teknologi budidaya ramah lingkungan yang siap diterapkan cukup banyak, tinggal dievaluasi kelayakan teknis dan ekonomisnya. Analisis proses mulai dari penciptaan teknologi sampai menghasilkan dampak. Kaitannya dengan keberlanjutan usahatani diuraikan pada contoh pengembangan pestisida nabati pada bab selanjutnya.

KINERJA YANG DICAPAI DAN PERMASALAHANNYA

Upaya untuk mengetahui kinerja yang dicapai oleh kegiatan penelitian dan pengembangan perkebunan sebenarnya telah banyak dilakukan, namun karena tidak dianggap prioritas, penelitian ini umumnya terhenti sebelum kegiatan dimulai atau kegiatan selesai.

Beberapa komoditas yang telah dilaksanakan di antaranya adalah pestisida nabati, tembakau dan kelapa(Karmawati *et al.*, 2015). Bila dibandingkan dengan komoditas tanaman pangan, evaluasi mengenai kinerja penelitian dan pengembangan seperti ini telah dilakukan di seluruh propinsi di Indonesia(Karmawati dan Mayrowani, 2005). Kinerja yang dicapai oleh penelitian komoditas pestisida nabati sebagai berikut :

Kinerja Penciptaan Teknologi

Penelitian pestisida nabati sebenarnya dilakukan oleh keempat Balai Lingkup Puslitbang Perkebunan, namun demikian hanya 2 (dua) Balai yang banyak menghasilkan paten yaitu Balitro dan Balittas dan tidak semua produk yang telah di patenkan dapat berkelanjutan sampai saat ini Produk yang masih digunakan sampai saat ini itulah yang kira-kira dapat disebut sebagai unggulan

Sumberdaya pendukung umumnya berasal dari APBN dan Penelitian Mandiri, serta tidak berasal dari RPTP yang besar, tapi hanya merupakan bagian –bagian (atau sisipan) Hanya 2 -3 tahun penelitian pestisida nabati dibiayai secara penuh, ketika ada kerjasama dengan MenRistek/KKP3T/Penelitian Insentif Sebagai contoh Pestisida OrgaNeem yang berbahan aktif *azadirachtin* dibiayai dari APBN selama 3 (tiga) tahun dari tahun 2002 samapi 2005 dengan anggaran rata-rata Rp 17000000,- /tahun Anggaran ini cukup untuk penelitian dan dapat menghasilkan paten Peneliti yang terlibat hanya 2 orang termasuk ketua yang berpendidikan S3 dan bergelar profesor Riset Anggotanya berpendidikan S2 dan berjenjang fungsional Peneliti Madya Produk kedua dari Balittas adalah Peskabel, merupakan campuran antara kapur dan belerang, dibiayai dari APBN tetapi tidak mempunyai judul sendiri Penelitian ini dilakukan pada saat Jarak Pagar dikembangkan yaitu tahun 2007 Anggota peneliti terdiri atas 4 orang yang berpendidikan S1 dan S2 Ketuanya sama dengan penelitian OrgaNeem Biopestisida NPV juga dibiayai dari APBN (bagian dari RPTP) dilakukan dari tahun 1988 sampai 1998 Ketua bergelar S2, anggotanya satu berpendidikan S1

dan satu berpendidikan S3 Seluruh sarana dan prasarana penelitian berasal dari Balittas Malang

Produk yang telah dipatenkan oleh Balitro cukup banyak, namun tidak semua yang berkelanjutan Produk tersebut adalah CEES, CEKAM, BIOTRIBA, ORGANOTRIBA DAN MITOL CEES dan CEKAM diluncurkan oleh Balitro pada tahun 2008, keduanya berbahan aktif eugenol CEES tidak hanya untuk hama dan penyakit, tapi juga pengusir Serangga Pengganggu pada manusia dan hewan, seperti nyamuk dan lalat sapi CEKAM diformulasi dari minyak serai wangi dan minyak kulit kayu manis, berfungsi sebagai anti bakteri, anti jamur dan anti rayap

Biotriba saat ini sudah merupakan formula yang kelima yang merupakan campuran dari limbah ternak dan hewan, FO Non Patogenik (FONP) *Bacillus* dan *Trichoderma* Larutan ini dapat digunakan sebagai biodekomposer limbah organik dan biofungisida Organotriba merupakan perbaikan dari biotriba dengan menambahkan mikroorganisme *Pseudomonas fluorescens* dan *Penicillium* yang berperan terhadap peningkatan kesehatan dan produktifitas tanaman Mitol 20Ecmengandung Eugenol dan Sitral diekstrak dari cengkeh dan serai wangi Senyawa ini toksik terhadap beberapa penyakit seperti penyakit busuk batang vanili (BBV)

Peneliti yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini rata-rata 3 orang termasuk ketuanya Semua penanggungjawab penelitian pestisida nabati adalah Profesor Riset

Hampir semua peneliti hama penyakit suka sekali melaksanakan penelitian ini, karena pelaksanaannya mudah dan murah, dapat dilakukan di laboratorium, hasil penelitiannya dengan cepat dapat disajikan dalam suatu seminar, sehingga kaidah ilmiahnya kadang-kadang kurang diperhatikan Oleh sebab itu, banyak formula yang dihasilkan tidak dapat dipatenkan Target tanaman yang menjadi unit percobaan juga kadang-kadang kurang diperhatikan, tanaman yang dipilih bukan tanaman perkebunan, sehingga masalah yang dipecahkan dilapangan bukan tanaman perkebunan Sudah satu formula yang dibuat untuk menangani

permasalahan pada tanaman prioritas adalah Biotriba untuk vanili, karena waktu itu harga vanilli sangat tinggi

Suatu produk dapat disebut Unggulan apabila teknologi tersebut dapat diserap oleh penggunanya dan dapat memecahkan permasalahan di lapang atau memperbaiki teknolgi yang sudah ada Pengembangannya harus mempunyai sifat berkelanjutan (Lumintu) Dari 12 produk di atas, hanya 3 (tiga) formula yang bisa berkelanjutan yaitu ; Biotriba, OrgaNeem dan Peskabel Sebenarnya kriteria yang hanya dapat diterima oleh petani/pengguna adalah tidak ada efek samping, bahan-bahannya mudah didapat/harga murah, praktis (mudah untuk membuatnya) Permintaan OrgaNeem cukup tinggi tiap tahunnya, yaitu sekitar 50000 l/thn

Kelemahannya adalah daya bunuh dan pestisida nabati lebih lambat dari pestisida kimiawi kalau pestisida kimia bersifat langsung mati saat disemprot, pestisida nabati membutuhkan 5 - 7 hari untuk membunuh 100 % hama/penyakit sasaran Kelemahan lainnya dalam proses penelitian apabila anggarannya berasal dari anggaran kerjasama dengan swasta adalah uji adaptasinya dilakukan terhadap komoditas yang menguntungkan saat itu Namun hal ini sekaligus merupakan kelebihan/keunggulan dari formulasi tersebut Contohnya ; Biotriba semula tidak broad spektrum (fokus ke Vanilli), saat ini karena harganya jatuh (terutama ekspor), biotriba dicobakan ke tanaman lain yang menurut penelitinya ke tanaman tembakau, padi, jambu mete dan kedelai.

Kinerja Diseminasi Teknologi

Seperti hasil penelitian lainnya diseminasi hanya dilakukan melalui leaflet, booklet, poster, pameran, seminar, temu lapang, demplot, gelar teknologi, pelatihan dan kerjasama penelitian Ada minimum tirus untuk pembuatan leaflet dan booklet, namun demikian karena dana sangat terbatas, untuk pencetakan dikurangi Bentuk diseminasi yang efektif agar produk/hasil penelitian dapat diadopsi adalah demplot di lahan petani, pelatihan singkat dan kerjasama dengan pengguna Petani harus melihat sendiri bahwa teknologi tersebut efektif atau mempraktekkan sendiri, Adopsi

suatu teknologi merupakan suatu keharusan saat ini, teknologi apapun tanpa diadopsi oleh pengguna tidak dapat dinilai

Kelemahan dari diseminasi adalah petugas diseminasi tidak menguasai materi, sehingga perlu bantuan penelitiannya, oleh sebab itu disarankan agar sebagian anggaran diseminasi ditempelkan ke RPTP yang bersangkutan dengan melibatkan tenaga diseminasi dan penyuluh. Salah satu institusi penelitian dan pengembangan pertanian swasta saat ini menganut metode diseminasi, komersialisasi yang bersifat multichannel dan pelayanannya/komersialisasinya dilakukan oleh peneliti langsung. Kelanjutan dari penelitian ini adalah melibatkan peneliti yang mengetahui lokasi tempat formulanya/produknya di adopsi oleh pengguna.

Formula biopestisida yang berhasil dipatenkan atau dilisensikan sampai saat ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula biopestisida yang berhasil dipatenkan atau dilisensikan.

No	Nama Teknologi	Pen Jawab	No Sertifikat	Nama Perusahaan
1	Biotriba	ProfDr M Tombe	IDM 0000083591	CV Meori Agro
2	Organotriba	ProfDr M Tombe	D00 2004 351 35462	CV Meori Agro
3	Mitol	ProfDr M Tombe	D00 2004 35113 35463	CV Meori Agro
4	OrgaNeem	ProfDr Subiyakto	P 0026976 B	
5	Peskabel	ProfDr Subiyakto	P 00200800393	
6	NPV	IrlGAA Indrayani, MP	Sedang diusulkan	PT Pabio
7	CEES	ProfDr Supriadi	P 002010000046	
8	CEKAM	ProfDr Supriadi	P 002010000045	
9	Orligno	ProfDr A Kardinan		PT Sainindo Kurnia Sejati
10	Atraktar	ProfDr A Kardinan		PT Sainindo Kurnia Sejati
11	Lem Perangkap Lalat Buat	ProfDr A Kardinan		PT Sainindo Kurnia Sejati
12	Biotris	DrIr Iwa Mara Trisawa		PT Berdikari

Kinerja Adopsi Teknologi

Banyak sekali factor yang mempengaruhi diadopsi tidaknya produk hasil penelitian oleh penggunanya. Menurut petani produk yang mudah untuk diadopsi adalah produk yang mudah dibuat dan diaplikasikan, harga relatif murah dan terjangkau, bahan bakunya mudah didapat serta terlihat efeknya. Sedangkan menurut pengusaha, produk yang mudah untuk diadopsi adalah kalau digunakan harus menguntungkan, mudah untuk digunakan, harus menguntungkan, lebih efektif dan secara keekonomian lebih murah. Oleh sebab itu penggunaan pestisida nabati harus diuji terlebih dahulu di lapangan sebelum diterapkan pada pertanaman yang diusahakan. Misalnya TTN di Jember mengadakan pengujian pada tanaman tembakau sebanyak tiga kali, sedangkan perusahaan produk vanili yang bekerja sama dengan Balitro dalam penerapan Biofob dan Biotriba cukup mengadakan pengujian hanya satu kali.

Sejak penelitian yang pertama dan kedua mengenai azadirachtin selesai, petani sudah mulai menggunakan produk mimba walaupun dibuat sendiri tanpa bimbingan dari Balittas. Berdasarkan wawancara dengan kelompok petani kasturi dari desa Sumber Pinang, Kecamatan Paku sari menyatakan bahwa penggunaan mimba untuk tembakau ini, lebih mudah didapat dan dibuat. Dari seluruh petani tembakau hanya 40% yang mengadopsi teknologi di seluruh Kabupaten Jember. Sebagian besar petani mengusahakan tembakau VO untuk filler(rajangan). Petani yang ikut kemitraan dibina oleh Asosiasi. Petani yang ikut kemitraan seluas 1900 ha. Ada juga yang ikut dengan PT Adi Sampurna seluas 1400 ha dan menanam tembakau Kasturi, Sisanya dibina oleh PT Alian One. Mereka semua menyadari bahwa penggunaan bahan kimiawi akan meninggalkan residu dan akibatnya sangat fatal yaitu eksportir tidak mau membeli hasil panennya. Padahal luas tembakau di Kabupaten Jember seluruhnya 9650 ha.

Dua perusahaan besar yang mengusahakan tembakau di Jember telah menyerap teknologi yang dihasilkan oleh Balittas yaitu PT Tarutama Nusantara dan PT Tempo Rejo Balung. Tujuan

pengusahaan Tembakau NO adalah untuk ekspor. PT TTN hanya menanam 200 ha dan mengekspor daun tembakau utuh untuk pembalut cerutu. Luas PT Tempo Rejo Balung bisa dua kali lipat dari PT TTN tapi serapan teknologi formula pestisida nabati baru 10% dibandingkan dengan target 25%. Balittas mengeluarkan 50 000 liter formula pestisida nabati per tahun untuk kedua perusahaan tersebut dan pengguna lainnya. Namun demikian pada tahap awal pestisida kimiawi masih diperlukan karena daun yang digunakan untuk pembalut ini tidak boleh ada lubang-lubang kecil dan luas daun minimal 40 cm²

Contoh Pengembangan Agribisnis Teknologi Perkebunan

Penerapan pestisida nabati pada pengusahaan tembakau NO yang diekspor merupakan salah satu syarat yang mutlak untuk dapat bersaing di pasar global, karena factor ramah lingkungan merupakan sifat usahatani yang dituntut untuk menghasilkan produk yang mengandung residu yang sangat rendah. Ambang batas residu pestisida saat ini 0,1-0,5 ppm. Produk tembakau ekspor tidak boleh cacat organik, cacat fisiologis maupun mekanis, karena efektivitas pestisida lambat. Pada tahap awal oleh sebab itu memerlukan pestisida kimia dan pada tahap akhir menggunakan pestisida organik, sehingga serapan baru 10% dari 25% biaya pengendalian.

Keragaan permodalan.Bentuk usaha dari PT TTN adalah koperasi sehingga permodalan dari anggota dan seluruhnya memperoleh modal dari bank dengan bunga 14%/tahun. Di tingkat petani 50% modal berasal dari sendiri dan sisanya dari bank yang dilunasi dalam waktu 9 bulan dengan bunga 6%/tahun. Modal usaha tani tembakau 40 juta rupiah termasuk sewa tanah.

Keragaan pasar input. Input berupa tenaga kerja, bibit, pupuk dan obat-obatan. Bibit dan pupuk berasal dari pasar local. PT TTN mempunyai unit litbang sendiri sehingga benih dihasilkan sendiri.

Tenaga kerja cukup mahal yaitu 50 000 rupiah per hari. Budidaya memerlukan 10-12 HOK/ha dan pengendalian 12 HOK/ha. Biaya pengolahan tergantung dari hasilnya. Biaya pengendalian dengan pestisida nabati hanya 100 000 rupiah sedangkan kimiawi 500 000/ha.

Keragaan pengolahan dan pasar output. Produk utama PT TTN adalah pembalut cerutu, hanya 50-60% dari produksi yang menjadi pembalut sisanya menjadi filler. Produk petani umumnya filler dan binder. Kegiatan pengolahan di perusahaan adalah sortasi warna, ukuran dan kualitas, kemudian di gantung di gubug penyimpanan yang disesuaikan dengan suhu dan kelembaban. Di petani bentuk produknya lembaran, pada tembakau kasturi, dipanen, digantung sampai hijau kekuningan, kemudian dijemur 6 hari. Warna sesuai pesanan yaitu kuning untuk PT Gudang Garam dan PT Jarum, serta merah untuk PT Minakjinggo dan PT Sampurna. Rantai pemasaran adalah petani, blandong kecil, blandong besar, pengumpul dan pabrik. Petani yang terikat dengan asosiasi bisa jual langsung ke pabrik. Kalau dijual ke Blandong marginnya hanya 50%.

Berdasarkan uraian di atas jelas banyak sekali factor yang mempengaruhi proses penerapan teknologi, mulai dari hulu sampai ke hilir, yang paling mempengaruhi adalah persyaratan produk akhir yang diminta oleh pasar, terutama produk untuk ekspor. Daun tembakau yang diekspor mempunyai prasyarat olahan, luas daun, tidak ada cacat (lubang sekecil apapun) dan residu pestisida kimia. Oleh sebab itu keberlanjutan usahatani tembakau dipengaruhi oleh keberlanjutan penerapan teknologi seperti pemilihan varietas, pengendalian hama ramah lingkungan dan pasca panen. Pada Lampiran 1, 2, 3 dan 4 disajikan analisis SWOT untuk menyampaikan saran-saran kebijakan yang diperlukan. Keberlanjutan ini akan menghasilkan dampak yang positif terhadap kesejahteraan petani maupun pengembangan tembakau untuk memenuhi persyaratan ekspor.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan sebelumnya, pertanian berkelanjutan harus siap diimplementasikan. Kesiapan

yang dimaksud adalah kesiapan dunia penelitian dalam menyediakan Iptek yang berbeda dengan konvensional. Namun diakui bahwa komponen dunia yang berkelanjutan banyak yang belum terealisasi oleh dunia praktisi maupun pembuat kebijakan (Browson and Jones, 2009; Uzochukwu et al., 2016; van der Arend, 2014). Namun menurut Kingston et al. (2007), penanaman beberapa tanaman perkebunan dapat dilakukan secara rotasi dengan tanaman pangan dapat memfasilitasi konservasi sumber daya menuju pertanian berkelanjutan seperti tembakau, tebu dan kenaf, sehingga dampak yang dihasilkan positif, seperti tebu yang dirotasikan dengan kedelai dapat menaikkan produksi sebesar 30%.

IMPLIKASI KEBIJAKAN

Secara proses dampak pengembangan teknologi dipengaruhi oleh berbagai faktor dan berkaitan erat dengan analisis untuk melihat keberlanjutan usahatani.

Umumnya penelitian dan analisis dampak teknologi seperti misalnya mengenai pestisida nabati, tidak didahului dengan penelitian pendahuluan lapangan tetapi hanya penelusuran literatur oleh peneliti.

Diseminasi seringkali dilakukan bergabung dengan penelitian lainnya dan hanya beberapa judul yang dikerjasamakan dengan pengguna sehingga adopsi bisa terjadi setelah uji adaptasi di lapangan hanya terbatas sehingga hanya terbatas juga yang masih berkelanjutan serta dapat ditelusuri kinerja adopsi dan pengembangannya

Sebagai contoh, beberapa formula pestisida nabati telah dipatenkan atau dilisensikan tapi hanya 2 yang diadopsi sampai saat ini dan hanya 1 yang menghasilkan dampak. Dampak penggunaan *Organeem* terhadap nilai tambah perusahaan masih kecil, tapi kalau tingkat adopsinya diperbesar 40% di jember, ROI terhadap biaya penelitian akan menjadi besar. Dampak terhadap kesejahteraan petani cukup besar yaitu 4 dari 21 kelompok tani di kecamatan

Pakusari Jember dapat menyekolahkan anaknya ke perguruan tinggi.

Implikasi Kebijakan

Walaupun penelitian serta analisis dampak seperti halnya untuk pestisida nabati sangat minim, tetapi nilai ilmiah dari penelitian diharapkan tidak berkurang, Kerjasama dengan pengguna agar ditingkatkan, supaya hasil penelitian dapat berkelanjutan dan diadopsi. Tanpa adopsi, hasil penelitian tidak ada nilainya. Diseminasi agar digiatkan dengan berbagai cara, termasuk dukungan anggaran untuk pendampingannya sebagai dana pendamping dari pengusaha. Contoh lain adalah tembakau yang bukan tanaman prioritas saat ini, tapi memberikan dampak yang positif terhadap kesejahteraan petani dan memberikan devisa yang tidak sedikit, oleh sebab itu disarankan untuk tetap mengembangkan tembakau untuk mengurangi impor yang semakin tinggi dan meningkatkan ekspor, tidak untuk konsumsi dalam negeri tetapi untuk meningkatkan nilai tambah melalui diversifikasi produk.

Hendaknya terus disosialisasikan mengenai pengembangan pola pikir petani/pengguna agar sedikit demi sedikit diubah. Sebagai contoh mengenai pestisida nabati, walaupun daya bunuh lebih lambat, tetapi efektifitas pestisida nabati tidak berbeda dengan pestisida kimiawi dan tidak memberikan efek residu pada tanaman. Namun demikian penggunaan pestisida nabati dapat dikombinasikan dengan komponen pengendalian lainnya. Oleh karena itu ke depan semacam komersialisasi produk atau formula hasil temuan agar dikelola dan dikerjasamakan lebih lanjut bersama swasta. Dalam hal ini dapat saja melalui BPATP. Oleh karena sangat spesifik dan penting menurut regulasi, maka khusus untuk pestisida nabati, formula yang sudah dipatenkan agar segera didaftarkan ke PPI Kementan untuk masuk ke Buku Hijau Komisi pestisida.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous 2012 Profil Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan 6 hlm
- Badan Litbang Pertanian 2014 Prinsip-prinsip dan Teknologi pertanian Organik 222 halaman diterbitkan oleh IAARD Pers Balittas Malang, 2010 *OrgaNeem*, Menuju Pertanian Berwawasan lingkungan dan Berkelanjutan gunakan selalu *OrgaNeem* Leaflet
- Balittas Malang 2010 Bioinsektisida NPV Biobes WP Leaflet
- Borneo Tribune 2010 Kebutuhan Bibit Karet Unggul 3 juta Batang <http://tabloidborneotribunecom>
- Brownson, R.C. and E. Jones. 2009. Bridging the Gap : Translating Research into Policy and Practice. Preventive Medicine, 49(4): 313-315.
- Direktorat Jenderal Perkebunan 2008 Perkebunan Dalam Lintasan Zaman 197 hlm
- Karmawati, E, H Mayrowani, IK Ardana, Sri Hartati, Sumanto, AA Rivaie dan W Rumini 2006 Studi Dampak Pengembangan Teknologi Kapas dan Tembakau Kelti Pengembangan Puslitbangbun 39 hlm
- Karmawati, E, W Rumini dan ET Tenda 2000 Dampak Pengembangan Teknologi Unggulan Kelapa di Kabupaten Minahasa Utara dan Bolaang Mongondow dalam Akselerasi Revitalisasi Agribisnis Perkelapaan Nasional Prosiding Konperensi Nasional Kelapa VII Manado 26 - 27 Mei 2010 Hlm: 475-488
- Kingston, G., G. H. Meyer., A. L. Garside., and G. A. Korndoffer. 2007. Better management practises in Sugarcane industry. Proc. Int. Soc. Of Sugarcane Technology. Vol. 26.
- Mayrowani, H dan E Karmawati 2005 Studi Dampak Pengembangan Teknologi di BPTP Jawa Timur Laporan Akhir Proyek PAATP 77 hlm

- Pretty, j. 2008. Agricultural sustainability: conceppts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 363: 447-465, <http://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>.
- Rahardjo, P 2011 Menghasilkan Benih dan Bibit Kakao Unggul Penebar Swadaya, Jakarta 132 hlm
- Subiyakto, 2011 Pestisida alami sulfur ampuh mengendalikan hama tungau *Warta Litbang Pertanian* 33 (2) ; 12-14
- Sumarno, I.G. Ismail dan Sutjipto. 2000. Konsep usahatani ramah lingkungan: 55-74. Dalam A.K. Makarim et al. : *Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Pangan*. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Puslitbangtan. Bogor.
- Sumarno. 2014. Konsep Pertanian modern, ekologis dan berkelanjutan. *Reformasi Kebijakan Menuju Transformasi Pembangunan Pertanian*:33-59. Badan Litbang Pertanian.
- Sumarno. 2018. Pertanian Berkelanjutan Suatu Kemestian bagi Pengembangan Pertanian Masa Depan *Dalam: Mewujudkan Pertanian Kelanjutan*. Agenda kebijakan Ke Depan. IAARD PRESS. Jakarta, Indonesia. *Tabloid Mingguan Detak* 2010 Mempersiapkan 1 juta Bibit Karet Unggul <http://tabloidmingguandetakco>
- Uzochukwu, B., Onwujekwe, O., Mbachur, C. Okwuosa, C. Etiaba., E. Nystrom, M.E. and L. Gilson. 2016. The challenge of bridging the gap between researchers and policy makers: experiences of health policy research group in engaging policy makers to support evidence informed policy making in Nigeria *Globalization and health*, 12, 67. <http://doi.org/10.1186/s12992-016-0209-1>.
- Van der Arend, J. 2014. Bridging the research policy gap : Policy official perspective on the barriers and facilitators to effective links between academics and policy worlds. *Policy studies*, 35: 611-630.

Lampiran 1. Analisis SWOT untuk penciptaan teknologi

EKSTERNAL INTERNAL	OPORTUNITY	THREATS
	1. Adanya issue kesehatan dan lingkungan hidup (LH). 2. Harga yang lebih tinggi utk produk-produk organik	1. Tidak berorientasi kepada kebutuhan pengguna. 2. persaingan dengan produk pestisida kimia
STRENGTH	S – O	S – T
1. Sumber daya manusia dan fasilitas. 2. Pesnab merupakan prog. prioritas di Balitro 3. bahan baku tersedia	1. diharapkan peneliti yang ada di balai lingkup Puslitbangun mempunyai bidang keahlian membuat formula pesnab yang dapat dpt mengaatasi issue kesehatan dan LH 2. Memanfaatkan bahan baku yg tersedia di kebun koleksi plasma nutfah tanaman perkebunan 3. Memberi kewenangan kepada semua peneliti lingkup puslitbang perkebunan untuk menghasilkan produk-produk pestisida nabati.	1. Melakukan survei kebutuhan pengguna sebagai dasar untuk melaksanakan penelitian. 2. Melakukan kerjasama penelitian dengan pengguna. 3. Melakukan penelitian untuk meningkatkan efektifitas produk pesnab.
WEAKNESS	W – O	W – T
1. Anggaran terbatas 2. Variasi kandungan bahan aktif	1. Meningkatkan porsi anggaran untuk riset pestisida nabati. 2. Meningkatkan kerjasama dengan pengguna langsung. 3. Memberikan peluang untuk membuat usulan penelitian dalam RPTP khusus pesnab.	1. Penelitian formula pesnab harus di dasarkan kepada analisa analisa bahan aktif yang digunakan. 2. Melakukan kerjasama dengan laboratorium-laboratorium analisis yang terakreditasi.

Lampiran 3. Analisis SWOT untuk adopsi teknologi pestisida nabati

<p style="text-align: center;">EKSTERNAL</p> <p style="text-align: center;">INTERNAL</p>	<p style="text-align: center;">OPORTUNITY</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ramah dan aman terhadap lingkungan. 2. Persyaratan ambang residu untuk Produk ekspor. 	<p style="text-align: center;">THREATS</p> <p>Persaingan dengan pesnab sejenis yang sudah memperoleh izin edar. Petani lebih menyukai pestisida kimia.</p>
	<p style="text-align: center;">STRENGTH</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dibuat dan diaplikasikan. 2. Harga relatif murah dan terjangkau. 	<p style="text-align: center;">S – O</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjamin mutu pesnab melalui perbaikan formula oleh peneliti. 2. Melakukan sosialisasi secara kontinyu.
<p style="text-align: center;">WEAKNESS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ketersediaan pesnab terbatas. 2. Efektifitasnya lambat. 	<p style="text-align: center;">W – O</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan kapasitas produksi (peneliti harus siap dengan bahan baku pesnab). 2. Melakukan penelitian sinergisme beberapa bahan aktif yang bisa meningkatkan efektifitas pesnab. 	<p style="text-align: center;">W – T</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendorong pemerintah untuk mengurangi impor bahan aktif pestisida kimia. 2. Mengurangi jumlah pestisida yang sama bahan aktifnya dengan nama dagang yang berbeda.

INTEGRASI TANAMAN KELAPA SAWIT DAN PANGAN Mendukung Program Peremajaan Kelapa Sawit Menuju Perkebunan Berkelanjutan

Elna Karmawati, Sri Suhesti, dan Nurya Yuniyati
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Peningkatan produktivitas dan nilai tambah tanaman kelapa sawit diupayakan oleh Kementerian Pertanian melalui Permentan No. 18 tahun 2016 tentang Pedoman Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit, menargetkan peremajaan tanaman kelapa sawit milik rakyat seluas 2,4 juta ha dalam waktu 7 tahun. Untuk tahun 2019, ditargetkan seluas 200.000 ha. Untuk mendukung program peremajaan kelapa sawit rakyat selain dukungan pemerintah berupa bantuan dana peremajaan sebesar 25 juta per ha, petani didorong untuk melakukan integrasi tanaman sawit dengan tanaman pangan selama melaksanakan program peremajaan dengan memanfaatkan areal kosong di antara tanaman sawit selama tanaman masih belum menghasilkan. Beberapa tanaman pangan yang dianjurkan sebagai tanaman sela yaitu padi gogo, jagung, kedelai, dan umbi-umbian yang mudah dipasarkan. Tujuan penulisan bagian dari buku ini adalah menyampaikan permasalahan pelaksanaan peremajaan kelapa sawit di lapang dan saran perbaikan yang harus dilakukan. Beberapa permasalahan yang dihadapi dalam pelaksanaan program peremajaan antara lain masalah legalitas lahan petani dan persyaratan untuk mendapatkan bantuan dana peremajaan yang cukup rumit. Sedang pada program integrasi sawit dengan tanaman pangan dihadapkan pada masih terbatasnya tingkat pengetahuan dan teknologi petani pada permasalahan jenis integrasi dan pemilihan komoditas tanaman pangan yang diintegrasikan. Beberapa rekomendasi yang disarankan untuk melakukan integrasi tanaman sawit dengan tanaman pangan yaitu: 1) penentuan kriteria umur peremajaan sebaiknya bisa dilakukan pada umur 5 tahun yang didahului dengan monitoring produksi sawit mulai umur 3 tahun, terutama pada pertanaman sawit yang berasal dari benih asalan/palsu, 2) perlu pendampingan pada pengurusan legalitas lahan sawit agar proses bisa lebih cepat, mengingat rumitnya kelengkapan dokumen

yang diperlukan, 3) pola integrasi sebaiknya menggunakan tanaman jagung karena memiliki nilai keuntungan paling tinggi terutama pada TBM1-2 dan kondisi lahan serta iklim yang sesuai, 4) dengan keterbatasan cahaya pada TBM-3 dan TBM-4 disarankan untuk menggunakan varietas unggul umbi porang, ubi jalar dan kedelai (Dena 1 dan Dena 2), 5) khusus pada lahan sawit dengan tingkat erosi yang cukup tinggi atau lahan endemik jamur *Ganoderma* spp pada TBM 1-4, selain digunakan penggunaan tanaman pangan sebagai tanaman sela maka perlu penambahan baris tanaman penutup tanah seperti *Crotalaria juncea* sebagai tanaman indikator adanya serangan jamur *Ganoderma* spp., 6) mengefektifkan peran kelembagaan petani melalui peningkatan kapasitas SDM dan pembangunan demplot peremajaan di seluruh wilayah sentra peremajaan sawit dan 7) perlu disinergikan pola pengaturan dan pelaksanaan program peremajaan dan ISPO dari tingkat Pusat sampai tingkat Daerah.

Kata kunci: berkelanjutan, integrasi, kelapa sawit, peremajaan, tanaman pangan

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peranan yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian Indonesia. Selain sebagai salah satu komoditas yang menghasilkan Devisa Negara, komoditas tersebut dapat menyerap tenaga kerja bagi masyarakat Indonesia yaitu mencapai 4,6 juta petani yang terlibat (Ditjenbun, 2019), sehingga luas areal perkebunan kelapa sawit setiap tahun makin bertambah. Pada tahun 2015 luas areal baru mencapai 11,3 juta ha tapi tahun 2018 telah mencapai 14,3 juta ha dengan produksi minyak sawit sebesar 40,5 juta ton yang berasal dari perkebunan rakyat (14 juta ton), PBN (2 juta ton) dan PBS (24 juta ton) (Ditjenbun, 2018a). Dari luas areal tersebut, tanaman yang belum menghasilkan seluas 3 juta ha atau sekitar 27% luasan yang cukup besar dan akan produktif dalam 3 tahun kedepan. Menurut Sudrajat (2019), produksi minyak sawit tersebut merupakan terbesar di dunia, kemudian diikuti oleh Malaysia. Nilai eksportnya mencapai 293 Trilyun rupiah (Ditjenbun, 2019).

Sekitar 40% dari luas areal kelapa sawit merupakan perkebunan rakyat (Ditjenbun, 2018b), sehingga banyak permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaannya. Banyak sumber daya lokal yang berlimpah tapi belum digarap sebagai nilai tambah, seperti limbah tandan kosong, daun dan pelepah serta limbah hasil pengolahan seperti bungkil inti, lumpur sawit, dan ternak. Kelima jenis limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, pupuk organik dan biogas sehingga akan meningkatkan efisiensi biaya produksi (Ditjenbun, 2018b). Sumber daya lainnya adalah ruang terbuka antara kelapa sawit. Jarak tanam kelapa sawit cukup lebar yaitu 9 m x 9m. Pada TBM1 potensi ruang terbuka mencapai 75%, sedangkan pada TBM2 mencapai 60%(Wasito, 2013). Ruang ini kalau tidak dikelola dengan baik akan berpotensi untuk menurunkan produktivitas kelapa sawit, karena akan ditumbuhi gulma. Cara untuk mengurangi gulma adalah dengan sistem intercropping menggunakan tanaman sela pangan atau menggunakan tanaman penutup tanah yang akan mengurangi biaya pengendalian sebanyak 57-80%(Pramono dan Soeparman, 1988). Penutup tanah juga bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman pangan untuk meningkatkan pendapatan. Jenis penutup tanah yang banyak dijumpai pada perkebunan kelapa sawit adalah *Pueraria javanica*, *Mucuna bracteata*, *Centrocema pubescens* dan *Calopogonium caeruleum*(Irawan Abidin, 2020)

Permasalahan selanjutnya adalah banyak tanaman kelapa sawit yang berasal dari proyek PIR dan ditanam pada tahun 1980an yang tentu umurnya melampaui umur ekonomisnya yaitu lebih dari 25 tahun. Pertanaman tersebut harus segera diremajakan kalau tidak produktivitas akan menurun secara tajam. Selain pertimbangan produktivitas, kerapatan tanaman juga perlu diperhatikan karena makin tua dan makin tinggi, pemanenan akan sulit dilakukan apalagi kalau tingginya melebihi 12 tahun. Peremajaan perlu dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu diupayakan untuk meningkatkan produktivitas, perbaikan tata kelola dan

diversifikasi usaha perkebunan kelapa sawit rakyat(UU No 39). Pemerintah melalui Menteri Pertanian telah mengeluarkan Pedoman Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit No 18/Permentan/KB 330/5/2016 mengikuti aturan yang telah dikeluarkan sebelumnya mengenai Pedoman Budidaya Kelapa Sawit dan Sistem Sertifikasi Kelapa Sawit Indonesia(ISPO).

Saat ini dari 5,6 juta Ha lahan milik petani sebanyak 2,4 juta Ha perlu diremajakan. Tahun 2019 ditargetkan sebanyak 200.000 Ha lahan yang harus diremajakan. Kementrian Pertanian mencatat rekomendasi peremajaan sawit rakyat yang diterbitkan baru sekitar 16.000 Ha hingga akhir Maret 2019. Realisasi tersebut hanya 8% dari target 200.000 Ha. Hal ini perlu upaya percepatan untuk mencapai target. Salah satu persyaratan dalam penyaluran dana sawit adalah legalitas lahan yang merupakan syarat utama dikeluarkannya rekomendasi teknis permajaan sawit. Informasi Ditjenbun (2018a) menyatakan bahwa lebih dari 4 juta Ha dari total 5,8 juta Ha kebun sawit belum punya status legalitas, sehingga implementasi program terhambat. Alokasi dana peremajaan sawit adalah Rp. 25.000.000 per Ha dengan ketentuan harus satu kawasan seluas 50 Ha dengan jarak maksimal antar lahan 10 km(Permenkeu, 2017; Perpres, 2018).

UPAYA IMPLEMENTASI PEMBANGUNAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT BERKELANJUTAN

Peningkatan luas areal kelapa sawit tidak menunjukkan nilai yang signifikan sejak dikeluarkannya Inpres no 8 tahun 2018 tentang Moratorium (penundaan dan evaluasi) perizinan perkebunan kelapa sawit serta peningkatan produksi selama tiga tahun. Tujuan dikeluarkannya Inpres ini adalah membenahi seluruh hal-hal yang berkaitan dengan perkebunan kelapa sawit terutama mengenai perizinan dan administrasi. Penugasan ini ditujukan untuk semua Kementerian yang mempunyai hubungan dengan perkebunan kelapa sawit. Pembenahan ini dilakukan agar pandangan Negara lain terhadap Indonesia dalam memproduksi minyak sawit tidak negatif, padahal harga minyak sawit mentah pada akhir tahun 2019

sudah mulai menguat naik ke level USD 720/ton, yang sebelumnya USD 500/ton(Sipayung, 2020).

Kementerian Pertanian misalnya ditugasi untuk a) Meningkatkan pembinaan kelembagaan petani dalam rangka optimalisasi dan intensifikasi pemanfaatan lahan untuk peningkatan produktivitas sawit dan b) Memastikan setiap pekebun kelapa sawit untuk menerapkan standard ISPO. Standar ISPO itu sendiri sebenarnya telah dibuat sejak tahun 2009 tapi baru dimasukkan ke Berita Negara Republik Indonesia tahun 2015 no 432, sehingga Permentan mengenai penerapan System ISPO ini baru dikeluarkan pada tahun yang sama dengan nomor 11/Permentan/OT.140/3/2015. Tujuan pemerintah untuk mengeluarkan ISPO sebelumnya adalah untuk meningkatkan daya saing produk kelapa sawit Indonesia di pasar dunia dan ikut berpartisipasi untuk memenuhi komitmen dalam mengurangi gas rumah kaca dan memperhatikan lingkungan. Namun sampai Maret 2019, Komite ISPO baru menerbitkan 502 sertifikat bagi 493 perusahaan, 5 koperasi swadaya dan 4 KUD dengan luas seluruhnya 4,1 juta ha(termasuk 2,7 juta ha TM yang sudah memproduksi 11,6 juta ton/ha(Anggrini, 2019). Walaupun usaha sertifikasi masih berlanjut, masih ada claim dari luar bahwa tim yang mengevaluasi tidak independent.

Tugas khusus yang diberikan kepada Mentan telah menghasilkan Peraturan Menteri Pertanian No 18/Permentan KB.330/5/2016 tentang Pedoman Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit dengan ruang lingkup: a) Teknik Peremajaan kelapa Sawit, b) Pengembangan Kelembagaan Pekebun dan c) unsur pendukungnya yaitu Pemetaan, Surat Pernyataan Pengelolaan Lingkungan, Sertifikasi Lahan, ISPO dan Surat Tanda Daftar Usaha Perkebunan untuk Budidaya(STD-B).

Kegiatan peremajaan merupakan kegiatan terpenting untuk berlangsungnya pendapatan petani masa depan, karena peremajaan merupakan bagian dari pemeliharaan komoditas strategis agar tetap berkelanjutan(SDGs), oleh karena itu dalam pelaksanaannya harus mengikuti pedoman yang standard.

Sistem peremajaan kelapa sawit telah disampaikan pada pedoman tersebut ada beberapa macam, seperti system tumbang serempak, system underplanting, system peremajaan bertahap dan system tumpang sari. Masing-masing mempunyai kekurangan dan kelebihan, namun demikian tidak dijelaskan secara rinci system mana yang paling menguntungkan dan efisien. Sebenarnya penelitian mengenai model peremajaan kelapa sawit telah lama dilakukan di Propinsi Riau dan telah diperoleh model yang paling efisien. Oleh sebab itu perlu ditambahkan pada pedoman peremajaan yang telah dikeluarkan ini teknologi-teknologi yang diperlukan dan peninjauan ke lapang, system peremajaan yang kira-kira dapat berkelanjutan (Karmawati *et al.*, 2019). Salah satu sistem yang disarankan adalah sistem tumpang sari karena model ini dapat menghemat biaya pengolahan tanah dan menambah penghasilan pada setiap satuan tanah yang dipakai. Namun pemilihan tanaman sela perlu banyak pertimbangan termasuk kesesuaian iklim, keadaan iklim mikro di bawah kelapa sawit, jenis tanah, tidak menjadi inang yang sama bagi hama penyakit dan yang paling penting adalah ketersediaan pasar bagi tanaman sela dan ketersediaan pupuk bagi kedua tanamannya (Djoni, 2019). Kelihatannya pemilihan tanaman sela ini bersifat spesifik lokasi.

Hasil-hasil penelitian mengenai tumpangsari antara kelapa sawit dan tanaman pangan sudah cukup banyak seperti yang dihasilkan oleh PT RPN (2019). R/C value yang dihasilkan pada tanaman sela padi gogo, jagung, kedelai, kacang tanah, cabai, pisang, nenas dan jahe adalah sebesar 2,5; 2,1; 1,7; 1,3; 1,6; 2,0; 1,6 dan 3,0. Disarankan Pedoman Peremajaan ini dijabarkan kembali ke dalam JUKLAK sehingga pilihan-pilihan teknologi yang akan diterapkan termasuk benih unggul lebih meyakinkan petani sawit. Teknologi tumpangsari sawit-tanaman pangan adalah sawit-kedelai yang menghasilkan 1.8 ton/ha dan tidak mengganggu tanaman kelapa sawit (Harahap *etal.*, 2008), tumpang sari sawit-jagung menghasilkan jagung pipilan 0.9-2.6 ton/ha (Herman dan Pranowo, 2011), tumpang sari sawit-jagung dan kedelai di sSorolangun, Jambi memberikan tingkat keuntungan yang terbesar bagi jagung yaitu RP

9,7 juta/ha sedang kedelai menghasilkan keuntungan sebesar RP 4.1 juta/ha/ musim tanam (Agustira *et al.*, 2018), di Kebun Aek Pancur dan Pulau Maria tumpang sari sawit-jagung varietas Arjuna dan Cargill 3 menghasilkan RP 387 ribu-RP 1351 ribu/ha/musim tanam (Purba *et al.*, 1998).

Pedoman mengenai kelapa sawit yang berkaitan dengan peremajaan yang sudah diterbitkan sebelumnya adalah Permentan mengenai Integrasi Sawit-Sapi potong dan diversifikasi produk perkebunan, namun pedoman khusus mengenai tumpangsari sawit dan tanaman pangan belum ada, perlu dilihat dulu teknologi yang sudah dihasilkan Puslit dan Puslitbang yang terkait dengan kelapa sawit.

Di dalam pedoman peremajaan disebutkan bahwa persyaratan untuk memperoleh dana yaitu dengan jumlah minimal 20 petani dengan total luasan minimal 50 Ha, dengan legalitas lahan jelas. Sedangkan kenyataan di lapangan dari 5,8 juta lahan sawit milik rakyat, sekitar 4 juta lahan tidak memiliki legalitas lahan. Pengurusan legalitas lahan cukup rumit dengan keterbatasan dokumen-dokumen lahan di tingkat petani walaupun prosedurnya cukup mudah. Ini merupakan salah satu faktor utama terhambatnya implementasi peremajaan sawit. Untuk menyederhanakan persyaratan peremajaan telah dilakukan perubahan terhadap Permentan No 18/Permentan KB.330/5/2016 tentang Pedoman Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit yang mengatur 14 syarat menjadi Permentan No. 7 tahun 2019 tentang pengembangan sumberdaya manusia penelitian dan pengembangan, peremajaan serta sarana dan prasarana perkebunan kelapa sawit yang mengatur 8 syarat untuk memperoleh dana peremajaan.

Permasalahan selanjutnya yaitu salah satu syarat peremajaan sawit tanaman berumur 10-25 tahun yang mempunyai produktivitas rendah akibat dari penggunaan benih asalan atau palsu. Ketentuan tanaman yang harus diremajakan pada umur tersebut dinilai terlalu lama karena pada umur 4-5 tahun sudah terlihat potensi produksi tanaman, sehingga penentuan rekomendasi peremajaan sebaiknya bisa dimulai pada tahun kelima.

Peluang pemanfaatan lahan diantara tanaman kelapa sawit pada TBM 1 sebesar 60-75% dan TBM 2 sebesar 40-45% sedangkan pada TBM 3 tidak disarankan adanya tanaman sela lainnya. Pola integrasi kelapa sawit dengan jagung dapat dilakukann saat fase pertumbuhan kelapa sawit sampai batas naungan maksimal 70% atau sekitar umur sawit 2 tahun. Oleh sebab itu disarankan perlunya pemilihan jenis tanaman pangan yang sebaiknya ditumpangsarikan dengan sawit pada TBM 1, TBM 2, TBM 3 sesuai dengan kebutuhan jenis tanaman tersebut terhadap kesesuaian lahan dan iklim mikro diantaranya intensitas sinar matahari, suhu dan kelembaban. Pada TBM 1 dan TBM 2 integrasi sawit-pangan bisa menggunakan tanaman Jagung, Padi, dan Kedelai. Diantara ketiga jenis tanaman sela tersebut, integrasi Jagung-Sawit memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi. Dalam upaya memaksimalkan potensi lahan, pada TBM 3 –TBM 4 disarankan penggunaan varietas unggul yang toleran naungan lain seperti umbi porang(*Amorphopallus onchophillus*), ubi jalar (*Ipomoea batatas*), padi gogo dan beberapa varietas kedelai toleran naungan seperti Dena 1 dan Dena 2.

Khusus pada lahan sawit dengan tingkat erosi yang cukup tinggi atau lahan endemik jamur *Ganoderma* spp pada TBM 1-4, selain digunakan penggunaan tanaman pangan sebagai tanaman sela maka perlu penambahan baris tanaman penutup tanah seperti *Crotalariajuncea*. Ini bertujuan untuk mempertahankan kesuburan tanah dan penahan erosi dan bermanfaat sebagai tanaman indikator awal adanya serangan jamur *Ganoderma* spp. di lahan sawit (Djoyobisono *et al.*, 2010).

STRATEGI KEBIJAKAN

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan kelapa sawit di Indonesia, telah diupayakan oleh berbagai instansi pemerintah maupun LSM untuk menyusun program kegiatan atau usulan/sosialisasi pengembangan kelapa sawit didasarkan pada pertanian berkelanjutan. Di propinsi Jambi misalnya Pembangunan Perkebunan dua tahun kedepan

memprioritaskan sawit untuk mencapai visi “Terwujudnya perkebunan yang berkelanjutan dan berdaya saing menuju Jambi Tuntas 2021”(Disbun Jambi, 2019). Selain di dalam negeri, beberapa individu perorangan juga telah mensosialisasikan dalam suatu media di luar negeri seperti Bulletin Attani Tokyo mengenai rancangan kelapa sawit berkelanjutan (Wilistra Danny, 2019). Beberapa permasalahan juga telah ditemukan di lapang di salah satu propinsi pengembang kelapa sawit(Karmawati et al.,2019) dan hasil evaluasi beberapa institusi, oleh sebab itu diperlukan strategi seperti pada alinea berikut.

Implementasi kebijakan peremajaan kelapa sawit terutama integrasi tanaman sawit dan pangan (Padi, Jagung, Kedelai dan Umbi umbian) menuju program perkebunan berkelanjutan masih memerlukan beberapa perbaikan, yaitu:

1. Penentuan kriteria umur peremajaan kelapa sawit yang sebelumnya terlalu lama yaitu 25 tahun bagi tanaman yang tidak berproduksi dengan baik, sebaiknya penentuan bisa dilakukan pada umur 5 tahun yang didahului dengan monitoring produksi sawit mulai umur 3 tahun, terutama pada pertanaman sawit yang berasal dari benih asalan/palsu.
2. Dari 5,8 juta lahan sawit milik rakyat, sekitar 4 juta atau 80% lahan tidak memiliki legalitas lahan, sehingga menghambat pelaksanaan program peremajaan sawit. Oleh karena itu perlu pendampingan pada pengurusan legalitas lahan sawit agar proses bisa lebih cepat, mengingat rumitnya kelengkapan dokumen yang diperlukan.
3. Pola integrasi kelapa sawit dengan jagung pada TBM 1 dan 2 lebih menguntungkan dibandingkan tanaman pangan lainnya seperti padi dan kedelai. Oleh sebab itu pada lahan dan iklim yang sesuai untuk jagung sebaiknya tidak memilih tanaman pangan lainnya. Kebutuhan benih jagung dan tanaman pangan lainnya sebaiknya menjadi bagian dalam paket bantuan dana peremajaan.
4. Pada TBM 3 dan 4 dengan keterbatasan intensitas cahaya matahari disarankan menggunakan tanaman pangan dari

varietas unggul toleran naungan seperti umbi porang (*Amorphophallus onchophyllus*), ubi jalar (*Ipomoea batatas*), padi gogo dan beberapa varietas kedelai toleran naungan (Dena 1 dan Dena 2) sebagai tanaman sela diantara kelapa sawit.

5. Khusus pada lahan sawit dengan tingkat erosi yang cukup tinggi atau lahan endemik jamur *Ganoderma* spp pada TBM 1-4, selain digunakan penggunaan tanaman pangan sebagai tanaman sela maka perlu penambahan baris tanaman penutup tanah seperti *Crotalaria juncea*
6. Mengefektifkan peran kelembagaan petani dengan peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan, pendampingan, dan pengawalan. Program demplot peremajaan Ditjen Perkebunan perlu dibangun tersebar di wilayah sentra peremajaan.
7. Pengaturan dan pelaksanaan program peremajaan dan ISPO perlu disinergikan dari tingkat pusat sampai ke daerah penerima bantuan peremajaan.

KESIMPULAN

Berbagai permasalahan telah ditemui dalam pelaksanaan program peremajaan kelapa sawit di wilayah pengembangan di Indonesia, diantaranya masalah legalitas lahan, persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh dana, pengetahuan petani mengenai tanaman sela termasuk benih unggulnya, serta kelembagaan petani, oleh sebab perlu beberapa strategi untuk perbaikan pedum dan pelaksanaannya serta sinergi antara program peremajaan dan ISPO.

DAFTAR PUSTAKA

Agustira, M.A., I. Lubis, E. Listia, E. N. Akoeb, I.Y. Harahap, dan M.E.S. Lubis. 2018. Analisis finansial dan ekonomi tanaman sela (Jagung dan Kedelai) pada areal tanaman belum menghasilkan kelapa sawit. *J. Pen. Kelapa Sawit* 26(3): 141-152.

- Anggrini, R.G. 2019. Pemerintah Terbitkan 45 Sertifikat ISPO untuk 43 Perusahaan Sawit. <http://www.dKatadata.co.id>. Diunduh tanggal 31 Juli 2019.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2019. Pembangunan Perkebunan Provinsi Jambi 2019. 42hlm.
- Ditjenbun, 2018a. Statistik Perkebunan Indonesia 2017-2019. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. 71p.
- Ditjenbun, 2018b. Kebijakan Peremajaan Kelapa Sawit Rakyat: Peningkatan produktivitas lahan melalui integrasi dan tumpang sari. Disampaikan pada Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2018 UNSRI. Palembang, 18 Oktober 2018. Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian RI.
- Ditjenbun, 2019. Kebijakan dan Program Perkebunan Sawit Berkelanjutan. Disampaikan pada FGD Program Peremajaan Kelapa Sawit di Puslitbangbun, 28 November 2019. 15 hlm.
- Djoni, M. 2019. Langkah-langkah Mengoptimalkan Performa Sawit. Agrina, Desember 2019: 16-18.
- Djoyobisono, H, A. Susanto, dan S.M. Widyastuti. 2010. Kacangan penutup tanah sebagai inang alternatif *Ganoderma boninense* di perkebunan kelapa sawit: potensi ancaman dan kegunaan. J. Pen Kelapa Sawit 18 (2): 65-72.
- Harahap, I.Y. T.C. Hidayat, dan Y. Pangaribuan. 2008. Pertumbuhan dan produktivitas kacang kedelai (*Glycine max* (L) Merrill.) pada sistem tumpang sari dengan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. J. Pen. Kelapa Sawit, 16(2): 67 – 75.
- Irawan Abidin. 2020. Macam-macam LCC yang sering dijumpai di perkebunan kelapa sawit. <http://kompasiana.com>. Diunduh tanggal 18 Oktober 2020.
- Karmawati, E., I.K. Ardana, Siswanto, Suci Wulandari, I.M. Trisawa, Sri Suhesti. 2019. Integrasi Sawit dengan Tanaman Pangan Mendukung Program Peremajaan Menuju Perkebunan Berkelanjutan. Disampaikan pada FGD Program Peremajaan Kelapa Sawit di Puslitbang Perkebunan, 28 November 2019. 19 hlm.

-
- _____. 2019. Laporan Hasil Perjalanan Dinas ke Jambi dari Tanggal 27 sampai dengan 30 Agustus 2019. 7hlm.
- Kemenkeu. 2017. Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia No 84/2017 *tentang Penggunaan Dana Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit BLU BDPKS*. Jakarta.
- Kementan, 2015. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 11/Permentan/OT. 140/3/2015 *tentang tentang system sertifikasi kelapa Sawit Berkelanjutan Indonesia(Indonesian Sustainable Palm Oil/ISPO)*. Jakarta.
- Kementan, 2019. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 07/2019 *tentang Pengembangan Sumberdaya Manusia, Penelitian dan Pengembangan, Peremajaan, serta Sarana dan Prasarana Perkebunan Kelapa Sawit*. Jakarta.
- Kementan, 2016. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 18/Permentan/KB.330/5/2016 *tentang Pedoman Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit*. Jakarta.
- Perpres, 2018. Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 66/2018 *tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Presiden No 61/2015 tentang Penghimpunan dan Penggunaan Dana Perkebunan Kelapa Sawit*. Jakarta.
- Pramono dan W. Soeparman, 1988. Kelapa sebagai penaung tanaman kakao. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa II, 25-27 Januari 1988.
- Presiden R.I. 2014. Undang-undang RI No 39/2014 *tentang perkebunan*
- PT RPN. 2019. Kinerja Hilirisasi Teknologi Mendukung Revitalisasi Perkebunan Kelapa Sawit : Perbenihan, pola tanam dan peremajaan. Disampaikan pada FGD Program Peremajaan Kelapa Sawit di Puslitbangbun, 28 November 2019. 35 hlm.
- Purba, A., P. Girsang, W. Darnosarkoro dan Z. Poeloengan. 1998. Tanaman Sela Jagung pada Pertanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 6(1) : 39-49.
- Sipayung, T. 2020. Selamat Datang Harga Sawit Mahal. *Agrina*, Januari 2020: 36-37.

- Sudrajat. 2019. Kritisi kebijakan Perkebunan Kelapa Sawit dan Perspektif Persaingan Global dan Pemberdayaan Petani, disampaikan pada FGD Program Peremajaan Kelapa Sawit di Puslitbangbun. 35 hlm.
- Wasito, 2013. Diversifikasi pangan berbasis pemanfaatan tanaman sela perkebunan kelapa sawit dengan tanaman pangan di Kabupaten Langkat Sumatera Utara. *Dalam* Diversifikasi Pangan dan Transformasi Pembangunan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Wilistra Danny. 2019. Kebijakan kelapa sawit Indonesia. Bulletin Attani Tokyo. Vol.2(8): 1.

IMPLEMENTASI INTEGRASI TEBU-SAPI

Deciyanto S., I Ketut Ardana, dan Syafaruddin
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Model integrasi tebu ternak sudah lama dikumandangkan, tetapi implementasi di lapangan belum tampak secara nyata, apalagi dalam bentuk Model Bioindustri Berkelanjutan. Tulisan ini menyampaikan ulasan tentang pentingnya implementasi integrasi tebu-sapi bagi upaya peningkatan produksi gula, sekaligus mendorong pencapaian swasembada daging sapi dan mitigasi gas rumah kaca di sektor pertanian. Potensi dan manfaat model pengembangan ini cukup besar dalam mendukung program menuju swasembada gula dan daging sapi, kontribusinya bagi program penurunan emisi GRK dan peningkatan kesejahteraan petani. Penambahan bahan organik pada tebu lahan kering telah terbukti nyata dapat meningkatkan produktivitas tebu, baik tebu *planting cane* (PC) maupun *ratoon cane* (RC). Tebu lahan kering pada tahun 2018 mencapai tidak kurang dari 270 ribu ha, yang membutuhkan sekitar 1500000 ton bahan organik. Blothong sisa pengolahan di PG sebagai pupuk organik setidaknya hanya mampu memenuhi kebutuhan tidak lebih dari 75 000 ha pertanaman tebu, terutama pertanaman yang ada di bawah pengelolaan PG. Berarti ada 195 ribu ha pertanaman tebu lagi yang membutuhkan pupuk organik. Data menunjukkan bahwa dari lima ha pertanaman tebu dapat dikembangkan satu unit kandang dengan 16 ternak sapi. Bila kandang yang dibuat adalah untuk sapi pembibitan, dalam setahun dapat dihasilkan setidaknya empat anakan. Sehingga dapat diperkirakan untuk luasan lahan kering 100 ribu ha maka akan dapat dikembangkan 20 ribu kandang komunal dengan pertambahan 80 ekor sapi setahun. Dapat diperhitungkan bahwa limbah padat kotoran sapi yang dihasilkan dapat dijadikan pupuk kandang/organik untuk memupuk kembali lima ha pertanaman tebu yang ditanam di lahan kering, limbah cair kotoran sapi juga dapat digunakan untuk antibiotik/biopestisida/pupuk hayati/hormon tumbuh untuk memenuhi kebutuhan pertanian sayuran dan palawija di sekitar kandang, gas hasil fermentasi limbah padat dapat digunakan untuk bahan bakar masak keperluan 2 rumah tangga petani untuk satu kandang, sekaligus mengurangi emisi gas rumah kaca methane dari limbah kotoran sapi dan

CO₂ dari pucuk tebu yang biasanya dibakar setelah panen dijadikan pakan ternak untuk satu unit kandang dalam setahun.

Kata Kunci: Emisi gas rumah kaca, integrasi, nilai tambah, sapi, tebu.

PENDAHULUAN

Produksi gula nasional selama lima tahun terakhir (2014-2018) terus mengalami penurunan, dari 2,58 juta ton pada tahun 2014 hingga menjadi 2,17 juta ton pada tahun 2018, dan pemenuhan kebutuhan gula masih bergantung pada impor (BPS, 2019a). Salah satu permasalahan usaha tani tebu adalah rendahnya produktivitas, rendemen, dan pendapatan petani (Deciyanto, 2014a dan b)

Program pemerintah untuk mencapai laju pertumbuhan produksi gula sebesar 7,81 % per tahun, dengan upaya meraih produksi gula sebesar 3,8 juta ton pada tahun 2019, tidak terwujud. Meski program ini telah dicanangkan dengan upaya melaksanakan berbagai kegiatan meliputi a.l., bongkar ratoon, rawat ratoon, perluasan lahan, pendampingan, pengawas rendemen, peralatan, pupuk, pemenuhan kebutuhan pupuk organik untuk tebu lahan kering hampir tidak mendapat perhatian, meskipun Ditjenbun pernah melaksanakannya pada tahun 2012, pada lokasi yang sangat terbatas dan menunjukkan keberhasilan nyata.

Pemenuhan kebutuhan pupuk organik bagi pertanaman tebuterutama lahan kering melalui integrasi tebu-sapi seharusnya dapat menjadi salah satu terobosan dalam peningkatan produktivitas tebu. Areal tebu yang luasnya mencapai 415 ribu ha di tahun 2018, sekitar 58,71 % (235 ribu ha) adalah perkebunan rakyat (BPS, 2019a) dan sekitar 65 % (270 ribu ha) ditanam di lahan kering.

Program swasembada daging sapi telah tiga kali dicanangkan sejak tahun 2000, tetapi hingga tahun 2014 kebutuhan daging sapi masih tergantung impor (Ariningsih, 2014). Pengembangan integrasi tebu sapi di perkebunan tebu rakyat seharusnya juga dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk peningkatan produksi daging sapi melalui pemanfaatan pucuk

tebusebagai sumber pakan (Kuswandi, 2007; Diwyanto *et al.*, 2002 dan 2007; Ditjen PKH, 2012, Matondangdan Rusdiana. 2013) yang dapat memberikan kontribusi nyata bagi program menuju swasembada daging sapi. Produksi daging sapi secara nasional saat ini mencapai 490 ribu ton (setara dengan 2,2 juta ekor sapi), sedangkan kebutuhan mencapai 686 ribu ton (setara dengan 3,9 juta ekor sapi) (BPS, 2019b).

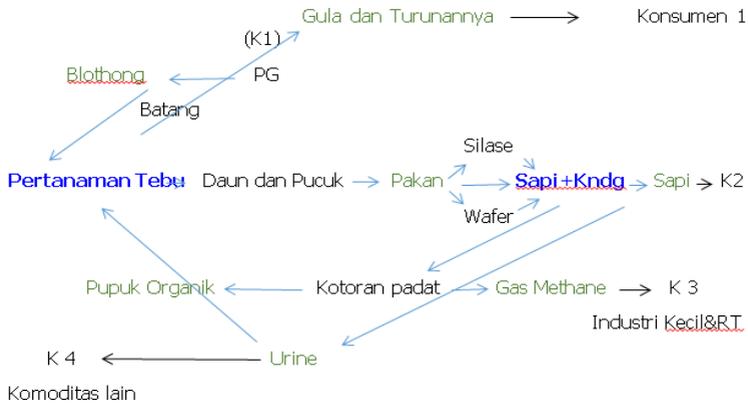
Pemerintah secara nasional telah mencanangkan target penurunan emisi gas rumah kaca menjadi 26% pada tahun 2025. Sektor pertanian memiliki kontribusi cukup besar dalam emisi gas rumah kaca, yakni 14% di sektor global dan 7 % di sektor nasional (Balitbangtan, 2010; Purnamasari, et al., 2019). Emisi gas rumah kaca dari sektor pertanian antara lain emisi gas metan (CH₄), karbon dioksida (CO₂), dan dinitrogen oksida (N₂O). Ketiga gas tersebut dihasilkan dari aktivitas pertanian berupa budidaya tanaman: pemakaian pupuk (urea, kapur, dolomit) dan pembakaran biomasa (Purnamasari et al., 2019).

Usaha tani tebu dari kegiatan kurang ramah lingkungan dengan membakar limbah tanaman tebu berupa pucuk tebu setelah masa panen ke usaha pertanian ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah tanaman secara maksimal merupakan keniscayaan dan sangat prospektif, telah dilaksanakan di Brazil (Figueiredo and La-Scala, 2011). Kebiasaan petani tebu, terutama di perkebunan rakyat dapat diubah melalui pemahaman dan pengolahan limbah tanaman serta pengembangan nilai tambah dalam usaha tani tebu.

Tulisan ini menyampaikan ulasan tentang pentingnya implementasi integrasi tebu-sapi bagi upaya peningkatan produksi gula, sekaligus mendorong pencapaian swasembada daging sapi dan mitigasi gas rumah kaca di sektor pertanian.

KONSEP PEMIKIRAN

Pemikiran integrasi tebu sapi didasarkan pada konsep bioindustri berbasis tebu-sapi potong/pembiakan/susu, yang dapat digambarkan dalam bentuk *causal loope* (Gambar 1.).



Gambar 1. Bioindustri berbasis integrasi tebu-sapi.

Dalam konsep integrasi tebu sapi terdapat beberapa komponen hasil yang dapat diterima langsung oleh konsumen produk, dikembalikan ke kebun dan/atau dilepas ke alam bebas. Konsumen penerima produk dapat diklasifikasikan sebagai berikut, yaitu klasifikasi 1 (K1) menerima hasil dalam bentuk produk gula dan turunannya, K2 menerima produk dalam bentuk ternak sapi, daging atau susu, K3 menerima bahan bakar gas untuk kebutuhan usaha atau rumah tangganya, dan K4 menerima produk selain dikembalikan ke kebun untuk menambah nutrisi lahan kebun atau dijual untuk kebutuhan nutrisi komoditas lain. Inputnya juga dijelaskan kalau mungkin!

MANFAAT DAN DAMPAK

Manfaat dan dampak implementasi integrasi tebu sapi dapat dilihat dari peluang peningkatan produktivitas tebu, kemungkinan produksi gula nasional, potensi penambahan jumlah sapi/daging/susu, peningkatan nilai tambah, dan potensi mitigasi gas rumah kaca.

Produktivitas Tebu dan Populasi Sapi

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan pupuk organik (pupuk kandang sapi dan kambing) mampu meningkatkan pertumbuhan bibit, pertumbuhan vegetatif dan produktivitas 30-70 % tebu lahan kering (Amir, *et al.* 2017; Ayu, *et al.* 2017; Firokhman, *et al.* 2016.). Bagi pertanian tebu swasta, kebutuhan pupuk organik mudah dipenuhi dari limbah blothong pabrik gula (PG), tetapi tidak demikian halnya bagi perkebunan rakyat. Terkait limbah pucuk tebu dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Zulbardi. *et al.* 1999; Nurhayu *et al.* 2001; Kuswandi. 2007). Satu hektar tanaman tebu mampu memproduksi pucuk tebu sebagai pakan hijauan bermutu sebanyak 25-40 ton tergantung varietas yang ditanam (Syakir *et al.* 2013). Sehabis panen umum pucuk tebu dibakar, sedikit sekali dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5 hektar tanaman tebu mampu menyediakan pakan 16 sapi untuk kebutuhan selama satu tahun melalui pakan fermentasi yang dapat dikonsumsi setiap saat dengan manajemen pakan yang tepat.

Pada 100 ribu hektar tanaman tebu lahan kering, bila dilaksanakan program tebu-sapi, diperkirakan dapat dimanfaatkan untuk pengembangan 20 ribu kandang komunal sapi pembibitan ataupun penggemukan sebanyak 320 ribu sapi. Dengan sapi sebanyak ini diperkirakan secara kasar mampu menghasilkan pupuk kandang sebanyak satu juta ton setahun dengan asumsi setiap sapi paling sedikit hanya menghasilkan limbah kotoran 10 kg sehari. Apabila diasumsikan setiap hektar tanaman tebu membutuhkan setidaknya 5 ton pupuk kandang setahun, maka produksi limbah demikian cukup untuk memenuhi kebutuhan pupuk organik (pupuk kandang sapi) bagi 200 ribu hektar tanaman tebu. Perlakuan pupuk kandang pada areal tebu lahan kering ini dapat diperkirakan mampu memberikan kontribusi peningkatan produksi gula nasional sebanyak 12-30% tanpa perluasan lahan. Selain itu, pemanfaatan pucuk tebu sebagai pakan bagi pembibitan sapi diperkirakan mampu memenuhi kebutuhan pakan sapi bagi pembibitan sapi yang

mampu menghasilkan empat sapi per kandang per tahun atau menambah 80 ribu ekor sapi per tahun. Suatu kontribusi yang cukup positif dari usaha tani tebu lahan kering seluas 100 ribu hektar bagi peningkatan produksi daging sapi nasional.

Nilai Tambah dan Peningkatan Pendapatan Petani

Nilai tambah integrasi tebu-sapi juga dapat diperoleh dari produksi gas methane untuk kebutuhan masak rumah tangga petani. Hasil penelitian Syakir *et al.* 2013 menunjukkan untuk setiap kandang komunal dengan 16 sapi dapat dipasang dua instalasi biogas dengan kapasitas masing-masing 5 m³ gas, yang dapat digunakan untuk kebutuhan masak dua rumah tangga petani masing-masing 3 jam sehari. Selain itu, produksi urine sapi juga dimanfaatkan sebagai biofertilizer, biopestisida dan hormon tumbuh bagi pembibitan stek tanaman. Urine sapi dapat diolah secara sederhana dengan fermentasi menggunakan starter bio. Harga 1 liter urine terfermentasi bervariasi antara 4-6 ribu rupiah. Setiap sapi diperkirakan mengeluarkan urine minimal 3 liter sehari.

Penggunaan pupuk organik juga mengurangi penggunaan pupuk an-organik, (Jailidan Purwono. 2016) yang pada akhirnya menekan pengeluaran usahatani dan meningkatkan pendapatanpetani dengan meningkatnya produktivitas tebu. Selain itu, penggunaan pupuk organik melalui pengembangan integrasi tebu sapi berpotensi menguntungkan dalam implementasi kebijakan subsidi pupuk bagi usahatani tebu (Kariyasa. 2005).

Mitigasi Gas Rumah Kaca

Hervani *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa Emisi N₂O pertanaman tebu sebesar 4.21 ± 2.53 kg N₂O ha⁻¹ tahun⁻¹ dan memiliki nilai potensi kontribusi terhadap pemanasan global sebesar 1.31 ton CO₂-e per hektar per tahun. Pembakaran gas methane (sebagai substitusi bahan bakar fosil) untuk kepentingan masak dan pemanfaatan pupuk tebu untuk pakan (dengan tidak dibakar)

dapat berkontribusi nyata terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca, terutama methane dan CO². Selain itu, penggunaan pupuk kandang sebagai bahan pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk N (urea) sumber emisi N₂O pada pertanaman (Hartatik dan Widowati, 2006).

TANTANGAN DALAM IMPLEMENTASI

Hasil riset tentang kelayakan implementasi tebu-sapi sudah cukup banyak. Beberapa penelitian telah dilakukan di lokasi wilayah PG BUMN pada Perkebunan Rakyat di Jateng, Jatim, Jabar dan Gorontalo baik untuk tujuan pembiakan maupun penggemukan sapi potong ternyata menguntungkan bagi petani pelaksana integrasi tebu-sapi (Syakir, *et al.* 2013, Saptana dan Nyak Ilham, 2015, Tangahu, *et al.* 2015, Harahap *et al.* 2014; Rusdiana *et al.* 2016). Walaupun demikian, implementasi integrasi tebu sapi secara luas di lapangan ternyata masih belum memenuhi harapan dan menghadapi tantangan yang berat.

Beberapa tantangan dan kendala pengembangan integrasi tebu sapi di Indonesia antara lain:

- (1) Sistem usaha integrasi tanaman-ternak sapi lambat berkembang karena adopsi teknologi masih rendah akibat skala usaha masih kecil dan modal petani/peternak terbatas (Saptana dan Nyak Ilham, 2015; Indraningsih 2011).
- (2) Sistem manajemen usaha di tingkat petani maupun kelompok tani masih belum dilakukan dengan baik .
- (3) Teknologi pakan berbasis pucuk tebu telah tersedia (Nurhayu, *et al.* 2001. ; Kuswandi, 2007; Khuluq, 2012;) tetapi belum dikelola dengan baik karena dianggap terlalu rumit (Syakir *et al.* 2013; Indraningsih 2011, Retnani *et al.* 2009; Sandi, *et al.* 2012).
- (4) Teknologi Biogas telah cukup tersedia tetapi operasional pemeliharaannya tidak dikelola dengan baik.
- (5) Banyak petani memiliki persepsi pelaksanaan program pemerintah hanya sebagai proyek, sehingga program

pemberdayaan masyarakat dalam kegiatan ini kurang berkelanjutan.

SARAN KEBIJAKAN

Perlu kemauan politik yang kuat untuk membuat dan melaksanakan program yang mampu menggerakkan masyarakat petani tebu mengembangkan integrasi tebu-sapi sebagai gerakan masal.

Gerakan ini dapat dikembangkan di wilayah-wilayah pengembangan tebu yang memiliki potensi pengembangan ternak sapi, seperti Gorontalo, Sulsel, Jatim, Jateng, dan Lampung. Selain itu juga dapat disarankan di wilayah pengembangan tebu non PG (Aceh, Sumbar, Jambi) atau wilayah pembangunan PG baru (NTB, NTT, Maluku, Papua).

Pola kemitraan petani dengan PG (Wibowo. 2013) dan bantuan program Kredit Usaha Tani Rakyat (KUR) sebaiknya juga diarahkan pada peningkatan produksi, produktivitas dan rendementebumenju swasembada gula dengan mengimplementasikan integrasi tebu-sapi. Selain itu, program peningkatan produksi daging sapi dan mitigasi gas rumah kaca di sektor pertanian, juga dapat disinergikan untuk kegiatan gerakan masal integrasi tebu sapi menuju zero waste industri gula dan pertanian berkelanjutan (Misran. 2005). Program peningkatan investasi pembangunan PG baru yang diharapkan dapat mendukung peningkatan produktivitas dan mitigasi gas rumah kaca (Sulaiman, *et al.* 2019) dapat direkomendasikan untuk mengimplementasikan integrasi tebu-sap.

Dalam implementasi program tebu-sapi diperlukan : (1) Pelatihan manajemen bisnis tebu-sapi, yang meliputi teknik budidaya tebu intensif, pemeliharaan ternak sapi dengan kandang komunal, teknik penyiapan pakan hijauan asal pucuk tebu, teknik operasional pengisian-pemeliharaan-penggunaan instalasi biogas, teknik pembuatan pupuk kandang atau kompos siap pakai, (2) Pengembangan bisnis tebu-sapi, (3) Sosialisasi ke masyarakat petani

tebu dan PG pembina petani tebu, (4) Perlu sinergisma nyata dalam kebijakan antara Subsektor (Bun-Nak) dan antar sektor (BUMN-Kementan-Pemda).

PENUTUP

Integrasi tebu sapi perlu mendapat prioritas dalam implementasi pengembangannya, yang dalam kebijakan teknis operasionalnya diperlukan sinergi antar sektor karena manfaat dan dampaknya dapat memberikan kontribusi nyata bagi keberhasilan program strategis pembangunan pertanian nasional, yakni swasembada gula, daging sapi dan mitigasi rumah kaca dari sektor pertanian. Sistem ini sangat mendukung program Climate Smart Agriculture (CSA) yang sedang dikembangkan oleh kementerian pertanian bersama FAO.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N., H. Hawalid, I.A. Nurhuda. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Polybag. Klorofil XII (2) : 68 – 72. ISSN 2085-9600 E-ISSN 2443-3985
- Ariningsih, E. 2014. Kinerja Kebijakan Swasembada Daging Sapi Nasional. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Vol. 32 (2): 137–156.
- Ayu,E.R.A., W.Indrawati, A. Sudirman. 2017.Pengaruh Pupuk Organik Padat dan Varietas pada Produktivitas Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Jurnal AIP Volume 5 (2): 113-122.
- Balitbangtan. 2010. Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap (ICCR) -Sektor Pertanian 79 Hal. Jakarta, Republik Indonesia.
- BPS. 2019a. Statistik Tebu Indonesia 2018. Jakarta. ISSN. 2338-6991.
- BPS.2019b. Produksi Daging Sapi menurut Provinsi, 2009-2019. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1038>

- Deciyanto, S. 2014a. Swasembada gula: Antara potensi, kenyataan dan harapan. *Pengembangan Inovasi Pertanian vol 7(3): 135-142*. ISSN 1979-5378. 492/Akred/P2MI-LIPI/08/2012
- Deciyanto, S. 2014b. Tantangan pergulaan nasional: Perlu usaha konsisten menuju swasembada. Bag. Buku Arah Dan Tantangan Baru Pembangunan Pertanian 2014-2019. HAL 115-126, IAARD Press. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. ISBN 978-602-344-029-0
- Ditjen PKH (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan). 2012. Pedoman Umum Pengembangan Integrasi Tanaman-Ruminansia. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Republik Indonesia.
- Diwyanto K., A. Priyanti dan R.A. Saptati. 2007. Prospek Pengembangan Usaha Peternakan Pola Integrasi. *Sains Peternakan Vol. 5 (2) : 26-33*. ISSN 1693-8828.
- Diwyanto, K., B.R. Prawiradiputra dan D. Lubis. 2002. Integrasi tanaman-ternak dalam pengembangan agribisnis yang berdaya saing, berkelanjutan dan berkerakyatan. *Buletin Ilmu Peternakan Indonesia, Wartazoa. Vol. 12 (1): 1-8*.
- Figueiredo, EB & La-Scala, N Jr 2011, Greenhouse gas balance due to the conversion of sugarcane areas from burned to green harvest in Brazil, *Agriculture, Ecosystemsand Environment*, 141:77–85.
- Firokhman,A., A. Suryanto dan S.Y. Tyasmoro. 2016. Kajian Umur Kepras Dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman Vol.4(6): 494-502* ISSN: 2527-8452.
- Harahap, M.S., F. Firsoni, Y. Yunilas. 2014. Kajian Kelayakan Pengembangan Usaha Ternak Sapi Tebu di Kabupaten Majalengka. *Jurnal Peternakan Indonesia. Vol 16, no 2: 104-112*. ISSN; 1907- 1760. DOI: <https://doi.org/10.25077/jpi.16.2.104-113.2014>

- Hartatik, W. dan L.R. Widowati. 2006. Pupuk Kandang. Buku Pupuk Hayati dan Organik. Balai Penelitian Tanah. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi-mainmen> .
- Hervani, A., R. Kartikawati, M. Ariani, P. Setyanto. 2017. N2O Emissions from Rainfed Sugarcane Plantation. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri Vol.9(1):10–14 ISSN: 2085-6717, e-ISSN: 2406-8853. Versi online: <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultas> DOI:10.21082/btsm.v9n1.2017.10-14
- Misran, E.2005. Industri Tebu Menuju Zero Waste Industry. Jurnal Teknologi Proses. 4(2): 6-10. ISSN 1412-7814.
- Indraningsih KS. 2011. Pengaruh Penyuluhan terhadap Keputusan Petani dalam Adopsi Inovasi Teknologi Usahatani Terpadu. Jurnal Agro Ekonomi, 29(1): 1- 24.
- Jaili, M.A.B dan Purwono. 2016. Pengurangan Dosis Pupuk Anorganik dengan Pemberian Kompos Blotong pada Budi Daya Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering. Bul. Agrohorti 4 (1): 113-121.
- Kariyasa, K. 2005. Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Dalam Perspektif Reorientasi Kebijakan Subsidi Pupuk Dan Peningkatan Pendapatan Petani. Analisis Kebijakan Pertanian. Vol. 3 (1): 68-80 .
- Khuluq, A.D. 2012. Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu sebagai Pakan Fermentasi Probiotik. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 4(1), April 2012:37–45, ISSN: 2085-6717.
- Kuswandi.2007. Teknologi Pakan Untuk Limbah Tebu (Fraksi Serat) Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Wartazoa Vol. 17 No. 2: 82-92.
- Matondang, R.H. dan S. Rusdiana. 2013. Langkah-langkah Strategis dalam Mencapai Swasembada Daging Sapi/Kerbau. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 32(3): 132-138.

- Nurhayu, A., M. Sariubang dan A. Ella. 2001. Pemanfaatan Pucuk Tebu Sebagai Pakan Sapi Potong. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Purnamasari, E., Sudarno, Hadiyanto. 2019. Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Pertanian Di Kabupaten Boyolali. Prosiding Seminar Nasional Geotik 2019. Issn: 2580-8796
- Retnani, Y., W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati dan K.B. Satoto. 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu untuk Sapi Pedet. Media Peternakan, Vol. 32 No 2: 130-136. ISSN 0126-0472.
- Rusdiana, S., U. Adiati, R. Hutasoit. 2016. Analisis Ekonomi Usaha Ternak Sapi Potong Berbasis Agroekosistem Di Indonesia. Agriekonomika Vol 5, no 2: 137-149.
- Sandi, S., A.I.M. Ali, dan N. Arianto. 2012. Kualitas Nutrisi Silase Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Penambahan Inokulan Effective Microorganism e-4 (EM-4). Jurnal Peternakan Srirvijaya (JPS) Vol.1(1): 1-11.
- Saptana dan Nyak Ilham. 2015. Pengembangan Sistem Integrasi Tanaman Tebu-Sapi Potong di Jawa Timur. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 13 Nomor 2, Desember 2015: 147-165
- Sulaiman, A.A. , K. Subagyo, S. Deciyanto, N. Richana, M. Syukur, Hermanto, I. K. Ardana. 2018. Menjaring Investasi Meraih Swasembada Gula. IAARD Press. Jakarta.
- Syagir, M., S. Deciyanto dan S. Damanik. 2013. Analisa budidaya tebu intensif: Studi Kasus di Purbalingga. Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri. Vol.5 (2):51-57.
- Tangahu, S.W., Sri Hartoyo, dan Anna Fariyanti. 2015. Pengaruh Sistem Integrasi Tebu-Sapi Terhadap Produksi Tebu, Sapi, Dan Pendapatan Petani Di Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Sosiohumaniora, Volume 17 No. 2 Juli 2015: 142 – 148.
- Wibowo, E. 2013. Pola kemitraan antara petani tebu rakyat kemitraan (TRK) dan

mandiri (TRM) dengan pabrik gula Modjopanggung, Tulungagung.
Jurnal Manajemen Agribisnis, Vol. 13 (1): 1-12.

Zulbardi, M., T. Sugiarti, N. Hidayati dan A.A. Karto. 1999. Peluang pemanfaatan limbah tanaman tebu untuk penggemukan sapi potong di lahan kering. *Wartazoa* 8(2): 33 – 37.

PENGEMBANGAN KOMODITAS PERKEBUNAN DI LAHAN RAWA UNTUK PANGAN

Siswanto, Saefudin, dan Syafaruddin
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Terbatasnya lahan optimal untuk penyediaan pangan dan juga energi mendorong pemerintah untuk mengalihkan perhatian ke lahan suboptimal seperti lahan rawa yang masih tersedia luas. Tulisan ini membahas tentang status lahan rawa dan pemanfaatannya, komoditas perkebunan potensial diusahakan di lahan rawa, serta kebijakan yang mendukung pengembangannya. Pemanfaatan dan pengembangan lahan rawa yang dilakukan saat ini utamanya difokuskan untuk penanaman tanaman pangan seperti padi, jagung dan kedelai guna memenuhi ketahanan pangan nasional. Pengembangan selanjutnya tanaman pangan tersebut diintegrasikan dengan komoditas lain seperti tanaman hortikultura, peternakan, dan perikanan serta perkebunan. Komoditas perkebunan walaupun dilibatkan namun perannya belum optimal dalam program yang terintegrasi, seperti pada program SERASI. Komoditas perkebunan tidak secara eksplisit dilibatkan dalam program tersebut padahal komoditas perkebunan sudah banyak eksis dan potensial mendukung ketahanan pangan dan energi. Komoditas perkebunan tersebut antara lain Kelapa, kelapa sawit, karet, tebu, lada, kopi, sagu, pinang, nipah, kenaf, dan jute. Untuk pengembangan komoditas perkebunan di lahan rawa, perlu adanya kebijakan dan dukungan regulasi, dukungan teknologi serta arah tindak lanjut pengembangan yang diperlukan.

Kata Kunci: komoditas perkebunan, rawa, pasang surut, lebak, pertanian

PENDAHULUAN

Beberapa dekade ke depan, dunia termasuk Indonesia dihadapkan adanya Indikasi krisis pangan dan energi, karena data empiris yang ada menunjukkan makin terbatasnya sumber pangan

dan energi yang ada hingga saat ini, selain itu sebagian kebutuhan pangan utama Indonesia saat ini masih harus dipenuhi melalui impor, seperti gula, kedelai, gandum dan daging (Suwanda dan Noor, 2014). Realita pertumbuhan penduduk yang cukup besar tidak sebanding dengan ketersediaan pangan dan energi sehingga terjadi over demand. Saat ini luas lahan pertanian sudah semakin berkurang karena adanya penyusutan lahan pertanian akibat alih fungsi. Diperkirakan laju konversi lahan sawah nasional sebesar 96.512 ha per tahun untuk berbagai kepentingan seperti untuk pembangunan infrastruktur, perumahan dan pemukiman (Mulyani et al., 2016). Dengan tingkat laju tersebut jelas akan mengancam ketahanan pangan nasional, sehingga perlu langkah strategis untuk mengendalikan laju konversi lahan pertanian tersebut, disamping mengupayakan pencetakan sawah baru dan intensifikasi pertanian secara berkelanjutan. Selain laju konversi lahan, adanya peningkatan luas lahan terdegradasi akibat gempa, longsor, banjir, kekeringan, dan kebakaran sehingga memerlukan rehabilitasi dan remediasi terjadinya konversi lahan, sementara cadangan lahan yang ada terutama berupa lahan sub optimal.

Peningkatan produksi pangan nasional selama ini masih bertumpu pada lahan sawah irigasi terutama di Pulau Jawa, sementara lahan suboptimal seperti lahan rawa pasang surut, rawa lebak, dan lahan suboptimal lainnya belum sepenuhnya dimanfaatkan (Suryana, 2016). Lahan suboptimal adalah lahan yang telah mengalami degradasi dan kesuburan tanahnya rendah sehingga tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Balai Penelitian Tanah 2012). Sedangkan lahan rawa atau rawa dalam PP no. 73 tahun 2013 diartikan sebagai wadah air yang kaya sumber daya air, tergenang secara terus menerus atau musiman, ada endapan tanah mineral atau gambut dan vegetasi yang tumbuh membentuk suatu ekosistem yang spesifik. Meskipun lahan rawa termasuk kategori lahan suboptimal dengan beberapa keterbatasannya namun lahan rawa selama ini sudah banyak dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Di daerah Kalimantan Selatan, 80% lahan rawa lebak telah dimanfaatkan sebagai lahan

pertanian untuk menanam padi yang dilakukan sekali dalam setahun (Ar-Riza 2000; Ar-Riza et al., 2007; NoorGINAYUWATI dan Rafieq. 2007). Demikian juga dengan jenis lahan rawa pasang surut juga sudah banyak yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian seperti di daerah Kalimantan Selatan, Sumatera Selatan, Jambi dll. (Noor dan Jumberi. 2008; Suprio dan Jumberi 2007; Saidi et al. 2014). Sehingga dengan semakin terbatasnya lahan optimal seperti lahan sawah dan lahan subur lain yang beririgasi, pemanfaatan lahan rawa sebagai lahan pertanian sangat memungkinkan menjadi alternatif lahan pertanian, meskipun masalah kelestarian lingkungan seringkali masih menjadi kendala dan saling berbenturan kepentingan dengan pemanfaatan lahan rawa untuk peningkatan produksi pangan.

Tulisan ini membahas tentang status lahan rawa dan pemanfaatannya, komoditas perkebunan potensial diusahakan di lahan rawa, serta kebijakan dan program yang mendukung pengembangannya.

LAHAN RAWA DAN PEMANFAATANNYA UNTUK PERTANIAN

Luas lahan rawa dan pemanfaatan lahan rawa di Indonesia

Luas daratan Indonesia kurang lebih 191,1 juta hektar atau 24% dari total luas wilayah NKRI, dengan jumlah penduduk yang tercatat tahun 2019 mencapai 267 juta jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk diperkirakan sekitar 3 juta per tahun. Luas lahan pertanian Indonesia saat ini sekitar 70,2 juta ha yang didominasi oleh lahan perkebunan, tegalan dan sawah. Dari luasan tersebut, yang sudah efektif sebagai lahan pertanian seluas 46,4 juta ha, terdiri dari lahan sawah, pekarangan, tegalan dan perkebunan (BPS dalam BBSDLP 2014). Dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan dan energi penduduk Indonesia, pemerintah berkomitmen untuk mewujudkan kedaulatan pangan dan energi di dalam negeri. Untuk mencapai target tersebut strategi utama yang ditempuh yaitu

melalui peningkatan produktivitas dan perluasan area tanam. Lahan suboptimal, khususnya rawa menjadi satu alternatif untuk dijadikan lahan pertanian.

Dalam PP no. 73 tahun 2013 Lahan rawa dibedakan menjadi rawa lebak dan rawa pasang surut. Rawa pasang surut dengan kriteria: a. terletak di tepi pantai, dekat pantai, muara sungai, atau dekat muara sungai. Selain itu rawa pasang surut tergenangi air yang dipengaruhi pasang surut air laut. Sedang rawa lebak dengan kriteria: a. terletak jauh dari pantai; dan b. tergenangi air akibat luapan air sungai dan/atau air hujan yang menggenangi secara periodik atau menerus. Atau dengan kata lain, rawa pasang surut diartikan sebagai daerah rawa yang mendapatkan pengaruh langsung atau tidak langsung oleh ayunan pasang surut air laut atau sungai di sekitarnya. Sedangkan rawa lebak adalah daerah rawa yang mengalami genangan selama lebih dari tiga bulan dengan tinggi genangan terendah 25 – 50 cm (Jesica et al., 2019).

Indonesia memiliki lahan rawa seluas 34,125 juta hektar atau 17,92% dari luas total daratan Indonesia terdiri dari lahan rawa pasang surut seluas 8.919.349 ha dan rawa lebak seluas 25.205.836 ha, tersebar di Sumatera, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Maluku dan Jawa (BBSDLP, 2015). Dari total luas tersebut yang berpotensi untuk pengembangan budidaya padi sekitar 14,18 juta ha atau sekitar 41% dari total luas lahan rawa. Namun lahan rawa yang telah dikembangkan baru sekitar 6,77 juta ha, diantaranya dibuka pemerintah sekitar 3,77 juta ha dan oleh swadaya masyarakat sekitar 3,0 juta ha (Sulaeman et al, 2018).

Dari total lahan rawa 34,1 juta ha, 19,19 juta ha atau 56,04% potensial untuk pertanian, baik padi sawah, tanaman hortikultura, maupun tanaman tahunan. Seluas 11,7 juta ha merupakan lahan rawa yg sudah digunakan untuk pertanian, lahan rawa non pertanian seluas 14,9 juta ha tidak potensial untuk pertanian karena selain faktor biofisik, juga sebagian besar termasuk kedalam kawasan hutan, sedang lahan rawa yang tersedia untuk pertanian seluas 7,5 juta ha (BBSDLP, 2015).

Uda et al (2017) menyatakan dalam dua dasawarsa terakhir tercatat peningkatan yang pesat dari luas areal kelapa sawit yang ditanam di lahan rawa di Indonesia. Pada tahun 2000, tahun 2009, dan 2014 luas areal kelapa sawit tercatat berturut-turut seluas 701.000 hektar, 1.544.000 hektar, dan 1.908.000 hektar. Luas tanaman sawit ini jauh lebih besar dibanding tanaman padi dimana pada tahun yang sama luas areal tanaman padi berturut-turut seluas 369.000 ha, 384.000 ha, dan 362.000 ha.

Hingga saat ini sebagian besar lahan rawa yang telah dibuka melalui program pemerintah, dikembangkan untuk tanaman semusim (padi, palawija, hortikultura), sisanya untuk tanaman tahunan dan hortikultura (karet, kelapa, kakao, jeruk, pisang, dan aneka buah lainnya). Lahan rawa yang telah dibuka oleh pemerintah sasaran utamanya adalah untuk tanaman padi. Namun beberapa tahun terakhir lahan sawah rawa tersebut mengalami konversi menjadi kebun kelapa sawit dan karet. Setidaknya hampir 20 % atau 2,5 juta ha perkebunan kelapa sawit menempati lahan rawa, baik yg berupa tanah mineral atau tanah gambut (Sulaeman, 2018).

Permasalahan Lahan Rawa Untuk Perkebunan

Kementerian Pertanian tengah berupaya mengoptimalkan pemanfaatan lahan rawa pasang surut dan lahan lebak guna menjadikan Indonesia sebagai lumbung pangan dunia pada 2045. Namun, sayangnya, produktivitas lahan suboptimal antara lain pasang surut, rawa lebak dan gambut, relatif rendah yaitu untuk padi hanya sekitar 3-4 ton per hektare (ha). Hal ini menjadi tantangan tersendiri khususnya bagi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang dituntut menjawab persoalan tersebut. Sebagaimana diketahui rawa merupakan lahan yang berhubungan dengan genangan air dan merupakan bagian dari suatu ekosistem. Lahan rawa ini tersebar di beberapa wilayah di Indonesia, keberadaan lahan rawa ini sedikit banyak mempunyai fungsi yang berhubungan dengan lingkungan sekitarnya.

Pengelolaan lahan rawa harus memperhatikan regulasi dan peraturan yang melibatkan kepentingan dari berbagai pihak, baik dalam lingkup sektoral yaitu kehutanan, pertanian, perkebunan, dan pemerintah daerah atau pusat, maupun antara pemerintah dan swasta, termasuk petani (Suwanda dan Noor, 2014). Oleh karena itu pemanfaatan lahan rawa untuk lahan pertanian harus memperhatikan kemungkinan dampak dan pengaruhnya terhadap lingkungan sekitarnya serta harus menghasilkan efek positif dan tidak sampai merusak atau menghilangkan fungsi dukungan utama rawa terhadap lingkungan sekitarnya.

Lahan rawa mempunyai banyak keterbatasan, diantaranya Kondisi dan karakteristik Fisik lahan pasang surut merupakan lahan yang tidak normal dan kesuburannya rendah karena banyak faktor pembatas, diantaranya derajat keasamannya yang tinggi (bersifat asam), adanya lapisan pirit, mengandung senyawa Al dan Fe yang bersifat racun terhadap tanaman, miskin kation basa seperti Al, Fe, Mn, dan SO₄, memiliki kadar salinitas, aktifitas mikroba tertekan, dan kondisi air tidak stabil tergantung curah hujan. Sedangkan lahan rawa lebak kesuburannya tergolong sedang, terjadi genangan > 4 bulan, kondisi air tidak menentu (tergantung curah hujan/luapan banjir hulu sungai), serta hidrotopografinga beragam.

Selain adanya keterbatasan teknis, secara non teknis lahan rawa dikaitkan dengan adanya persepsi atau anggapan bahwa pemanfaatan lahan rawa merusak lingkungan, budidaya di lahan rawa butuh biaya tinggi, sebagian lahan rawa pasang surut maupun lebak merupakan lahan gambut, budidaya tanaman di lahan gambut tidak mendukung pertanian berkelanjutan, lahan rawa merupakan lahan suboptimal sehingga perlu penanganan ekstra, lahan rawa khususnya gambut penyebab utama terjadinya kebakaran hutan, pemanfaatan lahan rawa membutuhkan inovasi dan teknologi serta SDM handal.

Pengembangan lahan rawa untuk pertanian memerlukan teknologi pengelolaan lahan dan air serta teknologi budidaya spesifik lokasi, kondisi sosial ekonomi masyarakat, kelembagaan, dan sarana prasarana yang memadai. Ada 4 kunci sukses

pengembangan lahan rawa, yaitu 1. Pengelolaan air, 2. penataan lahan, 3. pemilihan komoditas budidaya yang adaptif dan prospektif serta 4. Penerapan teknologi budidaya yang sesuai (Saragih, 2013). Pemilihan varietas yang toleran lahan rawa merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pengembangan pertanian di lahan rawa. Teknologi pertanian lahan rawa saat ini sudah cukup tersedia, namun penerapan budidaya pertanian lahan rawa belum berjalan seperti yang diharapkan.

Meskipun komoditas perkebunan, khususnya sawit dan karet sudah banyak berkembang di lahan rawa, namun dalam program SERASI (Selamatkan Rawa Sejahterakan Petani) yang dicanangkan Pemerintah (Kementan), prioritas komoditas yang akan dikembangkan di lahan rawa khususnya rawa lebak dan rawa pasang surut adalah komoditas pangan serta beberapa komoditas hortikultura dan ternak, sedang komoditas perkebunan tidak diakomodasi. Oleh karena itu perlu pemikiran lebih lanjut agar komoditas perkebunan bisa lebih dikembangkan dalam program SERASI tersebut.

KOMODITAS PERKEBUNAN di LAHAN RAWA

Tanaman Perkebunan yang Potensial di Lahan Rawa

Indonesia memiliki lahan rawa yang sangat luas dan baru dimanfaatkan sekitar 56% untuk pangan dan energi. Perlu teknologi khusus untuk mengoptimalkan pemanfaatannya. Jika salah dalam penanganan, berdampak pada merusak tata kelola lahan. Regulasi yang ada juga belum terimplementasikan dengan baik. Pemanfaatan lahan rawa masih berfokus pada tanaman pangan (Program SERASI). Tanaman perkebunan belum menjadi fokus padahal beberapa tanaman perkebunan juga potensial dikembangkan di lahan rawa. Oleh karena itu perlu pengembangan kebijakan yang efektif dan sinergis mendukung pengembangan komoditas tanaman perkebunan di lahan rawa dimasa mendatang.

Lahan rawa pasang surut dan lahan lebak memiliki potensi dan peluang sangat besar untuk pengembangan usaha tani terpadu (tanaman pangan, perkebunan, dan peternakan) dengan memerhatikan kondisi lahan dan dengan memanfaatkan teknologi yang ramah lingkungan. Inovasi teknologi yang dianjurkan untuk pengembangan lahan rawa antara lain adalah penataan lahan dan pengelolaan air, tata air satu arah, tabat konservasi, surjan dan tukungan, sistem drainase dangkal, pemberian kapur (ameliorasi), pemupukan N dan P, pemilihan varietas tanaman adaptif (tanaman pangan, hortikultura, perkebunan), dan peternakan yang sesuai dan layak dikembangkan serta menguntungkan. Usaha tani terpadu di lahan rawa yang layak dikembangkan saat ini adalah tanaman pangan (padi, jagung, kacang-kacangan, dan ubi-ubian), hortikultura (tomat, cabai, bawang merah, timun, terong, kubis, bayam, slada, sawi, kangkung, waluh, jeruk siam, pepaya, pisang, semangka, melon, nenas, dan labu kuning), tanaman perkebunan (kelapa, kelapa sawit, karet, lada, jahe, dan kencur), serta ternak (sapi, domba, kambing, ayam, itik alabio dan kerbau rawa)(Sulaeman, 2018).

Selain diusahakan dalam bentuk usahatani terpadu, beberapa jenis tanaman perkebunan diketahui potensial untuk dikembangkan di lahan rawa, baik rawa lebak maupun rawa pasang surut. Hasil observasi dari beberapa sumber diketahui sedikitnya ada 11 jenis tanaman perkebunan yang telah berkembang di lahan rawa, sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1 . Jenis tanaman perkebunan potensial yang telah berkembang di lahan rawa

No	Jenis tanaman perkebunan	Sebaran di Lahan Rawa	Varietas	References
1.	Kelapa	Pasang surut dan Lebak (Kalimantan Utara, Merauke)	Sri Gemilang, kelapa dalam lokal	Balit Palma, 2019; Pandin et al., 2016
2.	Kelapa Sawit	Pasang surut kedalaman muka air tanah 95-125 Lebak	Dura, Tenera, Pisifera	Winarna et al., 2017
3.	Karet	Pasang surut dan Gambut (Sumsel, Kalsel, Jambi, Sumut)	BPM1, RRIC 100, IRR 39, IRR 220	Sahuri, 2018
4.	Kopi	Gambut (Jambi, Riau)	Liberika	Harni et al, 2015; Waluyo dan Nurlia, 2017
5.	Kenaf	lebak dan pasang surut (Jatim, Kalsel, Kaltim)	HcG4 dan Hc48	Sudjindro dan Sastrosupadi, 2002;
6.	Jute	lebak tengahan dan dalam: Kalsel	Cc 15	
7.	Lada	Pasang surut, lebak, gambut: Kalsel, Jambi, Sumsel, Sultra	Bengkayang, Malonan,dll	Effendi et al., 2014
8.	Tebu	Pasang surut: Sumsel	PS5051, BL, PS 862, PS 864, Kenthung, VMC 7616,PSBM 901, PS 881, PSJT, KK	Pardiana, 2017
9.	Sagu	Pasang surut dan Gambut: Sultra, Kalimantan, Sumatera	Molat, Tuni, Selatpanjang	Tenda et al. ; Effendi et al., 2014; Herman, 2016
10	Pinang	Pasang surut Jambi	Betara	Jesica et al, 2019
11	Nipah	Pasang surut, gambut	<i>Nypa fruticans</i>	Sribudiani, 2007

komoditas perkebunan mampu berkontribusi cukup signifikan terhadap pendapatan petani tidak hanya dalam nilai pendapatannya tetapi juga dari sisi diversitas pendapatan. Sebagai gambaran, tanaman sawit yang ditanam dilahan rawa rata-rata mampu menghasilkan 450-550 kg. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh Harahap dan Siregar (2004) pada tanaman kelapa sawit umur 5-6 tahun di Betung Krawo (kedalaman pirit 50-100 cm) dengan pengelolaan air dan pirit yang belum maksimal, menunjukkan bahwa produktivitasnya rendah yaitu berkisar 10,86 – 12,70 ton TBS/ha/tahun. Sedangkan menurut Winarna et al. (2017), produktivitas tanaman kelapa sawit umur 10 tahun pada tanah sulfat masam di Sumatera Utara dengan pengelolaan air dan pirit yang baik dapat mencapai kisaran 20 – 24 ton TBS/ha/tahun. Selain itu penggunaan varietas yang sesuai pada lahan rawa tertentu mampu memberikan produktivitas yang memuaskan, hal ini dibuktikan oleh penelitian Pandin dkk. pada pertanaman kelapa di lahan pasang surut di Riau tahun 2012-2016 diketahui produktivitas kelapa varietas Sri Gemilang cukup tinggi dan stabil yaitu > 3,0 ton kopra/ha/ta, dibandingkan dengan varietas pembanding yaitu varietas DTA dan DTM yang kurang sesuai untuk lahan pasang surut dengan produktivitas < 2,0 ton kopra/ha/th (Pandin et al., 2016).

Pengelolaan Irigasi Rawa Untuk Pertanian

Reklamasi rawa yang dilakukan Pemerintah Indonesia di Pulau Sumatera dan Kalimantan beberapa dekade lalu pada dasarnya ditujukan untuk mendukung ketahanan pangan nasional dan program transmigrasi. Namun sampai saat ini ternyata kontribusi ketahanan pangan dari pertanian lahan rawa masih sangat rendah. Justru akhir-akhir ini marak terjadi pengalihfungsian lahan rawa beririgasi untuk peruntukan lain, seperti perkebunan kelapa sawit dan karet. Daerah rawa pasang surut Belawang (Barito Kuala) adalah salah satu wilayah yang mulai marak mengalami perubahan pemanfaatan lahan beririgasi menjadi perkebunan karet

(Panggabean dan Wiryawan, 2016). Banyak faktor yang menyebabkan hal ini terjadi. Dari hasil penelitian yang mengkaji faktor-faktor penting yang menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan dan menyusun strategi upaya mendorong peranan lahan rawa beririgasi dalam mendukung ketahanan pangan merekomendasikan strategi pengembangan lahan beririgasi rawa di Belawang harus dilakukan dengan cara pemetaan kembali tipe lahan rawa yang sesuai untuk tanaman pangan maupun untuk perkebunan. Selanjutnya teknik diversifikasi komoditas secara terpola menjadi solusi menjawab ketahanan pangan dan kebutuhan ekonomis masyarakat lokal.

Daerah reklamasi rawa unit Belawang yang pada awalnya dibuka untuk pertanian saat ini sudah semakin terdesak oleh perkembangan karet dan kepala sawit. Dari hasil diskusi dan pengamatan di lapangan diperoleh data bahwa faktor-faktor determinan yang menjadi pendorong dan penghambat pengembangan irigasi rawa untuk pertanian. Faktor pendorong yaitu masih terdapatnya komoditas tanaman pangan khususnya di lahan yang masih terluapi air sungai, minimal untuk dikonsumsi sendiri (subsisten). Program OP, rehabilitasi jaringan irigasi dan peningkatan akses jalan usaha tani dan jalan desa masih terus dilakukan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Faktor penghambat yaitu kesesuaian lahan rawa pasang surut sesuai dengan peruntukan komoditas harus diintervensi dengan pengolahan sumber daya tanah dan air yang membutuhkan biaya dan teknologi yang mahal. Hal ini justru tidak didukung kinerja jaringan irigasi rawa yang optimal. Kebijakan pemerintah daerah Barito Kuala mendorong pengembangan kelapa sawit dan karet dan belum adanya aturan pembatasan alih fungsi menjadi tantangan besar dalam mempertahankan eksistensi lahan pertanian khususnya sawah dan jaringan irigasi rawa pasang surut.

Strategi yang harus dilakukan terkait dengan perkembangan saat ini menurut Panggabean dan Wiyawan (2016) adalah dengan mengubah pola pendekatan pengembangan irigasi rawa pasang surut melalui hal-hal sebagai berikut: 1. Membuat peta tipologilahan

rawa pasang surut faktual yang komprehensif dan terpadu antar pemangku kepentingan. 2. Menetapkan peta kesesuaian lahan yang potensial dikembangkan baik untuk pertanian pangan, perkebunan dan konservasi. 3. Mengacu kepada peta kesesuaian lahan, Pemerintah Daerah segera menetapkan zona lahan pertanian abadi yang didukung aturan sanksi dan reward dalam pengelolaannya. 4. Disusun panduan atau tata cara pengelolaan tanah dan air agar tidak terjadi konflik antara tanaman pangan dengan karet dan sawit. 5. Peningkatan sarana dan prasarana jaringan irigasi rawa, dan peningkatan akses distribusi, kemudahan akses permodalan dan bantuan budidaya baik dari Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah. 6. Pengembangan kemitraan petani dengan perusahaan perkebunan dengan pola inti/plasma terbatas pada lahan yang sesuai untuk perkebunan.

Persyaratan Tumbuh Tanaman Perkebunan di Lahan Rawa

Beberapa sifat dan karakteristik lahan rawa sangat kuat pengaruhnya terhadap produktivitas lahan sehingga dapat digunakan sebagai penciri utama masing-masing tipologi. Penciri utama pada lahan rawa pasang surut adalah ayunan pasang dan surut, sedangkan penciri utama pada lahan rawa lebak adalah tinggi dan waktu terjadinya genangan. Demikian juga untuk masing-masing tipologi lahan, misalnya sebagai penciri utama lahan gambut adalah ketebalan, kematangan, dan atau kadar bahan organiknya; pada lahan sulfat masam adalah kedalaman lapisan pirit dan kadar piritnya, sedangkan pada lahan salin adalah kadar garam atau salin

Perubahan lingkungan akibat faktor iklim (musim) maupun akibat tindakan manusia (inovasi teknologi) dapat mempengaruhi produktivitas lahan rawa. Produktivitas lahan rawa berkorelasi sangat erat dengan sifat tanah, air, dan tanaman yang dibudidayakan. Perubahan sifat tanah dan air pada lahan rawa dapat bersifat positif maupun negatif. Tanpa pengelolaan yang baik, produktivitas lahan rawa akan menurun drastis. Pengelolaan air untuk mempertahankan muka air tanah pada lapisan atas pirit (FeS_2) merupakan prasyarat penting dalam pengembangan

pertanian lahan rawa secara berkelanjutan. Kesuburan lahan rawa pada dasarnya ditentukan oleh asupan hara pada lapisan olah, termasuk bahan ameliorasi untuk menurunkan tingkat kemasaman tanah. Oleh karena itu pupuk dan amelioran menjadi syarat mutlak dalam mempertahankan dan atau meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan (Haryono et al, 2013).

Dalam pemanfaatan dan pengembangan lahan rawa untuk budidaya pertanian diperlukan teknologi pengelolaan air, penataan lahan, penyiapan dan pengolahan tanah, ameliorasi, pemupukan, pemanfaatan bahan organik, penggunaan varietas unggul, dan penyusunan pola tanam atau pengembangan usahatani yang kompetitif dan komparatif. Kontribusi komponen teknologi tersebut terhadap penambahan hasil padi masing-masing 100-124% dari ameliorasi, 29-90% dari pengelolaan air (irigasi), 72-76% dari pelumpuran, 33% dari pemupukan, dan 37% dari residu kapur, dengan produktivitas 4,0 t/ha GKG. Dengan pengelolaan yang tepat dan penerapan teknologi yang tepat pula, hasil padi di lahan rawa dapat mencapai 7,0-8,0 t/ha GKG , setara dengan di lahan sawah irigasi (Haryono et al., 2013).

Daya tumbuh tanaman termasuk tanaman perkebunan didasarkan pada kemampuan adaptasi terhadap kondisi lingkungan dan lahan tumbuhnya. Beberapa jenis tanaman perkebunan mempunyai daya adaptasi pada kondisi lingkungan dan lahan sub optimal tertentu seperti lahan rawa. Lahan rawa yang merupakan lahan sub optimal umumnya mempunyai beberapa sifat karakteristik yang tidak normal diantaranya kesuburan tanah yang rendah, derajat keasamannya yang tinggi, mengandung senyawa yang bersifat racun terhadap tanaman, miskin unsur hara, terbatasnya aktifitas mikroba, kondisi air yang tidak stabil tergantung curah hujan atau luapan banjir hulu sungai, serta hidrotopografinya yang beragam.

Peluang Pengembangan Komoditas Perkebunan di Lahan Rawa

Pengelolaan lahan rawa secara terpadu memiliki pengertian dalam penggunaan komoditas (tanaman pangan, hortikultura,

perkebunan, dan ternak), maupun dalam pengelolaan sumber daya dan tanaman (pemeliharaan, pemupukan, dan pemanfaatan limbah organik). Namun, prioritas pengembangan lahan rawa berkelanjutan dapat dilaksanakan pada: 1) wilayah rawa pasang surut yang sudah dibuka dan dibudidayakan, 2) wilayah lebak yang sudah dibuka dan dibudidayakan (wilayah siap), 3) wilayah rawa pasang surut yang sudah dibuka, tetapi terlantar (bongkor), dan 4) wilayah lebak yang sudah dibuka, tetapi terlantar (Haryono 2013). Alternatif sistem usaha tani di lahan rawa pasang surut hendaknya didasarkan pada sistem usaha tani terpadu yang bertitik tolak pada pemanfaatan hubungan sinergis antar subsistem dan dampak pengembangan tetap menjamin kelestarian sumber daya alam (Alihamsyah 2003). Sistem usaha tani terpadu adalah suatu sistem usaha tani yang didasarkan pada konsep daur ulang biologis, yaitu usaha tani tanaman, ikan, dan ternak (Prajitno 2009). Menurut Alihamsyah (2003), dilihat dari pelaku dan tujuan pengembangannya, secara garis besar ada dua sistem usaha tani terpadu yang cocok dikembangkan di lahan rawa, yaitu sistem usaha tani berbasis tanaman pangan dan sistem usaha tani berbasis komoditas andalan. Sistem usaha tani berbasis tanaman pangan bertujuan untuk menjamin keamanan pangan bagi petani, sedangkan model usaha tani andalan dapat dikembangkan dalam skala luas dalam perspektif pengembangan sistem usaha agribisnis (Ar-Riza 2000; Alihamsyah 2003).

Lahan rawa pasang surut dan lahan lebak memiliki potensi dan peluang sangat besar untuk pengembangan usaha tani terpadu (tanaman pangan, perkebunan, dan peternakan) dengan memperhatikan kondisi lahan dan dengan memanfaatkan teknologi yang ramah lingkungan. Inovasi teknologi yang dianjurkan untuk pengembangan lahan rawa antara lain adalah penataan lahan dan pengelolaan air, tata air satu arah, tabat konservasi, surjan dan tukungan, sistem drainase dangkal, pemberian kapur (ameliorasi), pemupukan N dan P, pemilihan varietas tanaman adaptif, dan peternakan yang sesuai dan layak dikembangkan serta menguntungkan. Pemilihan varietas yang tepat akan meningkatkan

hasil di lahan rawa. Pemilihan varietas ditentukan beberapa faktor seperti potensi hasil tinggi, toleran cekaman abiotik, sesuai dengan permintaan pasar, umur, preferensi dan ketahanan terhadap hama dan penyakit. Beberapa varietas tanaman perkebunan diketahui adaptif terhadap lahan rawa dengan produksi yang cukup baik seperti kopi Liberika dan kelapa sawit di rawa lebak, sagu dan nipah di rawa pasang surut (Sulaeman et al., 2018).

Daya tarik komoditas perkebunan untuk dikembangkan di lahan rawa cukup besar. Di lahan rawa, pendapatan petani dari usahatani berbasis tanaman pangan umumnya lebih rendah dibanding usahatani berbasis tanaman perkebunan. Hal ini mendorong terjadinya Pergeseran atau alih komoditas dari tanaman pangan ke tanaman perkebunan di beberapa daerah pengembangan lahan rawa antara lain disebabkan oleh nilai ekonomi tanaman pangan yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman perkebunan.

Tabel 2. Acuan penataan lahan pada pengembangan pertanian di lahan pasang surut

Tipologi lahan rawa	Tipe luapan air			
	A	B	C	D
Potensial	Sawah	Sawah/surjan	Sawah/surjan/tegalan	Sawah/tegalan/kebun
Sulfat masam	Sawah	Sawah/surjan	Sawah/surjan/tegalan	Sawah/tegalan/kebun
Bergambut	Sawah	Sawah/surjan	Sawah/tegalan	Sawah/tegalan/kebun
Gambut dangkal	Sawah	Sawah	Tegalan/kebun	Tegalan/kebun
Gambut sedang	-	Konservasi	Tegalan/perkebunan	Perkebunan
Gambut dalam	-	Konservasi	Tegalan/perkebunan	Perkebunan
Salin	Sawah/tambak	Sawah/tambak	Sawah/tambak	Perkebunan

Sumber: Widjaja-Adhi (1995); Alihamsyah et al.(2003).

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat disimpulkan bahwa komoditas perkebunan hanya dialokasikan di lahan rawa pasang surut tipe C dan D, hal ini dikaitkan dengan tujuan pengembangan lahan rawa lebih diarahkan untuk memperkuat ketahanan pangan nasional, sehingga lahan-lahan rawa dengan irigasi yang baik difokuskan untuk pengembangan tanaman pangan seperti padi, jagung dan kedelai. Sedang lahan-lahan yang relatif kering bisa untuk pertanaman perkebunan.

PENGEMBANGAN KOMODITAS PERKEBUNAN DI LAHAN RAWA

Ketersediaan Lahan Rawa Untuk Pengembangan Tanaman Perkebunan

Lahan rawa Indonesia tercatat sekitar 34,1 juta hektar tersebar di beberapa pulau. Dari total luasan tersebut yang potensial untuk pengembangan pertanian ada sekitar 19.190.856 ha (Tabel 3) yaitu untuk padi sawah 14.185.558 ha, tanaman hortikultura 3.143.015 ha, dan tanaman tahunan atau tanaman perkebunan 1.862.283 ha (BBSDLP, 2015). Pengembangan lahan rawa saat ini sebagian besar diperuntukkan untuk pengembangan tanaman pangan terutama padi, kemudian jagung dan kedelai serta tanaman palawija (hortikultura) lain. Sedang tanaman tahunan khususnya tanaman perkebunan relatif kurang. Jenis tanaman perkebunan yang banyak berkembang yaitu kelapa, kelapa sawit, karet, lada, kopi, jahe, dan kencur (Sulaeman, 2018).

Tabel 3. Lahan rawa yang potensial untuk padi sawah, tanaman hortikultura, dan tanaman tahunan.

Sumber BBSDLLP, 2015

Pulau	Potensi Lahan rawa			Total (Ha)
	Padi Sawah	Tanaman Hortikultura	Tanaman Tahunan	
Sumatera	6.851.446	1.488.656	834.163	9.174.265
Jawa	94.756	0	0	94.756
Kalimantan	3.268.706	900.639	800.497	4.969.842
Sulawesi	681.911	0	23.429	705.340
Maluku	100.336	0	0	100.336
Papua	3.188.403	753.720	204.194	4.146.317
Indonesia	14.185.558	3.143.015	1.862.283	19.190.856

Lahan rawa potensial untuk tanaman tahunan (TT) mencapai 1,86 juta ha, terdapat di Sumatera sekitar 0,83 juta ha, Kalimantan 0,80 juta ha, Papua 0,20 juta ha, dan Sulawesi 0,023 juta ha. Lahan rawa potensial untuk tanaman tahunan tersebut merupakan lahan rawa gambut, sebagian besar terdapat di lahan rawa lebak (1,74 juta ha) sisanya terdapat di lahan rawa pasang surut (0,124 juta ha).

Dari luas lahan rawa potensial tersebut di atas (19,190 juta ha) sebanyak 11,7 juta ha sudah digunakan untuk pertanian, sehingga luas lahan rawa potensial yang belum dimanfaatkan untuk pengembangan pertanian berupa semak belukar ada sekitar 7.518.786 ha (Tabel 4). Serupa dengan data diatas, ketersediaan lahan rawa paling banyak untuk tanaman padi sawah, kemudian diikuti tanaman hortikultura dan tanaman perkebunan paling sedikit.

Tabel 4 Ketersediaan lahan rawa di Indonesia untuk tanaman padi sawah, tanaman hortikultura, dan tanaman tahunan.

Pulau	Ketersediaan Lahan Rawa (Ha)			Total (Ha)
	Padi Sawah	Tanaman Hortikultura	Tanaman Tahunan	
Sumatera	1.655.079	342.800	266.083	2.263.962
Jawa	0	0	0	0
Kalimantan	848.668	529.758	475.483	1,853.909
Sulawesi	62.370	0	0	62.370
Maluku	83.006	0	0	83.006
Papua	2.468.991	599.378	187.170	3.255.539
Indonesia	5.118.114	1.471.936	928.736	7.518.786

Sumber: BBSDLP, 2015; Adnyana, 2019

Program Pengembangan Lahan Rawa untuk Produktivitas Pertanian Untuk Pangan di Indonesia

Pembukaan lahan rawa secara terencana dimulai pada awal Program Pembangunan Lima Tahun (Pelita I) tahun 1969-1973. Pemerintah merencanakan reklamasi atau pembukaan lahan rawa seluas 5,25 juta hektar di Sumatera dan Kalimantan dalam kurun waktu 15 tahun. Pembukaan lahan rawa di atas dikoordinasikan melalui Proyek Pembukaan Persawahan Pasang Surut (P3S) yang

dalam pelaksanaannya dibagi per wilayah dengan melibatkan berbagai perguruan tinggi baik di Jawa maupun Luar Jawa.

Kegiatan (Proyek) pengelolaan lahan suboptimal termasuk lahan rawa sudah lama dilakukan pemerintah awalnya berupa kegiatan reklamasi lahan rawa dengan pola pengaturan tinggi permukaan air sehingga dapat digunakan untuk budidaya tanaman pertanian. Kegiatan-kegiatan tersebut dilakukan dengan berbagai dukungan regulasi pemerintah baik berupa Keppres, Inpres, Perpres, Permentan dll., dengan berbagai dinamika permasalahan yang ada. Seperti Keppres no. 82 th 1995 tentang Program Lahan Gambut Sejuta Hektar di Kalimantan Tengah. Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh keinginan untuk meningkatkan produksi padi dan untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional karena adanya gejala pelandaian produksi padi nasional, meningkatnya konversi lahan pertanian serta penambahan jumlah penduduk yang pesat. Proyek ini pada tahun 1999 kemudian dihentikan karena beberapa sebab antara lain karena dianggap merusak lingkungan, teknologi yang belum siap, serta adanya krisis moneter yang melanda dunia termasuk Indonesia. Demikian juga dengan beberapa proyek lahan rawa lainnya seperti Proyek SWAMP, ISDP, dan SUP th. 1985-2000 umumnya belum memberikan hasil seperti yang diharapkan. Beberapa regulasi yang ada terkait lahan rawa nampaknya belum berjalan sesuai yang diharapkan terutama terkait implementasinya yang tidak sesuai sehingga perlu diperbaiki dan dioptimalkan.

Peraturan Menteri Pertanian RI No.40.1/Permentan/RC.010/10/2018 tentang Pedoman program Selamatkan Rawa Sejahterakan Petani (SERASI) berbasis pertanian th 2019, program ini fokus utama masih terbatas pada tanaman pangan sedangkan tanaman perkebunan belum banyak dilakukan. Demikian juga dalam Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor: 03/kpts/rc.210/b/02/2019 tentang pedoman teknis optimasi lahan rawa mendukung kegiatan serasi tahun anggaran 2019 dan peraturan lainnya belum mengatur pemanfaatan lahan rawa untuk komoditas perkebunan selain sawit, sementara di hampir semua wilayah lahan rawa komoditas perkebunan sudah

berkembang, sehingga perlu peraturan lain yang mengatur secara spesifik pemanfaatan lahan rawa untuk pengembangan komoditas perkebunan. Sementara dalam UU Sistem Pertanian Berkelanjutan tahun 2019 sistem pertanian di lahan rawa belum diakomodir.

Program SERASI th 2019 meliputi lahan rawa Pasang Surut dan Lebak di propinsi Sumatera Selatan dan propinsi Kalimantan Selatan seluas 500.000 ha. Pada kegiatan SERASI di lahan pasang surut dan lebak di propinsi Sumatera Selatan dan propinsi Kalimantan Selatan tersebut, prioritas komoditas yang dikembangkan di lahan rawa khususnya rawa lebak dan rawa pasang surut adalah komoditas pangan terutama padi yang dapat diintegrasikan dengan beberapa komoditas lain seperti palawija, hortikultura, peternakan, dan perikanan, komoditas perkebunan tidak diakomodasi. Padahal komoditas perkebunan, khususnya sawit dan karet sudah banyak berkembang di lahan rawa. Selain itu komoditas perkebunan telah terbukti mampu berkontribusi cukup signifikan terhadap pendapatan petani tidak hanya dalam nilai pendapatannya tetapi juga dari sisi diversitas pendapatan.

Hasil survei pengamatan lahan rawa di Sumatera Selatan dan Kalimantan Selatan diperoleh beberapa kenyataan bahwa beberapa komoditas perkebunan sudah berkembang di lahan rawa terutama kelapa sawit, karet, kelapa, juga kopi (liberika), sagu, nipah, lada, dan pinang. Bahkan di lahan rawa pasang surut di daerah Ogan Komering Ilir di Sumatera Selatan, tanaman tebu sudah dikembangkan hingga seluas sekitar 10.000 ha oleh PG PNS dan sudah dibangun Pabrik Gula baru dengan kapasitas 6.000 dari rencana kapasitas 12.000 TCD. Hal ini menunjukkan komoditas perkebunan mempunyai potensi yang sangat besar untuk dikembangkan di lahan rawa. Selain tanaman perkebunan yang sudah berkembang di lahan rawa saat ini, tanaman kenaf dan jute juga diketahui potensial dikembangkan di lahan rawa contohnya seperti tanaman kenaf yang berkembang di lahan rawa Bonorowo, Jawa Timur. Dengan eksistensi dan kontribusi komoditas perkebunan di lahan rawa selain berpotensi meningkatkan pendapatan petani, juga berpotensi mendukung ketahanan

pandangan energi nasional, kiranya perlu dipertimbangkan agar komoditas perkebunan bisa berperan lebih pada program SERASI maupun program revitalisasi lahan rawa lainnya.

KEBIJAKAN TERKAIT LAHAN RAWA DAN TINDAKLANJUT

Kebijakan Pengelolaan Lahan Rawa dan Tindak Lanjut Pengembangan Tanaman Perkebunan

Banyak regulasi tentang pengelolaan lahan rawa pasang surut dan rawa lebak yang merupakan bagian dari regulasi tentang penataan ruang dan pengelolaan lingkungan hidup secara menyeluruh, sehingga permasalahannya menjadi kompleks dan perlu implementasi secara terpadu oleh berbagai pihak atau beberapa sektor. Regulasi tersebut dalam bentuk Undang-undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), Intruksi Presiden (INPRES), Peraturan Presiden (PERPRES), Keputusan Presiden (KEPRES), dan sebagian diantaranya diturunkan menjadi Peraturan Menteri (Permen) yang dikeluarkan oleh Kementerian atau lembaga pemerintahan lainnya, seperti Peraturan Menteri Kehutanan (Permenhut), Peraturan Menteri Pertanian (Permentan), Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Peraturan Daerah (Perda).

Sejak tahun 1990 telah banyak diterbitkan peraturan terkait lahan rawa termasuk lahan gambut, yang intinya memuat: konservasi, pengembangan, dan pengendalian daya rusak air pada rawa, optimasi lahan rawa, pemanfaatan dan konservasi lahan gambut berkelanjutan, percepatan rehabilitasi dan revitalisasi pengembangan lahan gambut, mitigasi emisi gas rumah kaca, pedoman pemanfaatan lahan gambut untuk budidaya kelapa sawit, perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, pengelolaan tata air di lahan gambut, moratorium sawit dan lainnya yang terkait dengan kelestarian lingkungan di lahan gambut.

Keputusan Presiden (Keppres) no. 82 tahun 1995 tentang Program Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektar tahun 1995 di Kalimantan Tengah awalnya memberikan harapan yang besar untuk membuka lahan baru untuk peningkatan produksi pangan terutama

padi, namun dalam perkembangannya Proyek PLG ini dihentikan berdasarkan Keppres No. 80 tahun 1999 karena dianggap merusak lingkungan, teknologinya belum memadai, terjadinya krisis moneter dan krisis politik.

Melalui proyek SWAMP II (th 1985-1993), ISDP (th 1994-1997), dan SUP (th 1998-2000) Pemerintah mengintensifkan kegiatan penelitian dan pengembangan pertanian khususnya tanaman pangan di lahan rawa pasang surut. Namun proyek ini juga kurang berhasil, program ini tidak berlanjut dan implementasinya di lapangan tidak berkembang nyata, hal ini ada kecenderungan karena orientasinya lebih bersifat proyek.

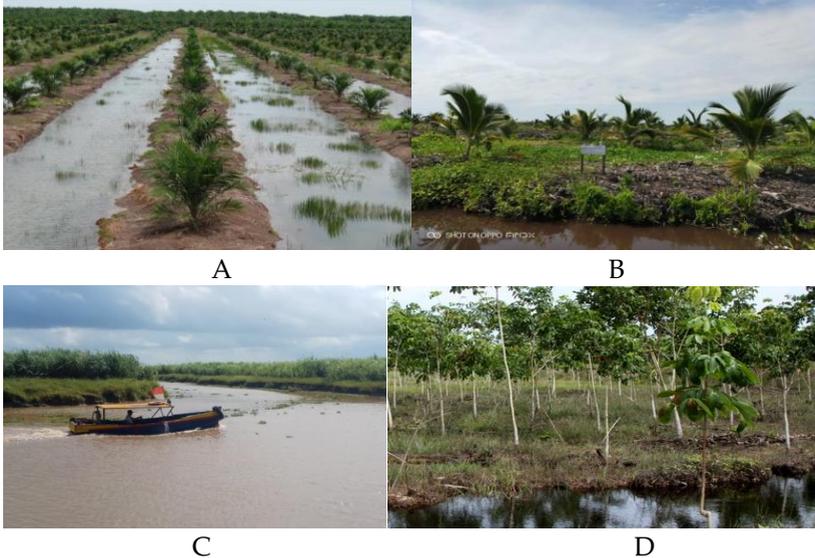
Kebijakan Pemerintah melalui Permentan Nomor 40.1/Permentan/RC. 010/10/2018: Pedoman Program Selamatkan Rawa Sejahterakan Petani Berbasis Pertanian Korporasi tahun 2019. Pada program ini fokus utama masih terbatas pada tanaman pangan sedangkan tanaman perkebunan belum banyak dilakukan.

Demikian juga dalam Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor: 03/kpts/rc.210/b/02/2019 tentang pedoman teknis optimasi lahan rawa mendukung kegiatan serasi tahun anggaran 2019 dan peraturan lainnya belum mengatur pemanfaatan lahan rawa untuk komoditas perkebunan selain sawit, sementara di hampir semua wilayah lahan rawa komoditas perkebunan sudah berkembang, sehingga perlu peraturan lain yang mengatur secara spesifik pemanfaatan lahan rawa untuk pengembangan komoditas perkebunan.

Arah pengembangan lahan rawa ke depan menurut Suwanda dan Noor (2014), meliputi: (1) Pertanian lahan rawa harus merupakan pertanian terpadu dan berkelanjutan dalam pola kawasan; (2) Perlu dikembangkan sebagai pertanian bioindustri yang berkelanjutan dalam sebuah model pengembangan dengan pendekatan holistik (menyeluruh), dengan dukungan inovasi teknologi dan kelembagaan; (3) Prioritas pengembangan disusun berdasarkan kondisi dan karakteristik sumberdaya lahan, sumberdaya manusia, infrastruktur, sumberdaya sosial kelembagaan dan juga teknologi aplikatif. Sedangkan menurut

Haryono et al. (2013) arah pengembangan rawa ke depan harus menjaga sustainabilitas, berdasarkan zonasi dan selektivitas, Integratif dan kompetitif, 4. Melalui inovasi

Saat ini pemanfaatan lahan rawa sudah semakin terfokus melalui beberapa program pengelolaan dan pengembangan lahan rawa untuk pertanian oleh pemerintah. Selain melalui program SERASI yang telah dimulai sejak tahun 2018, kementerian Pertanian juga telah melakukan program optimasi lahan rawa untuk perluasan areal tanam dikarenakan sampai saat ini masih banyak lahan rawa yang telah dimanfaatkan untuk pertanian hanya bisa ditanam 1 kali dalam satu tahun (Sulaeman et al.,2018). Dengan inovasi teknologi budidaya yang dikembangkan di lahan rawa antara lain melalui perbaikan infrastruktur jaringan tata air dan pintu-pintu air serta pemberian prasarana berupa alsintan dan sarana produksi berupa bibit unggul dan hara tanah diharapkan dapat meningkatkan intensitas pertanaman menjadi 2 atau bahkan 3 kali setahun untuk tanaman padi dan peningkatan produktivitas tanaman semusim lain dan tanaman perkebunan. Khusus untuk tanaman perkebunan beberapa jenis benih unggul yang adaptif untuk lahan rawa telah diperoleh dan dikembangkan di beberapa lokasi seperti jenis kelapa Sri Gemilang dan kelapa dalam unggul lokal yang dikembangkan di lahan rawa gambut di Kalimantan Utara seluas 1500 ha (Maskromo et al, 2019), tebu varietas PS 5051, PS 864, PS 881, PSBM, Kentung, Kidang Kencana, VMC 7616 di lahan rawa pasang surut Ogan Komering Ilir (Anonymous, 2019), karet klon IRR 220 di lahan pasang surut Sumatera Selatan (Sahuri, 2014).



Gambar. A. Pengembangan tanaman kelapa sawit di lahan rawa pasang surut di Sumatera, B. Pengembangan tanaman kelapa di lahan rawa lebak di Kalimantan Utara, C. Perkebunan tebu di lahan rawa pasang surut di OKI, dan D. Pengembangan tanaman karet di lahan rawa lebak di Kalimantan

Rekomendasi Kebijakan dan Dukungan Regulasi

Berdasarkan uraian diatas maka rekomendasi kebijakan yang diperlukan untuk pengembangan komoditas perkebunan di lahan rawa yang disarankan yaitu:

1. Penguatan Infrastruktur Pendukung

Salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan pertanian di kawasan lahan rawa adalah dukungan infrastruktur. Infrastruktur utama dalam pembangunan lahan rawa adalah jaringan tata air berupa saluran-saluran air yang dilengkapi dengan pintu air untuk mengendalikan volume air yang berlebihan sehingga sesuai dengan lingkungan pertumbuhan tanaman. Jaringan tata air digolongkan menjadi jaringan tata air

makro (saluran primer dan sekunder) dan tata air mikro (saluran tersier dan kuarter) (Sulaeman et al., 2018).

Jaringan tata air pada lahan rawa memiliki arti penting antara lain sebagai saluran drainase untuk membuang kelebihan air, membuang unsur beracun yang berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman, jaringan irigasi untuk menyuplai kebutuhan air tanaman dan sebagai jaringan transportasi masyarakat dan logistik. Jaringan tata air juga berfungsi untuk konservasi air rawa dan sebagai pendukung bagi proses reklamasi. Jaringan tata air harus dilengkapi dengan pintu air untuk mengendalikan jumlah air yang masuk dan keluar sesuai kebutuhan. Pintu air pada umumnya dipasang pada umumnya dipasang pada saluran sekunder dan tersier. Infrastruktur pendukung untuk pengairan yaitu embung panjang (long storage), tanggul penahan banjir dan pompa air. Sedangkan infrastruktur pendukung lainnya adalah jalan usaha tani, lantai jemur, gudang, bengkel, bangunan kelengkapan bioindustri dll. Jenis infrastruktur pertanian di lahan rawa perlu dibangun sesuai dengan karakteristik lahan dan jenis komoditas pertanian yang akan dikembangkan.

2. Analisis Dampak Lingkungan

Lingkungan alami pada lahan rawa meliputi aspek sumber daya lahan, air, flora, dan fauna yang menjadikan lahan rawa sebagai habitat kehidupan. Sumber daya lahan, air dan tanaman di lahan rawa penting untuk dikelola dan dimanfaatkan secara berkelanjutan, dalam arti dapat dimanfaatkan sekarang dan seterusnya oleh generasi mendatang tanpa mengalami kerusakan. Mengingat sifat karakter lahan rawa yang rapuh, sensitif, dan rentan, sehingga pengelolaan dan perlindungan terhadap sumber daya lahan dan habitatnya sangat penting dan mutlak (Sulaeman et al., 2018).

Pembukaan lahan rawa harus dilakukan melalui perencanaan yang matang, dan hati-hati, dan perlu ditunjang dengan analisa dampak lingkungan yang handal serta pemahaman terhadap kondisi sosial budaya masyarakat lokal (Suriadikarta, 2012). Dalam rangka pengembangan wilayah yang berkelanjutan,

perlu dirumuskan pendekatan pembangunan di kawasan yang disesuaikan dengan daya dukung dan karakteristik ekosistemnya, dengan titik berat pada upaya pemberdayaan dan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan potensi-potensi di dalam kawasan. Pendekatan yang bisa diterapkan dalam rangka pengelolaan kawasan terdiri atas beberapa aspek, antara lain (1) Aspek Legal, (2) Aspek Penataan Ruang, (3) Aspek Produksi, (4) Aspek Konservasi, (5) Aspek Pengembangan Sumberdaya Air, dan (6) Aspek Kelembagaan.

3. Zonasi komoditas tanaman perkebunan di lahan rawa

Dalam pengembangan lahan rawa perlu zonasi wilayah yang dibedakan atas dua zona utama, yaitu: (a) zona budidaya (basis tanaman pangan, tanaman campuran dan tanaman perkebunan) dan (b) zona konservasi. Zonasi ini dimaksudkan agar pemanfaatan lahan rawa untuk pengembangan pertanian dan kehutanan (HTI) dapat optimal dan berkelanjutan. Selain itu penyelamatan nilai-nilai penting dari lahan rawa yang mempunyai keanekaragaman hayati dan sifat alamiah dapat tetap dipertahankan. Selain zona utama di atas, daerah pengembangan perlu dipilah dalam perwilayahan komoditas yang tegas dengan memperhatikan karakteristik sumber daya lahan, air, hayati, dan kemampuan sosial ekonomi masyarakat setempat (Suwanda dan Noor, 2014).

Keragaman kondisi biogeofisik dan sosial ekonomi serta semakin terbatasnya sumberdaya lahan, memerlukan pengaturan dalam pemanfaatan agar lebih efisien dengan memperhatikan prioritas pengembangan komoditas pertanian. Globalisasi dengan segala dampaknya, membuat pelaku usaha tani untuk bertindak lebih efisien dan berkelanjutan agar dapat bersaing dalam pasar lokal maupun internasional. Oleh karena itu masing-masing daerah harus mampu memilih jenis komoditas pertanian yang diunggulkan baik secara komparatif maupun kompetitif.

Dalam pengembangan kawasan sentra produksi pertanian, diperlukan keterpaduan perencanaan sehingga efisiensi dan efektivitas dapat dicapai. Keterpaduan tersebut harus diwujudkan dalam keterpaduan spasial/ruang agar dapat dijadikan pedoman

untuk memetakan kawasan pengembangan komoditas pertanian dalam wilayah tertentu. Hal terpenting dalam memadukan ruang adalah zonasi komoditas dengan memperhatikan daya dukung lingkungan yang terdiri dari faktor-faktor pembatas biofisik, faktor sosial ekonomi, sentra produksi dan pengolahan, pemasaran, dan prasarana lain yang saling menunjang. Zonasi komoditas merupakan suatu kesatuan fungsional kawasan yang mempunyai karakter lingkungan tertentu dan berpotensi serta prospektif untuk dikembangkan menjadi kawasan sentra produksi komoditas unggulan. Zonasi komoditas di daerah penelitian ditentukan atas dasar penilaian kesesuaian lahan untuk komoditas unggulan dan kondisi penggunaan lahan saat ini (Mubekti et al., 2006). Untuk komoditas perkebunan sesuai dengan acuan pemetaan komoditas masuk dalam wilayah type C dan D untuk lahan rawa pasang surut dan wilayah tengahan dan dangkal untuk lahan rawa lebak, meskipun beberapa tanaman perkebunan juga dapat dikombinasikan pada tipe wilayah lain, misalnya tanaman kelapa sebagai tanaman pembatas lahan atau tanaman pinggir pada tipe lahan A dan B lahan pasang surut.

Untuk melengkapinya itu semua, perlu ada dukungan teknologi berupa Percontohan model bioindustri berbasis tanaman perkebunan, yang di dalamnya ada penyediaan teknologi spesifik lahan rawa meliputi tata kelola air dan lahan, persiapan benih, varietas yang sesuai untuk lahan rawa, teknologi budidaya rawa, optimasi tanaman perkebunan eksisting dan pengolahan hasil, teknologi pencegahan kebakaran di lahan rawa (gambut). Selain itu diperlukan sosialisasi dan peningkatan kualitas SDM petani di kawasan pengembangan rawa serta dukungan kebijakan, agar kegiatan pengembangan perkebunan di lahan rawa berhasil dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Terbatasnya lahan optimal dewasa ini mendorong pengembangan tanaman termasuk tanaman perkebunan diarahkan

pada lahan suboptimal yaitu lahan rawa yang masih tersedia cukup luas. Beberapa jenis tanaman perkebunan terbukti dapat berkembang dan berproduksi dengan baik pada lahan rawa tertentu. Setidaknya ada 11 jenis tanaman perkebunan yang cocok untuk lahan rawa tertentu yaitu kelapa, kelapa sawit, sagu, pinang, kopi arabika, karet, lada, nipah, dan kenaf, jute, dan tebu. Untuk pengembangan komoditas perkebunan di lahan rawa perlu: 1. Penguatan Infrastruktur Pendukung, 2. Analisis Dampak Lingkungan, dan 3. Zonasi komoditas tanaman perkebunan di lahan rawa, disamping dukungan teknologi berupa Percontohan model bioindustri berbasis tanaman perkebunansoialisasi dan peningkatan SDM petani, serta dukungan kebijakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ar-Riza, I., N. Fauziati, dan H.D. Noor. 2007. Kearifan lokal sumber inovasi dalam mewarnai teknologi budidaya padi di lahan rawa lebak. hlm. 63-71. Dalam Mukhlis, I. Noor, M. Noor, dan R.S. Simatupang (Ed.). Kearifan Lokal Pertanian di Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Pertanian, Bogor.
- Ar-Riza, I. 2000. Prospek pengembangan lahan rawa lebak Kalimantan Selatan dalam mendukung peningkatan produksi padi. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 19(3): 92–97
- BBSDLP (Balai Besar Penelitian Sumberdaya Lahan Pertanian), 2014. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Potensi. Laporan Teknis Bogor (ID). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 56 hal.
- BBSDLP (Balai Besar Penelitian Sumberdaya Lahan Pertanian), 2015. Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran dan Potensi. Laporan Teknis Bogor (ID). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 100 hal.

- Dedy Irwandi, 2015. Strategi Peningkatan Pemanfaatan Lahan Rawa Pasang Surut dalam Mendukung peningkatan Produksi Beras di Kalimantan Tengah. *Agriekonomika*, Volume 4, Nomor 1.
- Effendi¹, D.S., Z. Abidin, dan B. Prastowo¹. 2014. Model percepatan pengembangan pertanian lahan rawa lebak berbasis. *Pengembangan Inovasi Pertanian* Vol. 7 No. 4 Desember 2014: 177-186
- Harahap, I. Y. dan H. H. Siregar. 2004. Evaluasi dan Rekomendasi Kultur Teknis Tanaman Kelapa Sawit pada Lahan Basah Unit Usaha Betung Krawo, Sumatera Selatan PT. Perkebunan Nusantara VII, Laporan Ekstern Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan
- Haryono, M. Noor, H. Syahbuddin, dan M. Sarwani. 2013. Lahan Rawa, Penelitian dan Pengembangan. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 103 hal.
- Herman. 2017. Upaya konservasi dan rehabilitasi lahan gambut melalui pengembangan industri perkebunan sagu. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat.
- Krismawati, A. 2005. Uji adaptasi varietas dan galur kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) di lahan pasang surut kalimantan tengah. *JURNAL LITTRI* VOL 11 NO. 3, SEPTEMBER 2005 : 107 – 111.
- Mamat H, Suwanda, Muhammad Noor, 2014. Kebijakan Pemanfaatan lahan Rawa Pasang Surut untuk Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional. *Makalah Review*. ISSN 1907-0799.
- Manaroinsong, S.E., R.B. Maliangkay, dan N. Mashud. 2016. Budidaya Tanaman Sagu (*Metroxylon* sp.) di Lahan Pasang. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016* Jilid 1: 54-61 ISBN: 978-602-6483-33-1.
- Mubekti, A. Rahmadi, dan S. Ritung. Teknologi remote sensing dan gis untuk zonasi komoditas dan ketersediaan sumberdaya lahan, Studi Kasus: Kabupaten Agam, Sumbar. *Jurnal Sains*

- dan Teknologi Indonesia Vol. 8 No. 3 Desember 2006 Hlm. 124-132.
- Mulyani, A., D. Dwikuncoro,, D. Nursyamsi dan F. Agus. 2016. Analisis konversi lahan sawah: Penggunaan data spasial resolusi tinggi memperlihatkan laju konversi yang mengkhawatirkan. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol. 40 No. 2 Hal. 121-133.
- Noor, M. dan A. Jumberi. 2008. Potensi, kendala, dan peluang pengembangan teknologi budi daya padi di lahan rawa pasang surut, hlm. 223-244. Dalam A.A. Daradjat, A. Setyono, A.K. Makarim, A. Hasanuddin (Ed.). *Padi, Inovasi Teknologi Produksi*. Buku 2. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Subang
- Noor, M. dan A. Rafieq. 2007. Kearifan lokal dalam pemanfaatan lahan lebak untuk pertanian di Kalimantan Selatan, hlm. 29-44. Dalam Mukhlis, I. Noor, M. Noor, dan R.S. Simatupang (Ed.). *Kearifan Lokal Pertanian di Lahan Rawa*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru
- Pandin, E.S., E.T.Tenda, M.A. Tulalo, dan I.Maskromo. 2017. Varietas Kelapa Sri Gemilang untuk Lahan Pasang Surut. *Buletin Palma* Volume 17 No. 1, Juni 2016: 1 – 13.
- Panggabean, E.W. dan B.A.Wiryawan. 2016. Strategi pengembangan lahan irigasi rawa di daerah rawa pasang surut Belawang-Kalimantan Selatan. *Jurnal Irigasi – Vol. 11, No. 1, Mei 2016, Hal. 1-10*
- Pardiana, E. Perusahaan tebu pertama di lahan rawa pertama diresmikan. <https://ekonomi>
- Rita Harni, Efi Taufiq, dan Budi Martono . 2015. Ketahanan pohon induk kopi liberika terhadap penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix* b. et br.) di kepulauan meranti. *J. TIDP* 2(1), 35–42 Maret, 2015.
- Sahuri. 2018. Uji adaptasi enam klon karet di lahan pasang surut. *Jurnal Littri*. 24(2), Desember 2018: 56-64.
- Saidi, B.B., Adri, Endrizal, D.M. Arsyad, A. Mulyani, I. Las, dan K. Diwyanto. 2014. Percepatan pembangunan pertanian

- berbasis inovasi di lahan rawa pasang surut Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi. Laporan Teknis. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. 11 hlm
- Saragih, S. 2013. Empat Kunci Sukses Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut Untuk Usaha Pertanian Berkelanjutan. Balittra
- Sribudiani, E. 2007. Potensi pengembangan nipah (*nypa spp*) di kabupaten indragiri hilir. *Jurnal Ilmiah Pertanian* Vol. 4 No. 1 Agustus 2007: 54-59.
- Sudjindro dan A. Sastrosupadi. 2002. Peluang dan strategi pengembangan kenaf di Kalimantan Timur. Seminar Pembangunan Komoditas Perkebunan. Balikpapan, 8 – 9 Oktober 2002.
- Sulaeman A., K. Subagyo, T. Alihamsyah, M. Noor, Hermanto, A. Muharam, IGM. Subiksa, dan I.W. Suwastika. 2018. Membangkitkan lahan rawa, membangun lumbung pangan Indonesia. IAARD Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 156 hal.
- Supriyo, A. dan A. Jumberl. 2007. Kearifan lokal dalam budidaya padi di lahan pasang surut. hlm. 45-61. Dalam Mukhlis, I. Noor, M. Noor, dan R.S. Simatupang (Eds). *Kearifan Lokal Pertanian di Lahan Rawa*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru.
- Suriadikarta, D.A. 2012. Teknologi pengelolaan lahan rawa berkelanjutan: studi kasus kawasan ex plg Kalimantan Tengah. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 6(1), Juli 2012.
- Suryana, A. 2016. Potensi dan peluang pengembangan usaha tani terpadu berbasis kawasan di lahan rawa. *J. Litbang Pert.* Vol. 35 No. 2 Juni 2016: 57-68
- Susanto, R.H., 2009. Review Hasil Pembahasan Workshop Pengembangan dan Pengelolaan Lahan Rawa dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional, 16 Des 2009 di Hotel Nikko, Jakarta. Kemenko Bidang Perekonomian. Jakarta
- Suwanda, M.H. dan M. Noor, 2014. Kebijakan Pemanfaatan Lahan Rawa Pasang Surut untuk Mendukung Kedaulatan Pangan

- Nasional. Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus, Desember 2014; 31-40.
- Uda, S.K., L. Hein, and E. Sumarga. 2017. Towards sustainable management of Indonesian tropical peatlands. *Wetlands Ecology and Management*, 25 : 683-701.
- Waluyo dan Nurlia, 2017. Potensi Pengembangan Kopi Liberika Pola Agroforestry dan Prospek Pemasarannya untuk Mendukung Restorasi Lahan Gambut di Sumatera Selatan (Belajar dari Kab. Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi). Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober. P.255-264. Editor: Siti Herlinda et. al. ISBN : 978-979-587-748.
- Winarna, H. Santoso, M. A. Yusuf, Sumaryanto, E. S. Sutarta. 2017. Pertumbuhan tanaman sawit di lahan pasang surut. *Jurnal Pertanian Tropik*, 4 (1): 95-105.

PENATAAN VARIETAS TEBU UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Rr. Sri Hartati, Sri Suhesti, dan Deciyanto S.
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Kebutuhan gula nasional yang terus meningkat dan mayoritas dipenuhi dari gula tebuselama kurun waktu cukup lama hingga saat ini belum dapat dipenuhi dari produksi nasional, sehingga sebagian masih harus dipenuhi dari impor. Berbagai faktor menjadi penyebab tidak terpenuhinya kebutuhan tersebut. Salah satu diantaranya adalah pencapaian produksi dan produktivitas yang umumnya masih menggunakan varietas yang kurang sesuai dengan kondisi lingkungan dan penataan varietas yang tidak proporsional dengan kebutuhan pabrik. Pentingnya penataan varietas tebu di wilayah pengembangan industri gula menjadi pokok bahasan dalam tulisan ini. Keterbatasan ketersediaan varietas terutama varietas dengan tipe kemasakan awal yang berpotensi produksi tinggi menjadi salah satu penyebab dalam implementasinya. Varietas yang tersedia saat ini didominasi dengan tipe kemasakan tengah dan lambat dengan potensi produktivitas yang lebih tinggi dibanding varietas dengan tipe kemasakan awal. Varietas unggul tebu dengan berbagai tipe kemasakan dengan potensi produktivitas yang sama tingginya harus segera didapatkan dan disediakan, agar penataan varietas dengan proporsi yang seimbang antara tipe kemasakan awal, tengah dan lambat dapat dilakukan. Penggunaan varietas tebu dengan tipe kemasakan yang sesuai akan meningkatkan produktivitas tebu, disamping itu rendemen gula dapat optimal sehingga penyediaan gula untuk memenuhi kebutuhan nasional akan dapat dilakukan secara berkelanjutan.

Kata kunci: tipe kemasakan, faktor kemasakan, rendemen gula

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk mendorong meningkatnya kebutuhan akan bahan pokok, termasuk gula. Jumlah penduduk pada tahun 2019 mencapai lebih dari 268 juta jiwa (Badan Pusat Statistik 2020) dan terus meningkat dari tahun ke tahun, sehingga kebutuhan gula konsumsi juga terus meningkat. Pada tahun 2021

kebutuhan gula konsumsi diproyeksikan telah mencapai lebih dari 2,5 juta ton dan gula industri mencapai lebih dari 3 juta ton, sehingga total kebutuhan gula nasional mencapai lebih dari 5,5 juta ton. Tetapi peningkatan kebutuhan gula belum diimbangi dengan peningkatan produksi gula, bahkan beberapa tahun terakhir produksi gula cenderung menurun. Tantangan pergulaan nasional untuk meningkatkan produksi setelah era kemerdekaan memang sangat besar, baik dari sisi teknis maupun non teknis (Deciyanto2014a).

Selama ini pengembangan tebu di Indonesia didukung oleh pabrik gula (PG) yang dikelola pemerintah (BUMN) maupun swasta. Kementerian Perindustrian menyebutkan saat ini produksi gula dipasok oleh 48 PG yang dikelola BUMN, dan 17 PG yang dikelola swasta (Kementerian Perindustrian 2019). Dengan jumlah PG berbasis tebu mencapai 55 buah, produksi gula tahun 2019 hanya 2,46 juta ton dari areal terpanen seluas lebih kurang 448.400 Ha, yang berarti produktivitas rata-rata lebih kurang 5,46 ton gula/Ha (Kementerian Pertanian 2018; Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian 2019).

Salah satu penyebab rendahnya produksi gula nasional adalah tingkat produktivitas tebu yang relatif masih rendah, jauh dibawah potensi varietas. Rata-rata produktivitas gula nasional pada 10 tahun terakhir tidak lebih dari 6 ton gula/Ha (Badan Pusat Statistik 2018; Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian 2019), sementara potensi varietas yang digunakan pada umumnya dapat mencapai 10 ton gula/Ha bahkan lebih. Rendahnya produktivitas gula ini disebabkan oleh penataan varietas yang kurang proposional antar tipe kemasakan dengan kebutuhan pabrik gula. Varietas yang digunakan masih didominasi tebu dengan tipe kemasakan lambat (Ardana et al 2017). Untuk memenuhi kebutuhan pabrik gula dengan masa giling yang cukup panjang, sebagian tebu dipanen lebih awal meskipun belum mencapai kemasakan optimal. Akibatnya produktivitas tebu dan rendemen gula juga belum optimal. Sugiyarta (2014) mengemukakan beberapa permasalahan penggunaan varietas yang kurang sesuai di PG adalah penggunaan bermacam-macam varietas tebu tanpa melalui proses evaluasi kesesuaian varietas, atau hanya menanam satu varietas saja

selama jangka waktu keprasan yang panjang. Hal ini mengakibatkan produktivitas tebu dan rendemen gula tidak maksimal. Upaya peningkatan produksi gula nasional kurang didukung oleh kebijakan manajemen yang baik serta pengembangan dan penerapan teknologi budidaya tebu yang memadai sehingga produktivitas dan rendemen tebu nasional selalu jauh di bawah rata-rata yang dicapai pada tahun 1930-an (Deciyanto, 2014b). Program peningkatan investasi pembangunan PG yang dicanangkan pemerintah pada tahun 2014 selain penambahan kapasitas produksi diharapkan mampu mengembangkan penanaman tebu dengan manajemen budidaya yang baik (Sulaiman *et al.*, 2018.).

Untuk memenuhi kebutuhan gula nasional, selain penambahan luas areal, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengembalikan produktivitas tebu sama seperti atau mendekati potensi aslinya. Caranya adalah dengan memilih bahan tanaman atau varietas tebu yang tepat melalui penataan varietas. Penataan varietas yang dimaksud tidak saja sekedar memilih varietas dengan potensi produktivitas tebu dan rendemen gula yang tinggi, tetapi juga menyesuaikan karakter setiap varietas dengan lingkungan tumbuh varietas yang akan dikembangkan, dan disesuaikan dengan pengaturan waktu panen sesuai masa giling pabrik gula.

Pentingnya penataan varietas tebu di wilayah pengembangan industri gula terkait faktor yang mempengaruhi produksi gula tebu secara biologis dan lingkungan menjadi pokok bahasan dalam tulisan ini.

FAKTOR BIOLOGIS TANAMAN DAN LINGKUNGAN YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI GULA TEBU DI INDONESIA

Kebutuhan gula konsumsi sebesar 3 juta ton per tahun, sementara potensi varietas tebu berkisar dari 6 - 10 ton per hektar. Untuk memenuhi kebutuhan gula konsumsi sebesar 3 juta ton tersebut seharusnya secara teoritis dapat dipenuhi dari areal seluas lebih kurang 300.000 - 500.000 Ha. Pada kenyataannya, meskipun

luas areal tebu mencapai lebih dari 400.000 Ha, kebutuhan gula nasional belum dapat terpenuhi. Produksi gula pada tahun 2018 hanya sebesar 2,1 juta ton dan pada tahun 2019 sebesar 2,45 juta ton, artinya produktivitas masih jauh dari potensi varietas yang dapat dicapai, yaitu berkisar 5 – 6 ton gula/Ha.

Banyak faktor yang berkontribusi pada tingkat produktivitas tebu dan rendemen gula. Secara umum, produktivitas tebu dan rendemen gula dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu faktor genetik tanaman dan faktor lingkungan. Faktor genetik terkait dengan potensi varietas atau bahan tanaman yang digunakan, sedangkan faktor lingkungan terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi saat tanaman masih berada di lapangan diantaranya pemeliharaan tanaman hingga panen (*on farm*), dan faktor yang mempengaruhi saat tanaman telah berada diluar lapangan setelah panen (*off farm*).

Faktor genetik tebu sebagai penentu produktivitas gula

1. Potensi hasil tebu dan rendemen gula

Data tahun 2019 menunjukkan luas panen dan produksi tebu rata-rata nasional masing-masing adalah 448.400 ha dan 2.450.000 ton gula yang setara dengan 5,46 ton gula/ha (Kementerian Pertanian 2018). Tingkat produktivitas ini masih jauh dari potensi varietas-varietas yang telah dilepas, yang berkisar 6 - 10 ton gula/ha (Tabel 1). Beberapa penyebab tidak tercapainya potensi varietas adalah penggunaan atau pemilihan varietas yang kurang sesuai, teknik budidaya yang kurang optimal, serta panen tidak tepat waktu sebelum tebu mencapai kemasakan optimal. Pada Tabel 1 disajikan sejumlah varietas unggul tebu yang telah dilepas, dan potensi setiap varietas. Varietas yang digunakan dalam pengembangan tebu, secara umum berbeda antar lokasi, tetapi beberapa daerah menggunakan varietas yang sama meskipun kondisi lingkungannya berbeda. Berdasarkan potensi produktivitas tebu dan rendemen gula, terlihat semua varietas yang dilepas memiliki potensi produktivitas tebu lebih dari 6 ton gula/ha, bahkan sebagian memiliki potensi mencapai lebih dari 10 ton/ha.

Potensi varietas hanya dapat tercapai dalam kondisi optimal yang meliputi penanaman tepat waktu, pemeliharaan optimal (kebutuhan hara, air dan oksigen terpenuhi), panen tepat waktu, penanganan pasca panen optimal. Hasil penelitian yang dilakukan Hartati et al (2016) di sejumlah lokasi pengembangan tebu menunjukkan, penggunaan varietas yang sama pada lokasi yang berbeda memberikan hasil yang berbeda (Tabel 2). Sementara itu pada lokasi dengan varietas yang sesuai, produktivitas tebu cukup tinggi lebih dari 100 ton tebu/ha, seperti yang terjadi di Klaten, Blora, Bangkalan, Jember, Sidoarjo dan Pati. Beberapa hal dapat menjadi penyebabnya, yaitu kesesuaian varietas dengan lokasi tanam dan pemeliharaan tanaman. Dengan asumsi pemeliharaan telah dilakukan sesuai SOP, maka penyebab perbedaan produktivitas tersebut disamping faktor genetik adalah adanya perbedaan kondisi lingkungan dan pemeliharaan tanaman yang kurang optimal. Oleh sebab itu pemilihan varietas yang sesuai dengan kondisi lingkungan menjadi hal yang sangat penting dalam program pengembangan tebu.

Tabel 1. Varietas tebu yang telah dilepas oleh Kementerian Pertanian tahun 1998-2018

Varietas	Tipe kemasakan			Produktivitas di lahan pengkajian				Nomor SK	Lokasi pengembangan
	Awal	Tengah	Akhir	Sawah		Tegalan/Kering			
				Tebu (ton/ha)	Rendemen (%)	Tebu (ton/ha)	Rendemen (%)		
AAS Agribun		√	√	134,60 ± 68,95	10,05 ± 0,97	112,50 ± 33,10	7,76 ± 0,47	162/Kpts/KB.010/2/2018	
AMS Agribun		√	√	132,50 ± 63,34	10,03 ± 0,45	110,00 ± 57,50	7,84 ± 0,11	164/Kpts/KB.010/2/2018	
ASA Agribun		√	√	121,10 ± 42,10	10,18 ± 0,13	166,30 ± 49,5	7,16 ± 0,30	163/Kpts/KB.010/2/2018	
BL		√	√	94,30	7,51	94,30	7,51	322/Kpts/SR.120/5/2004	Aceh, Jabar, Jateng, DIY, Jatim
CMG Agribun		√	√	102,30 ± 53,90	10,68 ± 1,27	84,70 ± 2,00	7,94 ± 0,23	165/Kpts/KB.010/2/2018	
Kentung	√	√		121,20 ± 31,40	8,33 ± 0,31			1365/Kpts/SR.120/10/2008	
Kidang Kencana		√	√	112,50 ± 32,50	10,99 ± 1,65	99,20 ± 2,38	9,51 ± 0,88	334/Kpts/SR.120/3/2008	Sumut
PS 851	√	√		105,00 ± 46,50	9,03 ± 2,73	73,90 ± 28,00	10,74 ± 1,35	685/Kpts-IX/98	
PS 862	√	√		99,30 ± 37,00	9,45 ± 1,51	88,30 ± 17,50	10,87 ± 1,21	685.b/Kpts-IX/98	Sumsel, Jateng, DIY,
PS 864		√	√	122,1 ± 22,8	8,34 ± 0,60			56/Kpts/SR.120/1/2004	Jateng, Jatim
PS 865	√	√				80,40 ± 11,20	9,38 ± 1,41	342/Kpts/SR.1/3/2008	
PS 881	√					94,90 ± 24,10	10,22 ± 1,64	1368/Kpts/SR.120/10/2008	Sumut, Lampung, Jateng
PS 882	√	√				94,90 ± 18,20	10,19 ± 1,98	1369/Kpts/SR.120/10/2008	
PS 891		√	√	110,6 ± 27,1	9,33 ± 1,19	84,40 ± 32,90	10,19 ± 1,35	55/Kpts/SR.120/1/	

PSBM 901	√	√				70,40 ±16,20	9,93±1,02	2004 54/Kpts/SR.120/1/ 2004	Sulsel
PSJK 922 (PS 92-750)	√	√		140,00+ <u>15,00</u>	9,00 + <u>1,00</u>			3420/Kpts/SR.120 /10/2012	Jatim
PS 921		√		139,1±10,1	8,53±1.19			53/Kpts/SR.120/1/ 2004	
PSJT 941		√		1126,20 – 143,10	10,18 – 10,6	102,20 – 147,20	9,01 – 12,4	375/Kpts/SR.120/ 7/2007	Aceh, Jateng
PS 951			√	146,1±30,4	9,87±0,86			52/Kpts/SR.120/1/ 2004	

Sumber: SK Pelepasan Varietas, Hartati et al (2016)

Tabel 2. Rata-rata produktivitas varietas tebu yang digunakan pada kegiatan Percepatan Penerapan Teknologi Tebu Terpadu MTT 2015/2016

Kabupaten	Varietas	Rata-rata Produktivitas PC, RC1 dan RC2 (Ton/Ha)
Bener Meriah	BL	88,00
Cirebon	BL	83,50
Majalengka	BL	90,61
Klaten	BL	125,95
Bangkalan	BL	104,00
Situbondo	BL	95,00
Kotabumi	BM 2203	94,60
Langkat	GMP 2	88,78
Deli Serdang	GMP 2	60,00
OKI	PS 862	66,75
Blora	PS 862	122,49
,Pekalongan	PS 862	75,35
Bantul	PS 862	91,90
Pati 1 (Jaken)	PS 864	83,45
Pasuruan	PS 864	91,55
Lamongan	PS 864	93,00
Tegal	PS 881	72,10
Jember	PS 92750/(PSJK 922)	118,15
Sidoarjo	PSJK 922	100,70
Bone	PSBM 901	72,11
Pati 2 (tambaharjo)	PSJT 941	123,75
Sampang	SS 57/Kenthung	82,50
Gorontalo	Tolangohula	82,90

Sumber: Hartati et al. (2016)

2. Tipe kemasakan tebu

Tipe kemasakan ditentukan oleh kemampuan tanaman tebu untuk mencapai fase kemasakan pada kondisi lengas tanah rendah yaitu kurang dari 50% kapasitas lapang (Sugiyarta 2014). Kategori kemasakan disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, kemasakan

tebu akan berubah sesuai kondisi lingkungan di lapangan. Pada musim kemarau saat ketersediaan air terbatas, tebu secara umum akan lebih cepat mencapai kemasakan karena kapasitas lapang cepat menurun. Sebaliknya pada musim penghujan ketika ketersediaan air relatif berlebih, tebu secara umum akan lebih lambat masak karena kapasitas lapang relatif lambat menurun. Oleh sebab itu untuk memperlambat atau mempercepat kemasakan tebu, dapat dimanipulasi dengan mengatur pemberian air.

Tabel 3. Tipe kemasakan tebu dalam hubungannya dengan kapasitas lapang saat tebu mencapai kemasakan

No	Tipe Kemasakan	Kapasitas lapang Awal	Kapasitas lapang akhir saat tanaman tebu mencapai kemasakan
1	Awal	50 %	40 %
2	Tengah	50 %	30 %
3	Lambat	50 %	20 %

Sumber Pustaka: PG Rajawali II (2017)

Tebu dinyatakan telah masak bila kandungan gula pada seluruh batang tebu relatif telah merata mulai dari batang bagian atas hingga batang bagian bawah. Pengukuran kemasakan paling baik dilakukan pada ruas ke 8 dari daun yang telah membuka sempurna, hingga ke ruas paling bawah. Hal ini disebabkan pada ruas-ruas yang daunnya telah membuka sempurna, proses fotosintesis sedang berlangsung secara terus menerus sehingga kandungan gula belum stabil. Pengukuran sebaiknya dilakukan pada ruas yang proses fotosintesisnya telah mulai berhenti sehingga nilai rendemen dapat diukur. Cara menentukan kemasakan adalah dengan mengukur kandungan gula pada batang bagian atas, tengah dan bawah. Bila kandungan gula pada batang bagian atas telah mencapai nilai yang hampir sama dengan bagian tengah dan bawah, maka tebu telah mencapai kemasakan. Rumus faktor kemasakan adalah $(\text{Rendemen Batang Bawah} - \text{Rendemen Batang Atas}) : \text{Rendemen Batang Bawah} \times 100$. FK dengan nilai mendekati 100

menunjukkan bahwa tebu belum masak, FK dengan nilai mendekati 50 menunjukkan tebu baru setengah masak, sedangkan FK mendekati atau sama dengan 0 menunjukkan tebu telah masak (Puslitbangbun 2011). Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai FK 0 berbeda antar varietas, tergantung tipe kemasakannya yang terdiri dari tipe kemasakan awal, tengah dan lambat (akhir), dan tergantung kondisi lingkungan. Pada saat tebu memiliki nilai FK 0, rendemennya mencapai nilai maksimal. Nilai rendemen ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan yang meliputi lingkungan saat pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta lingkungan menjelang dan pada saat panen, serta pasca panen. Hasil penelitian Ftwi et al (2017) menunjukkan adanya interaksi genotipe x lingkungan pada sejumlah varietas tebu yang dievaluasi di Ethiopia, dan setiap tipe kemasakan mencapai brix tertinggi pada umur yang berbeda; tebu masak awal menghasilkan brix tertinggi pada umur 10 – 16 bulan, tebu masak tengah mencapainya pada umur 14 – 18 bulan, sedangkan tebu masak lambat mencapainya pada umur lebih dari 18 bulan.

Tebu dengan tipe kemasakan awal pada umumnya akan mencapai FK 0 pada umur 8 – 10 bulan, tebu masak tengah pada umur 10 – 12 bulan, sedangkan tebu dengan tipe kemasakan lambat akan mencapainya pada umur lebih dari 12 bulan (Puslitbangbun 2011). Secara umum, tebu dengan tipe kemasakan awal akan memiliki produktivitas yang relatif lebih rendah dibanding tebu dengan tipe kemasakan yang lebih lambat karena dipanen pada umur yang lebih muda. Tebu dengan tipe kemasakan lambat yang dipanen terlalu dini (cepat) tentu saja akan menghasilkan rendemen yang tidak maksimal karena belum mencapai FK 0. Untuk mendapatkan produktivitas optimal, pemanenan harus dilakukan pada saat FK = 0.

Mengingat periode musim giling yang berlangsung cukup panjang mulai bulan Mei sampai dengan Oktober, maka sebagian tebu harus dipanen lebih awal untuk memenuhi kebutuhan pabrik pada awal giling. Hal ini akan menjadi masalah bila tebu yang ditanam hanya tebu dengan tipe kemasakan lambat karena tebu

yang dipanen lebih awal belum mencapai kemasakan optimal. Agar tanaman tebu yang dipanen lebih dahulu juga mencapai tingkat kemasakan optimal, maka harus digunakan varietas yang memiliki tipe kemasakan awal.

Faktor lingkungan yang mempengaruhi produktivitas tebu dan rendemen gula

1. Sebelum panen

Potensi varietas akan tercapai bila didukung dengan kondisi lingkungan dan pemeliharaan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tebu, serta rendemen gula meliputi ketersediaan air, sinar matahari, unsur hara, dan oksigen. Lugo-Lopez and Capo (1954) melaporkan bahwa hasil tebu bervariasi setiap tahun tergantung kondisi lingkungan. Ashok et al. (2012) menyebutkan bahwa tebu sangat sensitif terhadap suhu, curah hujan, dan sinar matahari. Abu-Ellail et al. (2018) melaporkan adanya perbedaan hasil tebu PC dengan RC pada sejumlah genotipe yang diuji, beberapa genotipe memiliki hasil yang lebih tinggi pada tanaman PC sementara genotipe lainnya lebih tinggi pada tanaman RC, tergantung respon varietas terhadap lingkungan. Dengan demikian, pemilihan varietas yang sesuai dengan kondisi lingkungan sangatlah penting.

Ketersediaan air merupakan salah satu faktor pembatas produksi tebu. Penurunan hasil hingga 50 % di Fiji pada tahun 1998 sebagai akibat kekeringan dilaporkan oleh Gawander (2007 dalam Zhao dan Li 2015). Sejumlah hasil penelitian menyebutkan, tebu yang mendapatkan cekaman lingkungan berupa keterbatasan air memberikan hasil yang lebih rendah dibanding tebu yang mendapatkan pengairan penuh (Basnayake et al 2012). Oleh sebab itu penggunaan varietas yang toleran keterbatasan air akan lebih sesuai dikembangkan pada wilayah yang ketersediaan airnya terbatas.

Sinar matahari sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman tebu. Tebu termasuk tanaman yang peka terhadap fotoperiodisitas dan termasuk tanaman hari pendek, dan akan berbunga bila panjang hari kurang dari penyinaran kritisnya. Secara umum tanaman tebu akan berbunga bila panjang hari berkisar 12 jam, tergantung genotipe dan kondisi lingkungannya. Wilayah pengembangan tebu di Indonesia yang sebagian besar berada di Lintang Selatan akan mengalami hari yang lebih pendek (panjang hari kurang dari 12 jam) pada saat matahari berada di belahan bumi Utara, yaitu mulai bulan Maret sampai dengan September. Pada kondisi seperti ini bila kondisi lingkungan mendukung dan panjang hari semakin berkurang, maka tanaman tebu akan memasuki fase generatif dan mulai berbunga. Sebelum berbunga, tanaman tebu harus segera dipanen sebelum rendemennya mulai turun karena terjadinya pembungaan. Sementara itu curah hujan juga mulai berkurang sehingga pada bulan Maret – September adalah saat yang tepat untuk panen tebu. Untuk mencapai hasil optimal, maka panen tebu harus dilakukan pada saat tanaman tebu telah mencapai kemasakan, yang tergantung tipe kemasakan setiap genotipe.

Berdasarkan letaknya di belahan bumi, wilayah pengembangan tebu di Indonesia sebagian besar berada di Lintang Selatan yaitu di Jawa, Lampung, Sumatera Selatan, NTB dan NTT, sementara sebagian kecil terletak di Lintang Utara atau tepat di garis katulistiwa, yaitu di Sulawesi, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Aceh dan Kalimantan Barat. Demikian pula halnya PG yang baru dibangun sebagian besar berada di Lintang Selatan, sedangkan PG baru yang dibangun di Lintang Utara atau di atas garis katulistiwa hanya ada di Sulawesi Tenggara. Selain waktu tanam, pemilihan varietas harus menyesuaikan dengan waktu giling sehingga diperoleh hasil yang optimal. Hal ini perlu direncanakan dengan baik.

Musim di Indonesia secara umum terbagi atas dua yaitu musim kemarau yang berlangsung sepanjang bulan Februari sampai dengan Agustus, dan musim penghujan yang berlangsung sepanjang bulan September sampai dengan Januari. Dahulu

tanaman tebu ditanam di lahan sawah dengan ketersediaan air yang cukup, sehingga dapat ditanam di musim kemarau dan dipanen pada musim kemarau pula. Saat ini lahan sawah atau lahan dengan fasilitas pengairan diprioritaskan untuk tanaman padi, sehingga tanaman tebu tergeser ke lahan-lahan tegalan/kering yang tidak berpengairan. Akibatnya pengusahaan tanaman tebu harus mengandalkan sumber daya alam secara optimal.

Untuk memenuhi kebutuhan pabrik gula, maka tebu harus ditanam hampir sepanjang tahun, yang dibagi menjadi dua periode tanam yaitu pada awal musim kemarau yang dikenal dengan pola A dan pada awal musim penghujan yang dikenal dengan pola B. Penanaman idealnya dilakukan dengan mempertimbangkan sifat tebu yang tidak hanya tergantung pada ketersediaan air, tetapi juga sinar matahari. Tebu yang ditanam pada awal musim kemarau di lahan tidak berpengairan dapat mengakibatkan hasil tebu tidak maksimal karena pada awal pertumbuhan, tanaman tebu relatif kekurangan air. Sebaliknya tanaman tebu yang ditanam pada awal musim penghujan dapat mengakibatkan rendemen gula juga tidak dapat maksimal karena panen dilakukan pada saat musim hujan.

Berdasarkan Permentan no 53 tahun 2015 tentang Pedoman Budidaya Tebu Giling yang baik, ditetapkan pola tanam tebu sebagai berikut: (1) pola A/I yang dilaksanakan di lahan berpengairan dan waktu penanaman bulan April sampai dengan Agustus, varietas yang ditanam adalah varietas dengan kategori masak awal, awal tengah, dan tengah; (2) pola B/II yang dilaksanakan di lahan tadah hujan dan waktu penanaman pada bulan September hingga akhir bulan November, varietas yang ditanam kategori masak tengah dan tengah lambat. Berdasarkan peraturan ini, maka tebu yang ditanam pada pola A akan dipanen mulai bulan April sampai dengan Agustus, sedangkan tebu yang ditanam pada pola B akan dipanen mulai bulan September sampai dengan Desember. Bila peraturan ini diikuti, maka tebu akan tersedia sepanjang musim giling.

Bila dihitung mundur, maka penanaman tebu baik pola A maupun pola B harus dilakukan minimal satu tahun sebelumnya,

yaitu dibulan April sampai Desember. Pengaturan waktu tanam ini harus dilakukan agar tebu dipanen pada umur yang tepat. Tetapi kendala penanaman tebu yang jatuh di musim kemarau adalah keterbatasan air, terlebih saat ini pengembangan tanaman tebu pada umumnya dilakukan di lahan tegalan dan sebagian besar merupakan lahan tadah hujan. Dengan demikian pemilihan varietas tidak saja harus disesuaikan dengan pola tanam tebu, tetapi juga harus disesuaikan dengan daya adaptasi tebu. Penanaman pada pola tanam A yang jatuh di musim kemarau (Maret – Agustus) harus menggunakan varietas yang lebih toleran terhadap keterbatasan air, sementara penanaman pada pola tanam B yang jatuh pada musim penghujan (September - Februari) harus menggunakan varietas yang toleran terhadap iklim basah.

Setiap varietas memiliki karakter dan kesesuaian terhadap kondisi lingkungan, sehingga dalam program pengembangan tebu, pemilihan varietas harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan atau periode giling PG. Panen yang dilakukan terlalu dini untuk memenuhi kebutuhan pabrik mengakibatkan tidak saja produktivitas tebu masih relatif rendah, tetapi rendemen gula juga masih rendah. Inman-bamber (1994) melaporkan hasil gula dipengaruhi oleh iklim dan umur panen, hasil akan menurun bila tebu mengalami periode kekeringan. Gilbert et al (2006) melaporkan genotipe, lingkungan, dan waktu panen mempengaruhi produksi tebu per hektare, produksi tebu dapat menurun hingga 29 % bila dipanen terlalu dini. Ramburan et al (2011) melaporkan umur panen merupakan faktor penting yang mempengaruhi hasil tebu, disamping suhu dan cekaman keterbatasan air. Knoll et al (2013) menyebutkan waktu panen yang dianjurkan berbeda antar genotipe tebu, pada tebu tipe I (kadar gula tinggi) dianjurkan untuk dipanen lebih dini, sedangkan tebu tipe II (kadar serat tinggi) lebih dianjurkan untuk dipanen lebih lambat. Hagos et al (2014) yang melakukan pengujian waktu panen optimum menemukan bahwa panen pada umur 12 bulan merupakan waktu panen optimum dibanding tebu yang dipanen sebelum atau sesudahnya. Ahmed dan Awadalla (2016) melaporkan bahwa tebu yang dipanen pada umur

10, 11, 12, 13 dan 14 bulan menghasilkan nilai brix yang berbeda, dan semakin meningkat dengan semakin lamanya umur panen tebu. Lebih lanjut dilaporkan bahwa tebu yang dipanen pada umur 10 bulan memiliki bobot tebu dan nilai brix yang lebih rendah dibanding tebu yang dipanen pada umur 11, 12, 13 dan 14 bulan. Sementara itu Riajaya dan Kadarwati (2016) menyebutkan varietas tebu dengan tipe kemasakan awal bila ditanam tepat waktu dan dipanen pada tingkat kemasakan yang optimal dapat menghasilkan produktivitas sama dengan varietas masak tengah lambat, dengan tingkat produktivitas berkisar 92,98 – 109,28 ton/Ha. Oleh sebab itu untuk mencapai hasil tebu yang optimal, harus menggunakan varietas yang tepat, ditanam dan dipanen pada waktu yang tepat.

Panen tebu yang optimal dilaksanakan pada saat tebu telah mencapai kemasakan dengan rendemen gula tertinggi. Mengingat musim giling yang berlangsung cukup lama sekitar 70 – 180 hari secara operasional atau 4 – 8 bulan masa kerja (Ardana et al 2017), maka penanaman tebu harus diatur sedemikian rupa sehingga pada saat panen telah mencapai kemasakan optimal. Namun yang menjadi masalah adalah pertumbuhan tanaman tebu dan kemasakannya sangat ditentukan oleh faktor lingkungan meliputi ketersediaan air, sinar matahari, unsur hara serta oksigen. Ketersediaan air dan sinar matahari berbeda sepanjang tahun mengikuti musim pada setiap wilayah pengembangan. Berdasarkan siklus hidup tanaman tebu, maka air diperlukan sejak proses perkecambahan hingga panen dalam jumlah yang berbeda-beda, demikian pula kebutuhan akan sinar matahari. Pengusahaan tanaman tebu yang hanya mengandalkan lingkungan tanpa adanya manipulasi lingkungan (tanpa pengairan), harus mempertimbangkan saat tersedianya air dan sinar matahari, dan ini sangat terkait dengan musim.

Cara panen tebu juga mempengaruhi produktivitas dan rendemen gula yang dihasilkan. Hasil penelitian Suwanto et al (2019) menunjukkan panen tebu yang dilakukan dengan menyisakan batang bagian tebu sepanjang 5 cm mengakibatkan kehilangan hasil mencapai 228,6 kg gula/Ha. Panen tebu yang

disarankan adalah dengan cara menebang batang tebu tepat di atas permukaan tanah.

2. Setelah panen

Faktor lingkungan setelah panen yang mempengaruhi produktivitas tebu dan rendemen gula meliputi transportasi dan kinerja pabrik yaitu penggilingan tebu hingga menghasilkan gula. Meskipun tebu telah dipanen, proses metabolisme akan terus berjalan yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan pada batang tebu dan gula yang dikandungnya. Proses transportasi hingga tebu sampai di pabrik harus dilakukan sesegera mungkin < 2 hari agar tebu tidak mengalami penurunan kadar gula. Demikian juga kinerja pabrik harus optimal agar dapat mengolah tebu menjadi gula dengan hasil optimal. Mesin PG yang sudah tua dan mulai menurun kinerjanya dapat mengakibatkan gula tidak dapat diperas secara maksimal sehingga akan menurunkan rendemen gula. Salomon (2009) melaporkan adanya penurunan kadar gula setelah panen sebagai akibat dari faktor genetik, suhu, kelembaban, masa simpan, dan tingkat kemasakan tebu.

Proses penggilingan tebu di PG setiap tahun berlangsung mulai bulan April/Mei hingga Oktober/November atau Desember, tergantung kapasitas PG dan wilayah pengembangan tebu dari setiap PG. Dengan demikian selama musim giling, tebu akan dipanen setiap hari hingga musim giling berakhir. Varietas tebu yang digunakan sangat menentukan rendemen tebu yang dihasilkan dan hal ini sangat ditentukan pula oleh masa giling pabrik gula (PG).

PERLUNYA PENATAAN VARIETAS TEBU

Varietas tebu dengan berbagai tipe kemasakan

Untuk memenuhi kebutuhan pabrik gula, diperlukan varietas-varietas unggul dengan berbagai tipe kemasakan, sehingga panen dapat dilakukan sepanjang musim giling tebu yang berlangsung sejak bulan Mei hingga Oktober. Varietas unggul tebu

yang tersedia di Indonesia saat ini masih didominasi dengan tebu yang memiliki tipe kemasakan tengah dan akhir (lambat), sedangkan tebu dengan tipe kemasakan awal relatif masih sedikit. Pemanfaatan varietas masak awal masih sangat sedikit, bahkan beberapa tahun terakhir sebagian besar petani lebih memilih menanam tebu masak lambat karena produktivitasnya lebih tinggi. Hal ini mengakibatkan pada saat awal giling, tebu dengan tipe masak lambat yang dipanen terlalu dini akan memiliki tingkat produktivitas gula yang relatif masih rendah karena tebu terpaksa dipanen meskipun FK masih jauh dari nilai 0. Dalam program pengembangan tebu untuk produksi gula, pemanenan tebu harus disesuaikan dengan musim giling pabrik gula. Untuk mencapai hasil optimal, penanaman tebu harus diatur sedemikian rupa dengan mengatur varietas yang ditanam sesuai tipe kemasakan dan masa giling pabrik agar tebu mencapai kemasakan optimal sepanjang musim giling.

Sejumlah varietas unggul tebu yang banyak digunakan dalam pengembangan tebu disajikan pada bab 2 (Tabel 1), dengan berbagai tipe kemasakan serta potensi produktivitasnya. Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat, tebu dengan tipe kemasakan awal memiliki potensi produktivitas yang relatif lebih rendah dibanding tebu dengan tipe kemasakan tengah atau lambat, terlebih bila ditanam di tegalan. Hal ini yang menyebabkan petani lebih memilih menanam tebu dengan tipe kemasakan lambat. Hasil evaluasi Zainuddin dan Wibowo (2019) menunjukkan petani di wilayah PTPN X lebih memilih tebu dengan tipe kemasakan lambat dibanding masak awal.

Perlunya merakit varietas tebu masak awal

Berdasarkan daftar varietas yang telah dilepas dan digunakan saat ini, terlihat bahwa varietas masak awal relatif masih sedikit dibanding varietas masak tengah atau masak lambat. Disamping itu, potensi produktivitas tebu masak awal relatif lebih rendah dibanding varietas masak tengah atau lambat. Akibatnya pilihan petani tebu juga tidak banyak sehingga lebih memilih tebu

dengan tipe kemasakan tengah atau lambat. Untuk mendukung program pengembangan tebu, perlu dirakit varietas-varietas dengan tipe kemasakan awal, dengan potensi produktivitas yang tidak kalah dengan varietas masak tengah atau lambat. Disamping memiliki tipe kemasakan awal, varietas yang dirakit juga harus memiliki toleransi terhadap cekaman lingkungan, baik terhadap keterbatasan maupun kelebihan air. Disamping itu juga memiliki toleransi terhadap organisme pengganggu tanaman. Dengan demikian varietas-varietas tersebut dapat diatur penggunaannya sesuai kondisi lingkungan. Dengan menggunakan varietas yang sesuai dan toleran cekaman lingkungan, tidak diperlukan manipulasi lingkungan yang berlebihan, sehingga akan lebih ramah lingkungan.

Hasil penelitian Supriyadi et al (2018) diperoleh 3 calon varietas unggul baru tebu dengan tipe kemasakan awal-tengah yang memiliki potensi produktivitas mencapai 10.45-11.88 ton/Ha, lebih tinggi dibanding varietas pembanding Kentung yang memiliki produktivitas 9,16 ton/Ha di tanah inceptisol. Calon varietas unggul ini menjadi pilihan dalam pengembangan tebu alternatif tipe masak awal dengan potensi produktivitas tinggi. Sugiyarta (2014) menyebutkan, untuk setiap ekosistem diperlukan 8 varietas tebu yang terdiri dari 2 varietas dengan tipe kemasakan awal, 3 varietas dengan tipe kemasakan tengah, dan 3 varietas dengan tipe kemasakan lambat.

Penataan varietas

Penataan varietas sangat penting dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tebu dan rendemen gula. Penataan varietas tidak sekedar mengatur proporsi antara tebu dengan tipe kemasakan awal, tengah dan lambat, tetapi juga harus menyesuaikan varietas yang digunakan dengan kondisi lingkungan tumbuhnya. Ardana et al (2017) melaporkan data proporsi kemasakan varietas di beberapa pabrik gula yang menunjukkan produktivitas tebu dan rendemen gula bervariasi antar pabrik gula, dan tidak terlihat adanya korelasi dari proporsi kemasakan varietas dengan produktivitas tebu dan rendemen gula.

Produktivitas tebu dan rendemen gula tertinggi (91,33 ton/ha dan 7,81%) dihasilkan oleh PG Semboro yang menerapkan proporsi 21:4:75 untuk varietas dengan tipe kemasakan awal:tengah:lambat. Sementara itu PG Sumberharjo yang menetapkan proporsi 21:50:29 hanya menghasilkan produktivitas tebu dan rendemen gula berturut-turut sebesar 78,08 ton/ha dan 8,10%. Perbedaan hasil ini diduga karena pemilihan varietas yang kurang sesuai dengan kondisi lingkungan. Uji adaptasi tetap diperlukan agar varietas yang dipilih dapat berproduksi sesuai potensi genetisnya.

Analisis penetapan varietas perlu dilakukan untuk setiap pabrik gula sesuai wilayah pengembangan dan saat giling pabrik. Hasil penelitian Puryono (2015) menunjukkan metode Fuzzy Inferensi System Mamdani dapat digunakan dalam pemilihan varietas tebu dengan memanfaatkan data tipe kemasakan varietas, jenis lahan, drainase, curah hujan serta iklim seperti suhu, sinar matahari dan kecepatan angin, dengan nilai kebenaran mencapai 95%. Hasil penelitian Riajaya dan Kadarwati (2016) di lahan tadah hujan bertekstur berat dan drainase lancar adalah tebu dengan tipe kemasakan awal sampai tengah lambat. Diperlukan analisis lainnya untuk menentukan varietas yang sesuai dengan lokasi pengembangan tebu. Dengan pemilihan varietas yang sesuai diharapkan produktivitas tebu dan rendemen gula dapat optimal.

PENUTUP

Penataan varietas tebu merupakan salah satu solusi untuk mengatasi tingkat produktivitas tebu dan rendemen gula yang masih di bawah potensi genetisnya. Jika penataan varietas ini berhasil dapat mengoptimalkan produksi gula di wilayah industri PG dan secara nasional dapat memenuhi kebutuhan gula konsumsi. Ketersediaan varietas masak awal yang masih terbatas harus diatasi dengan perakitan varietas-varietas unggul baru dengan tipe kemasakan awal, dengan tingkat produktivitas yang tidak kalah dengan tipe masak tengah dan lambat. Disamping itu varietas tebu yang dirakit harus memiliki toleransi terhadap cekaman lingkungan,

baik terhadap keterbatasan air maupun lahan basah. Pemilihan varietas harus dilakukan melalui analisis kesesuaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Ellail, F.F.B., M. I. Masri, and A. B. A. El-Taib. 2018. Performance of new sugar clones for yield and its components during two different crop cycles. *Indian J. Of Sugarcane Tech.* 33(01): 26-33.
- Ahmed, A. Z. and A. O. Awadalla. 2016. Effect of harvesting age on yield components and quality of some sugarcane varieties. *J. Plant Production, Mansoura Univ.* Vol 7(12): 1501 – 1507.
- Ardana, I.K., Deciyanto S., dan Syafaruddin. 2016. Penataan varietas tebu, salah satu strategi dalam peningkatan produksi gula nasional. *Perspektif* Vol. 15 (2): 124-133.
- Ashok, K., Srivastava, M.K. Rai. 2012. Sugarcane production: Impact of climate change and its mitigation. *Biodiversitas* Vol. 13 (4): 214-227.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Tebu Indonesia. Badan Pusat Statistik. 86 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik. 738 hal.
- Basnayake, J., P.A. Jackson, N.G. Inman-Bamber, and P. Lakshmanan. 2012. Sugarcane for water-limited environment. Genetic variation in cane yield and sugar content in response to water stress. *J. of Experimental Botany*, Vol. 63: (6023-6033)..
- Deciyanto, S. 2014a. Tantangan pergulaan nasional: Perlu usaha konsisten menuju swasembada. Bag. Buku Arah dan Tantangan Baru Pembangunan Pertanian 2014-2019. Hal. 115-126, IAARD Press. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. ISBN 978-602-344-029-0
- Deciyanto, S. 2014b.. Swasembada gula: Antara potensi, kenyataan dan harapan. *Pengembangan Inovasi Pertanian vol 7 no 3: 135-142.* ISSN 1979-5378. 492/Akred/P2MI-LIPI/08/2012

- Ftawi M, Mekibib F, Tesfa M. 2017. Maturity Classification of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L) Genotypes Grown Under Different Production Environments of Ethiopia. *Adv Crop Sci Tech* 5: 304. doi:10.4172/2329-8863.1000304doi:<https://10.4172/2329-8863.1000304>
- Gilbert, R.A., J.M. Shine Jr, J.M. Miller, R.W. Rice and C.R. Rainbolt. 2006. The effect of genotype, environment and time of harvest on sugarcane yields in Florida, USA. *Field Crops Res.* 95: 156-170.
- Hagos, H., L. Mengistu and Y. Mequanint. 2014. Determining optimum harvest age of sugarcane varieties on the Newly establishing sugar project in the tropical areal of Tendaho, Ethiopia. *Adv. Crop. Sci. Tech.* 2:5. <http://dx.doi.org/10.4172/2329-8863.1000156>.
- Hartati, R.S., Deciyanto, S, E. Karmawati, B. Prastowo, Siswanto, I. K. Ardana. D.S. Effendi, W. Rumini, F.T. Kadarwati, P.D. Rijaya, E.E. Susilawati, Sumanto. 2016. Penelitian Teknologi Budidaya Tebu Terpadu. Laporan Akhir. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Inman-Bamber, Ng. 1994. Effect of age and season on components of yield of sugarcane in South Africa. *Proceeding of The South African Sugar Technologists Association.* June 1994. Page 23 – 27.
- Kementerian Perindustrian. 2019. Industri gula digenjut. Diakses pada tanggal 18 Maret 2020. (<https://kemenperin.go.id/artikel/20447/Industri-Gula-Digenjut>)
- Kementerian Pertanian. 2018. Statistik Perkebunan Indonesia 2017 – 2019. Sek. Dit. Jend. Perkebunan. 41 hal.
- Knoll, J.E., W.F. Anderson, E.P. Richard Jr, J.Doran-Peterson, B. Baldwin, A. L. Hale and R.P. Viator. 2013. Harvest date effects on biomass quality and ethanol yield of new energycane (*Saccharum* hyb.) genotypes in the Southeast USA. *Biomass and Bioenergy* 56: 147-156.

- Lugo-Lopez, M.A. and B.G. Capo. 1954. The effect of weather and climate on the sucrose content of sugarcane. *The journal of Agric. Of the Univ. Of Puerto Rico*. Vol. 38 (4): 149-169.
- Puryono, D. A. 2015. Pemilihan varietas tebu sesuai lahan menggunakan metode Fuzzy Inferensi System Mamdani. *Stimika* Vol. 2: 83-90.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2019. Outlook Komoditas Perkebunan Tebu. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. 74 hal.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2010. Budidaya dan Pascapanen Tebu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 40 hal.
- PG Rajawali II. 2017. Pedoman Penataan Varietas. Diakses pada 14 April 2020. (<http://pgrajawali2.blogspot.com/2017/11/pedoman-penataan-varietas>).
- Ramburan, S., M. Zhou, M. Labuschagne. 2011. Interpretation of genotype x environment interaction of sugarcane: Identifying significant environmental factors. *Field Crops Res*. 124: 392-399.
- Riajaya, P.D. dan F.T. Kadarwati. 2016. Kesesuaian tipe kemasakan varietas tebu pada tipologi lahan bertekstur berat, tadah hujan, dan drainase lancar. *Bul. Tan. Tembakau, Serat & Minyak Industri* Vol. 8 (2): 85-97.
- Sugiyarta, E. 2014. Konsep penataan varietas pada sistem budidaya tanaman tebu. Diakses tanggal 16 Maret 2020. (<https://ekasugiyarta.wordpress.com>)
- Sulaiman, A.A. , K. Subagyo, D. Soetopo, N. Richana, M. Syukur, Hermanto, I. K.Ardana. 2018. Menjaring Investasi Meraih Swasembada Gula. IAARD Press.Jakarta.
- Supriyadi, A. D. Khuluq, dan Djumali. 2018. Pertumbuhan, produktivitas dan hasil hablur klon tebu masak awal-tengah di tanah inceptisol. *J. Agron. Indonesia* Vol. 46 (2): 208-214.

- Suwarto, dan A. D. Setiawan. 2019. Studi kehilangan hasil pada kegiatan tebang tebu. Pros. Seminar Nasional Teknologi terapan Inovasi dan Rekayasa (SNT2IR). Hal. 400 – 406.
- Zainuddin, A. dan R. Wibowo. 2019. Preferensi Petani terhadap Varietas Tebu di PT. Perkebunan Nusantara X. [jurnalpangan.com>pangan>article>download.http://jurnalpangan.com>pangan>article>download](http://jurnalpangan.com/pangan/article/download/http://jurnalpangan.com/pangan/article/download).
- Zhao, D., and Yang-Rui Li. 2015. Climate change and sugarcane production: potential impact and mitigation strategies. *Int. J. Of Agron.* <http://dx.doi.org/10.1155/2015/547386>.

PENGENDALIAN HAMA PERKEBUNAN RAMAH LINGKUNGAN MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN

Siswanto dan I.M. Trisawa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

RINGKASAN

Hama merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya produksi tanaman perkebunan. Pada beberapa tanaman perkebunan sering terjadi eksplosif populasi hama yang mengakibatkan kerusakan yang parah. Populasi hama pada agroekosistem tanaman perkebunan berfluktuasi karena dipengaruhi baik oleh faktor biotik maupun abiotik. Faktor biotik meliputi musuh alami (predator, parasitoid, patogen), kompetitor, dan tanaman inang, sedangkan faktor abiotik merupakan komponen faktor iklim seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Perubahan iklim yang terjadi akhir-akhir ini telah berpengaruh terhadap dinamika populasi hama termasuk hama tanaman perkebunan. Dampak dari perubahan iklim adalah meningkatnya kejadian iklim ekstrim, berubahnya pola hujan, bergesernya awal musim, banjir, kekeringan, dan naiknya permukaan air laut. Perubahan itu otomatis merubah lingkungan tumbuh hama dan juga memicu perubahan pola hidup hama yang dapat menyebabkan ledakan populasinya. Ledakan populasi hama ini perlu ditekan agar kerusakan tanaman tidak semakin parah dan potensi kehilangan hasil tidak semakin membesar. Dalam pengendalian populasi hama, diperlukan pengkajian yang mendalam tentang dampak iklim terhadap perubahan hama, dinamika populasi, serta langkah antisipasi yang tepat. Hal ini agar dampak perubahan iklim bisa diminimalisir sehingga pengendalian dapat dilakukan dengan baik. Pengendalian yang dilakukan diarahkan pada komponen yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti pemanfaatan musuh alami dan kultur teknis. Insektisida sintetik digunakan sebagai alternatif terakhir, jika cara pengendalian lain tidak berhasil. Tulisan ini menguraikan kebijakan penerapan pengendalian yang ramah lingkungan pada komoditas perkebunan mendukung budidaya pertanian berkelanjutan berdasarkan antisipasi dan tanggap ledakan populasi hama. Uraian meliputi jenis-jenis hama tanaman perkebunan yang kemungkinan dapat meledak sewaktu-

waktu, dinamika populasi, antisipasi, dan tanggap pengendalian hama secara ramah lingkungan. Diantara hama tanaman perkebunan tersebut yaitu *Cricula trifenestrata* dan *Helopeltis antonii* pada jambu mete, penggerek *Nothopeus* spp., *Hexamitodera* spp. dan ulat *Carea* sp. pada cengkeh, ulat *Maenas maculifascia* pada ylang-iling, penggerek *Batocera* sp. Pada pala, Penggerek Buah *Conophomorrpha cramerella* pada kakao, *Oryctes rhynchos* pada kelapa, *Lophobaris piperis* pada lada, *Scirpophaga nivella* dan Uret *Lepidiota stigma* pada tebu, serta Penggerek Buah, *Hypothenemus hampei* pada kopi.

Kata kunci: Ledakan populasi, pengendalian, PHT

PENDAHULUAN

Perkebunan merupakan salah satu subsektor Pertanian yang penting bagi Indonesia, baik secara ekonomi, sosial maupun ekologi. Secara ekonomi memiliki kontribusi yang signifikan dalam menyumbang PDB; nilai investasi yang tinggi dalam membangun perekonomian nasional; berkontribusi dalam menyeimbangkan neraca perdagangan komoditas pertanian nasional; sumber devisa negara dari komoditas ekspor; berkontribusi dalam peningkatan penerimaan negara dari cukai, pajak ekspor, dan bea keluar; serta penyediaan bahan pangan dan bahan baku industri. Sub sektor perkebunan juga berperan penting dalam menyediakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat dari hulu sampai ke hilir; sumber utama pendapatan masyarakat pedesaan, daerah perbatasan dan daerah tertinggal; pengentasan kemiskinan; penyedia bahan bakar nabati dan bioenergi yang bersifat terbarukan. Selain itu berperan dalam upaya penurunan emisi gas rumah kaca serta berkontribusi dalam pelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup dengan mengikuti kaidah-kaidah konservasi.

Tingginya nilai pendapatan dari perkebunan tidak lepas dari kinerja beberapa komoditas unggulan. Setidaknya ada 16 komoditas perkebunan unggulan yaitu tebu, kelapa sawit, karet, kelapa, kakao, kopi, lada, teh, pala, cengkeh, jambu mete, sagu, kemirisunan, kapas, tembakau dan nilam. Komoditas perkebunan Indonesia menempati

peringkat atas dunia, seperti kelapa sawit, cengkeh dan kelapa. Indonesia merupakan penghasil cengkeh dan kelapa terbesar dunia, penghasil karet terbesar kedua setelah Thailand, penghasil terbesar kedua lada dunia setelah India, peringkat ketiga penghasil kakao dunia setelah Pantai Gading dan Ghana, penghasil terbesar keempat kopi setelah Brazil, Vietnam dan Columbia, dan peringkat kedelapan tebu dunia (Ditjenbun, 2018).

Permasalahan umum pada komoditas perkebunan Indonesia adalah bahwa produktivitas rata-rata masih rendah, jauh di bawah potensi produksi yang ada. Sebagai contoh pada komoditas kakao, produktivitas rata-rata nasional kakao hanya sekitar 900 kg/ha/th (Siswanto dan Karmawati, 2012), padahal potensi produksi kakao bisa mencapai 2000-2500 kg/ ha/th. Pada komoditas kopi, rata-rata produktivitas nasional sekitar 0,53 ton/ha/th dari potensi 1,5ton/ha/th untuk kopi robusta, dan sekitar 0,55 ton/ha/th dari potensi 1,5 ton/th/ha untuk kopi Arabika (Putera, 2018). Demikian juga produktivitas pada beberapa komoditas perkebunan lainnya, umumnya masih rendah jauh di bawah potensinya. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tersebut adalah adanya serangan hama dan penyakit.

Serangan hama dan penyakit dalam budidaya tanaman perkebunan dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 40%. Serangan nematoda pada tanaman kopi dapat menurunkan produksi hingga 30%. Penyakit cacar pada tanaman karet berumur 5-10 tahun menyebabkan penurunan produksi hingga 30%. Serangan penyakit layu bakteri pada nilam dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 60-90%. Demikian juga dengan serangan hama penggerek buah kakao telah menyebabkan kerugian hasil lebih dari 40% di beberapa daerah sentra produksi kakao di Sulawesi.

Terjadinya serangan hama penyakit pada pertanaman perkebunan disebabkan oleh berbagai faktor. Keputusan penerapan cara pengendalian yang akan diterapkan, selain harus efektif dan efisien juga didasarkan pada upaya untuk keberlanjutan budidaya perkebunan yang sehat secara ekologi. Mengingat faktor ekologi menjadi salah satu dari tiga pilar penting dalam konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agricultural*), maka dari sisi serangan hama,

faktor ekologi menjadi sentral dalam membentuk kinerja hama. Ketidakhadiran faktor biotik/musuh alami dan dukungan faktor abiotik yang sesuai dalam agroekosistem, dapat menyebabkan perkembangan hama menjadi lebih besar. Oleh karena itu, langkah-langkah antisipasi untuk dapat mengendalikan serangan hama atau penyakit harus disiapkan sejak dini (*early warning system*), agar tidak terulang lagi kejadian serangan ulat bulu jilid 2 akibat ledakan populasi ulat yang seperti tiba-tiba terjadi hingga menyebabkan keprihatinan masyarakat.

Tulisan ini akan menguraikan kebijakan penerapan pengendalian yang ramah lingkungan pada komoditas perkebunan mendukung budidaya pertanian berkelanjutan berdasarkan antisipasi dan tanggap ledakan populasi hama. Uraian meliputi jenis-jenis hama tanaman perkebunan yang kemungkinan dapat meledak sewaktu-waktu, dinamika populasi, antisipasi, dan tanggap pengendalian hama secara ramah lingkungan. Beberapa hama penting pada tanaman perkebunan antara lain *Cricula trifenestrata* dan *Helopeltis antonii* pada jambu mete, penggerek *Nothopeus* spp., *Hexamitodera* spp. dan ulat *Carea* sp. pada cengkeh, ulat *Maenas maculifascia* pada ylang-ylang, penggerek *Batocera* sp. Pada pala, Penggerek Buah *Conophomorrpha cramerella* pada kakao, *Oryctes rhynocheros* pada kelapa, *Lophobaris piperis* pada lada, *Scirpophaga nivella* dan Uret *Lepidiota stigma* pada tebu, serta Penggerek Buah, *Hypothenemus hampei* pada kopi.

HAMA PENTING TANAMAN PERKEBUNAN

Jenis tanaman perkebunan yang terdaftar di Direktorat Jenderal Perkebunan ada 127 jenis, namun baru sekitar 16 tanaman yang menjadi prioritas untuk dikembangkan dan diteliti, yakni tebu, kelapa, karet, kelapa sawit, kakao, kopi, lada, teh, pala, cengkeh, jambu mete, sagu, kemiri sunan, kapas, tembakau, dan nilam (Ditjenbun, 2020). Berikut disajikan hama penting dari beberapa tanaman prioritas tersebut yang sewaktu-waktu dapat menyebabkan masalah.

Hama tanaman Jambu mete

Cricula trifenestrata (Lepidoptera: Saturniidae)

Hama ini bersifat polifag, selain menyerang jambu mete juga menyerang alpukat, kedondong, kayu manis, jambu, kenari, mangga dan kakao. Imago (serangga dewasa) berupa ngengat berukuran antara 6-8 cm berwarna coklat kemerahan kusam, aktif pada malam hari dan tertarik pada cahaya lampu. Telur berwarna putih keabuan diletakkan dalam barisan pada tepi daun atau pada cabang. Stadia yang merusak yaitu larva (Gambar 1) yang terdiri dari 4 – 5 instar, berwarna hitam dengan bercak putih dan rambut putih. Kepala dan abdomennya berwarna merah terang. Kepompong (pupa) berwarna coklat terbungkus oleh kokon seperti jala berwarna kuning emas menempel pada permukaan bawah daun atau tempat lain yang relatif tersembunyi (Soesantry dan Trisawa, 2011).

Cricula trifenestrata ditemukan di seluruh wilayah Indonesia dan di beberapa negara di Asia Tenggara. Hama ini sangat rakus memakan semua daun tua dan muda tanaman jambu mete, sehingga tanaman tampak meranggas. Tingkat kerusakan hama ini pada tanaman jambu mete berkisar 18,42 – 100 % (Ahmad, 2012). Tanaman yang terserang biasanya tidak sampai mati dan akan pulih dalam beberapa minggu kemudian (Karmawati, 2008).



Gambar 1. Larva, pupa, dan imago *C. trifenestrata* (sumber foto: Balitro)

***Helopeltis antonii* (Hemiptera: Miridae)**

Helopeltis antonii merupakan hama pengisap cairan tanaman terutama pada jaringan yang masih muda seperti pada daun muda, pucuk, bunga, dan buah muda. Stadia yang merusak berupa nimfa (serangga muda) dan imago yang berupa kepik. Hama ini diketahui mempunyai inang sekitar 17 spesies tanaman terdiri dari 13 famili. Selain menyerang jambu mete hama ini diketahui juga menyerang tanaman kakao, teh, lada, kapok, mangga, jambu dan kina. Pada tanaman jambu mete, kerusakan yang diakibatkan oleh hama ini dapat mencapai sekitar 40% (Siswanto et al., 2007).

Telur berbentuk lonjong, panjang sekitar 1 mm, berwarna putih, pada satu ujungnya memanjang seperti 2 helai rambut/benang. Telur diselipkan satu per satu atau dalam kelompok pada jaringan tanaman yang masih muda dan lunak seperti tulang daun, tangkai daun, pucuk, tangkai bunga maupun pada buah muda. Nimfa berwarna kuning oranye setelah dewasa berwarna gelap, bagian torak (dada) berwarna coklat kemerahan dan abdomen (perut) bagian bawah berwarna putih (Gambar 2). Seekor imago betina selama hidupnya mampu meletakkan telur hingga 40 butir. Hama ini tersebar luas di Indonesia, Asia Tenggara, Sri Lanka, India dan kepulauan Andaman (Siswanto et al., 2008). Populasi *Helopeltis* spp. pada pertanaman mengikuti pola munculnya pucuk muda. Pucuk muda muncul setelah ada hujan dan mencapai puncak pada akhir musim hujan (Siswanto dan Rizal, 2018).



Gambar 2. Telur, nimfa, dan imago *H. antonii* pada tanaman jambu mete (Sumber foto: Siswanto)

Hama Tanaman Cengkeh

Penggerek batang, *Nothopeus* spp. dan *Hexamitodera* spp. (Coleoptera: Cerambycidae)

Merupakan hama utama pada tanaman cengkeh di Indonesia. Selain pada tanaman cengkeh juga menyerang tanaman jambu bol, jambu air, salam dan bungur. Ada 2 spesies *Nothopeus* yang menyerang tanaman cengkeh di Indonesia yaitu *N. hemipterus* Oliv. tersebar di daerah Jawa dan Lampung, dan *N. fasciatiennis* Watt. ditemukan di Sumatera. Sedangkan spesies *Hexamithodera* yang umum ditemukan yaitu *H. semivelutina* Hell. Bentuk lubang gerekkan *Nothopeus* umumnya tidak teratur, sedangkan bentuk lubang gerekkan *Hexamitodera* melingkar batang (Indriati et al., 2011). Gejala kerusakan ditunjukkan oleh lubang pada permukaan batang yang merupakan bekas gerekkan dan tempat diletakkannya kotoran. Larva/ulat ramping, berwarna keputihan. Pupa terbentuk dalam lubang gerekkan yang ditutup dengan lapisan berserabut. Imago berupa kumbang berwarna coklat atau keabuan dengan antena panjang hampir seukuran tubuhnya (Gambar 3). Imago meletakkan telur terutama pada batang tanaman sampai dengan 1 m dari pangkal batang. Telur diletakkan pada lubang atau pada lekukan kulit batang. Tanaman yang terserang berat akan mati.



Gambar3. Kumbang *Nothopeus* sp., penggerek batang cengkeh (Sumber foto: Balitro)

Ulat kepala bagong, *Carea spp.*(Lepidoptera:Nolidae)

Ulat kepala bagong merupakan hama pemakan daun yang mudah dikenali karena bentuk kepalanya yang khas yaitu bulat membesar berwarna hijau walaupun sebenarnya yang membesar adalah bagian toraknya sedang kepalanya tersembunyi di bawah torak tersebut(Gambar 4). Stadium yang merusak adalah larva. Selain menyerang tanaman cengkeh hama ini juga menyerang tanaman famili Myrtaceae seperti jambu air, duwet, dan *Eucalyptus* sp. (Kalshoven, 1990).Larva sangat rakus memakan daun muda maupun yang tua, sehingga tanaman yang terserang berat nampak meranggas(Gambar 5). Pupa tertutup oleh kokon berwarna abu, terdapat di bawah permukaan daun. Imago berupa kupu kecil berwarna abu. Seekor betina selama hidupnya mampu meletakkan telur hingga 800 butir.Telur bulat transparan tertutup oleh lilin yang menempel pada permukaan daun.Ada tiga jenis yang telah teridentifikasi menyebar di Indonesia yaitu *C.angulata*; *C. subtilis* dan yang sering menyerang cengkeh adalah *C. varipes*. Tanaman cengkeh yang terserang biasanya adalah tanaman yang lokasi atau letaknya berdekatan dengan tanaman jambu atau salam (Indriati et al., 2011)



Gambar 4.Telur, larva (ulat), pupa dan imago carea sp. (Sumber foto: media internet)



Gambar 5. Gejala kerusakan daun meranggas pada tanaman cengkeh oleh ulat kepala bagong (Sumber foto: mmedia internet)

Hama Tanaman Kenanga dan Ylang-ylang

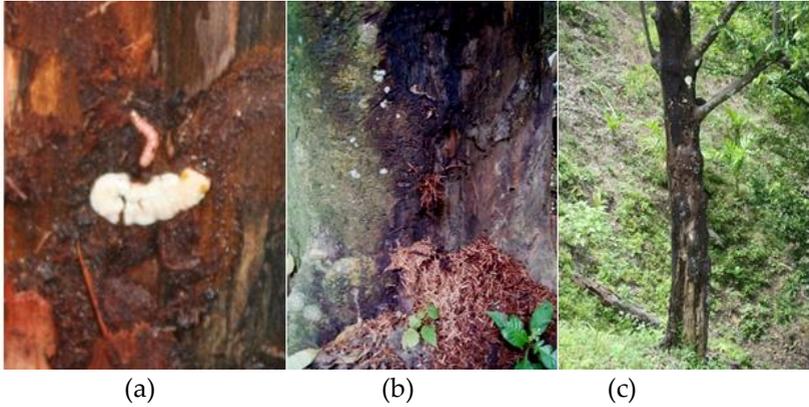
Maenas maculifascia (Lepidoptera: Arctiidae)

Merupakan hama yang bersifat polifag, selain menyerang tanaman kenanga dan ylang-ylang juga menyerang berbagai tanaman tahunan dan semak seperti sirih, dadap, kakao, dioscorea, dan jarak (*Ricinus* sp). Hama ini sering mengalami *outbreak*. Di Bogor biasanya terjadi pada Maret/April. Pada saat istirahat, larva/ulat biasanya bergerombol di balik sarangnya yang berupa jala halus berwarna putih pada cabang tanaman atau pangkal batang (Gambar 6). Pupa terdapat di bawah jaring sarangnya atau di antara dedaunan. Ngengat berwarna putih kotor keabuan. Telur diletakkan secara berkelompok dan ditutup oleh bulu halus pada permukaan daun. Spesies hama ini tersebar luas mulai dari Sumatera, Jawa, bagian Timur Indonesia, hingga Malaysia, Philipina dan Australia.

Hama Tanaman Pala

Batocera sp. (Coleptera: Cerambycidae)

Merupakan hama penggerek batang dengan serangga dewasanya berupa kumbang. Selain menyerang tanaman pala juga menyerang tanaman dadap, kapok dan kakao. Kumbang berukuran antara 4-6 cm, berwarna coklat hingga keabuan dengan antena panjang, lebih panjang dari tubuhnya. Kumbang betina meletakkan telur pada kulit batang. Seekor betina mampu meletakkan telur berkisar antara 170-270 butir dan dapat hindup hingga 6 bulan. Telur berbentuk lonjong, panjang antara 5-6 mm. Larva yang baru menetas menggerek masuk ke dalam batang dan serta makan di dalam batang hingga menjadi pupa (Gambar 8). Serangan *Batocera* spp. pada batang pala dijumpai pada ketinggian antara 0,5 – 2 m di atas permukaan tanah (Munaan, 1991). *Batocera* khususnya jenis *Batocera hercules* tersebar di hampir semua sentra produksi pala terutama banyak ditemukan di propinsi Sumatera Barat, Jawa Barat, Aceh, Sulawesi Utara, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat (Umasangaji dkk, 2012; Kalay dkk., 2015). Intensitas serangan penggerek batang di Kabupaten Tapak Tuan, Aceh Selatan pada tahun 2011 mencapai 100%. Serangan berat menyebabkan tanaman mati dan tumbang (Balittri, 2011). Terjadi peningkatan serangan hama pala yang cukup pesat di kabupaten tersebut selama 10 tahun terakhir, pada tahun 2001 intensitas serangan berkisar antara 20-60% (Wikardi dan Siswanto, 2001). Serangan berat hama ini juga pernah terjadi di Sulawesi Utara, Maluku, dan Jawa Barat. Di Sulawesi Utara pada tahun 80-an, kerusakan akibat hama ini mencapai sekitar 40% pertanaman rusak sedang sampai berat.



Gambar 8. Serangan hama penggerek batang pala. (a). Larva penggerek pada kambium, (b). lubang dan serbuk kayu hasil gerek, (c). Tanaman mati. (Sumber foto: media internet)

Hama Tanaman Kakao

Penggerek Buah kakao, *Conopomorpha cramerella* (Lepidoptera: Gracillariidae)

Merupakan salah satu hama utama tanaman kakao yang dapat ditemukan di hampir seluruh sentra pertanaman kakao di Indonesia seperti Sulawesi, Sumatera, Jawa, Maluku dll. Selain kakao hama ini juga ditemukan menyerang tanaman rambutan, nam-nam, dan kola. Stadia yang merusak berupa larva/ulat yang hidup di dalam buah kakao, makan daging buah dan biji kakao yang masih muda. Larva menjelang dewasa keluar dari buah dan berpupa di lekukan permukaan buah atau di permukaan tanah, ditutupi dengan lapisan kokon berwarna coklat. Imago berupa ngengat kecil berukuran panjang 7 mm, tubuh ramping berwarna abu (Gambar 9). Seekor imago betina mampu menghasilkan telur hingga 100 butir. (Siswanto dan karmawati, 2012). Kerusakan pada buah kakao bisa sangat serius, menyebabkan buah tidak dapat dipanen (Gambar 10)



Gambar9. Telur, larva, pupa, dan imago *Conophomorphia cramerella*
 Sumber foto: media internet



Gambar10. Gejala serangan hama penggerek buah kakao, *Conophomorphia cramerella*. (Sumber foto: Siswanto)

Hama Tanaman Kelapa

Oryctes rhyncheros (Coleoptera:Scarabaeidae)

Hama ini sangat merusak tanaman kelapa dan tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia hingga Asia Tenggara, Pasifik, dan daerah sentra pertanaman kelapa. *O. rhyncheros* terutama menyerang tanaman kelapa yang kurang terawat dan dapat menyebabkan kerusakan yang sangat serius. Gejala tanaman yang terserang nampak daunnya membentuk potongan segitiga akibat dimakan hama ini.

Stadia yang merusak berupa kumbang dan larvanya/uret. Larva berwarna putih dan ukurannya dapat mencapai 10-12 mm , hidup pada sisa-sisa material tanaman. Tanah yang mengandung sabut atau sekam, kotoran ternak dan sisa-sisa kayu mati merupakan tempat yang sangat disukai untuk perkembangan hama ini. Stadia

larva berlangsung antara 9-10 bulan. Pupa terdapat di dalam tanah yang lembab pada kedalaman sekitar 30 cm. Kumbang berwarna coklat gelap hingga kehitaman(Gambar 11). Setelah keluar dari tanah, terbang ke pucuk tanaman kelapa, makan dan merusak pucuk kelapa. Selain tanaman kelapa, hama ini juga merusak tanaman palma lain seperti sagu, nipah, pinang, kelapa sawit, tebu, agave dan singkong. Hama ini merusak pelepah daun muda yang belum terbuka dan spadiks, akibatnya produksi menurun dan serangan berat menyebabkan tanaman mati(Gambar 12). Serangan hama ini dapat berlangsung sepanjang tahun dan populasinya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tempat berkembang biak dari hama tersebut (Salim dan Hosang, 2014).



Gambar 11. Telur, larva, pupa, dan imago *O. rhynocerus*, penggerek pucuk kelapa (Sumber foto: media internet)



Gambar 12. Gejala serangan dan kerusakan *O. Rhynocerus* pada tanaman kelapa (Sumber gambar: media internet)

Hama Tanaman Lada

Penggerek batang, *Lophobaris piperis* Marsh. (Coleoptera: Curculionidae)

Serangga dewasa, berupa kumbang, yang menyerang bunga, buah, pucuk, daun, dan cabang-cabang muda. Kerusakan terberat akibat hama ini adalah serangan oleh larva dengan cara menggerek

batang atau cabang tanaman, sehingga mengakibatkan kematian bagian atas batang atau cabang terserang. Serangan larva pada satu batang utama dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 43,48% (Deciyanto et al, 1986). Hama ini tersebar hampir pada seluruh pertanaman lada di Indonesia seperti Kalimantan, Bangka dan Sumatera. Selain pada lada, hama ini juga menyerang tanaman keluarga Piperaceae, terutama genus *Piper* yang dikategorikan sebagai sirih-sirihan. Imago betina selama hidupnya mampu meletakkan telur antara 280 – 525 butir atau rata-rata 380 butir. Telur oval, berwarna putih, diletakkan satu-satu pada pangkal ruas. Setelah menetas, larva menggerek masuk ke dalam ruas batang, hidup dan makan di dalam batang hingga menjadi pupa (Gambar 13.).

Temperatur, kelembaban, dan sinar matahari tak langsung yang mempengaruhi iklim mikro di sekitar pertanaman lada dengan tiang penagak hidup, diduga sangat menunjang pertumbuhan dan perkembangan penggerek (Laba dan Trisawa, 2006). Kelimpahan populasi di lapangan lebih banyak dipengaruhi oleh kemampuan musuh-musuh alami menekan populasi serangga ini dan kurang dipengaruhi oleh keberadaan buah lada sebagai makanan utama serangga dewasanya, karena serangga ini hidup dan mampu berkembang biak dengan menyerang hampir semua bagian tanaman lada. Musuh alami potensial *L. piperis* adalah parasitoid larva *Spathius piperis* (Braconidae: Hymenoptera) dan parasitoid pupa *Eupelmus curculionis* (Eupelmidae: Hymenoptera) (Suprpto dan Martono, 1989)



Gambar13 . Telur, larva, pupa, dan imago penggerek pangkal batang lada, *L.piperis* (Sumber foto: Balitro)

Hama Tanaman Tebu

Scirpophaga nivella (Lepidoptera:Pyralidae)

Scirpophaga nivella sebelumnya dikenal sebagai *Tryporyza nivella* merupakan hama penggerek pucuk tebu yang tersebar luas di Asia seperti Indonesia, India, Pakistan, Srilangka, Taiwan, Philipina dan beberapa negara Asia Tenggara lainnya. Hama ini menyerang tanaman tebu yang berumur 2 minggu hingga umur tebang. Serangan pada tanaman yang belum beruas dapat menyebabkan kematian, sedangkan pada tanaman yang sudah beruas menyebabkan tumbuhnya siwilan, sehingga rendemen menurun (Indrawanto et al., 2010). Serangga dewasa berupa ngengat, menghasilkan telur hingga 30 butir dalam kelompok yang ditutupi bulu-bulu halus, diletakkan pada permukaan bawah daun di dekat tulang daun. Larva yang baru menetas menggerek tulang daun menuju ke arah titik tumbuh. Larva muda berwarna kuning kecoklatan, sedang larva tua berwarna putih. Pupa tertutup oleh kokon terdapat dalam ujung lobang gerakan(Gambar 14). Selain tanaman tebu hama ini juga menyerang tebu-tebuan liar.



Gambar 14. Larva dan imago *S. nivella* (Sumber gambar: Balittas)

Uret *Lepidiota stigma* (Melolonthidae: Coleoptera)

Uret atau lundil merupakan hama perusak akar tebu endemis di berbagai wilayah di Indonesia, terutama pada lahan kering dengan kandungan tanah dominan berpasir. Uret *L. stigma* adalah salah satu jenis uret paling merusak di Indonesia, banyak menyerang pertanaman tebu di Jawa selain itu juga ditemukan di Sumatera, Kalimantan dan Bali. Akibat serangan uret ini pada pertanaman tebu menyebabkan kehilangan hasil gula cukup besar, yakni mampu menurunkan hasil hingga 50 % (Siswanto et al., 2016). Panjang kumbangnya 3,5 -5 cm, larvanya berdiameter 1,0 - 1,1 cm dengan panjang tubuhnya mencapai 7,5 cm). Siklus hidup *L. stigma* kurang lebih 1 tahun (mulai telur hingga imago). Stadia telur 10-30 hari, larva 5-8 bulan, pupa 14-40 hari dan imago 2-3 bulan. Jumlah telur sekitar 15-60 butir. Larva menyerang perakaran dan anakan tebu hingga larva berusia 5-6 bulan, dan larva instar 3 adalah stadia uret yang paling merusak (Gambar 15). Inang *L. stigma* cukup banyak, selain tebu juga menyerang tanaman padi, jagung, sorgum, dan beberapa tanaman palawija dan sayuran.



Gambar 15. Uret *Lepidiota stigma*, hama perusak akar tanaman tebu
(Sumber gambar: Siswanto)

Hama Tanaman Kopi

Penggerak Buah Kopi/PBKo, *Hypothenemus hampei* Ferr (Coleoptera:Scolytidae)

Dikenal juga sebagai hama Bubuk Buah Kopi, menyerang buah kopi yang masih hijau, merah maupun yang sudah kering. Serangga dewasa berwarna hitam kecoklatan (Gambar 16). Panjang tubuh serangga betina 2 mm, jantan tidak bisa terbang, sedang betina terbang sore hari dari pukul 16.00 sampai 18.00 dengan umur rata-rata 103 hari dan 150 hari. Hama biasanya mulai menyerang buah kopi pada bagian discus atau pangkal biji yang masih di pohon maupun yang telah jatuh ke tanah. Serangan pada buah muda dapat menyebabkan buah gugur, sedangkan serangan pada buah tua mengakibatkan penurunan kualitas (Jaramillo et al, 2006). Tingkat serangan *H. hampei* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, ketinggian tempat, cara budidaya, dan varietas tanaman. Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi kemampuan kumbang *H. hampei* dalam menyerang buah kopi (Sera et al., 2010). Suhu optimum untuk perkembangan kumbang *H. hampei* adalah 20–33°C dan kelembaban optimum 90 – 95%. Pengendalian harus dilakukan bila intensitas serangan >10% (Prastowo et al., 2012).



Gambar 16. Kumbang penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei* (Sumber gambar: media internet)

FAKTOR PENYEBAB LEDAKAN POPULASI HAMA PADA TANAMAN PERKEBUNAN

Populasi hama dalam perkembangannya mengalami fluktuasi berhubungan dengan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Pada kondisi tertentu populasi dapat secara cepat berkembang pesat karena adanya faktor-faktor yang mendukungnya sehingga mengalami ledakan populasi. Ledakan populasi hama diartikan sebagai suatu kondisi pertumbuhan populasi hama dengan laju yang sangat tinggi. Ledakan atau eksplosif hama ini terjadi sebagai akibat dari fluktuasi kerapatan populasi pada suatu periode yang disebabkan oleh beberapa faktor dan menimbulkan kerugian (Tarumingkeng, 1994). Jika perubahan jumlah individu dalam suatu populasi tersebut terjadi dalam rentang waktu ke waktu tertentu menunjukkan kejadian dinamika populasi.

Pertumbuhan populasi hama dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal (hama), eksternal (lingkungan) dan makanan (tanaman). Dari faktor internal di antaranya adalah (a) lamanya waktu perkembangan (siklus hidup), semakin pendek siklus hidupnya maka perkembangan populasinya akan semakin cepat; (b) perbandingan individu jantan dan betina (seks rasio), jumlah betina yang lebih banyak memungkinkan populasi hama cepat berkembang; (c) kemampuan menghasilkan keturunan

(keperidian), semakin tinggi keperidian yang dihasilkan maka populasinya akan semakin berkembang, dan (d) kemampuan mempertahankan diri (*self defense*) terhadap berbagai gangguan sehingga mampu mempertahankan hidup, contohnya beberapa serangga mengeluarkan senyawa kimia tertentu yang aromanya bersifat repelen (mengusir) pengganggu/musuhnya.

Dari faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan populasi hama adalah faktor lingkungan biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi tanaman inang, musuh alami (parasitoid, predator, dan patogen) dan kompetitor, sedangkan faktor abiotik meliputi faktor iklim/cuaca yaitu curah hujan, temperatur, kelembaban udara relatif dan fotoperiodisitas yang berpengaruh langsung terhadap siklus hidup, keperidian, lama hidup, serta kemampuan diapause serangga.

Faktor tanaman atau bagian tanaman merupakan faktor lain yang menunjang perkembangan hama karena berfungsi sebagai sumber pakan hama. Populasi hama akan berkembang pesat dengan dukungan kehadiran sumber pakan yang melimpah dan mudah didapat serta memiliki nutrisi yang sesuai. Pola pertanaman monokultur, keseragaman genetik tanaman, jarak tanaman yang terlalu rapat dan kesuburan tanaman (terjadinya sukulensi akibat pemupukan yang berlebihan) memudahkan hama berpindah mencari makan dan berkembang.

Secara umum, populasi hama pada tanaman tahunan selalu berfluktuasi dalam keseimbangan, tidak naik atau turun secara berkelanjutan. Populasi hama dapat naik dan menjadi eksplosif karena terjadi perubahan positif pada faktor biotik maupun abiotik yang mempengaruhinya. Sebagai contoh, berkurang atau hilangnya musuh alami hama seperti predator dan parasitoid karena adanya perubahan faktor lingkungan atau karena dampak penggunaan pestisida yang tidak terkontrol sehingga populasi hama berkembang cepat tidak mampu diimbangi oleh musuh alaminya.

Di antara faktor abiotik yang memainkan peranan dalam memicu dan memacu populasi hama pada tanaman perkebunan adalah perubahan iklim. Perubahan iklim pada dasarnya adalah

terjadinya penyimpangan faktor-faktor iklim dari kondisi normal yang biasa berlaku menjadi lebih tinggi atau lebih rendah, sehingga menyebabkan perubahan atau gejala keseimbangan alami. Perubahan iklim berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap perkembangan serangga, baik serangga pemakan tumbuhan (herbivora) maupun serangga pemakan serangga lain (karnivora) yang berasosiasi dengan tanaman.

Pengaruh langsung perubahan iklim terhadap serangga meliputi pengaruh terhadap perubahan fisiologi, perilaku, dan penyebaran populasi. Sedang pengaruh tidak langsung perubahan iklim berhubungan dengan perubahan yang terjadi pada tanaman sebagai sumber pakan juga berpengaruh terhadap perilaku, pertumbuhan dan perkembangan populasi, distribusi populasi, kelimpahan dan keragaman spesies serangga sehingga berpengaruh terhadap efektivitas pengelolaan hama (Nurindah dan Yulianti, 2018).

Pengaruh perubahan iklim terhadap agroekosistem meliputi perubahan penyebaran serangga hama dan musuh alaminya, dan perubahan ketersediaan sumber pakan yang dapat berpengaruh terhadap perubahan jenis hama. Perubahan-perubahan tersebut memungkinkan berkurangnya spesies hama utama dan berpotensi munculnya hama sekunder dengan penyebaran yang lebih luas (War et al., 2016). Peningkatan suhu dan kelembaban udara akibat perubahan iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, reproduksi, dan daya hidup serangga (Sharma, 2014). Kutu putih *Ceratovacuna lanigera* Zehntner yang sebelumnya hanya sebagai hama sekunder menjadi hama utama tebu di Maharastra, India akibat terjadinya perubahan iklim (Bade & Ghorpade, 2009).

KASUS/KEJADIAN LEDAKAN POPULASI HAMA TANAMAN PERKEBUNAN DI INDONESIA DAN FAKTOR PENYEBABNYA

Belalang kembara (*Locusta migratoria manilensis* Meyen) (Orthoptera: Acrididae) diketahui menyerang banyak tanaman baik tanaman pangan (padi, sereal, pisang) maupun perkebunan dan

kehutanan (tebu, kelapa dan palma lainnya, bambu), yang ledakan populasinya dapat menimbulkan kerugian dalam skala besar. Hama migran yang wilayah penyebarannya terdapat di seluruh Asia Tenggara ini merupakan sub-spesies dari belalang kembara Afrika. Ledakan populasi yang menyebabkan kerusakan total pada tanaman kelapa pertama tercatat tahun 1946 di Kalimantan. Pada tahun 1998-2002 sebagian wilayah pertanian di Indonesia secara serentak mengalami ledakan populasi hama belalang kembara dengan kerusakan utama terjadi pada tanaman tebu, padi dan serealia lainnya, dengan wilayah kerusakan terluas di Provinsi Lampung. Selain Lampung, belalang kembara juga menyerang berbagai jenis tanaman terutama tanaman pangan dan perkebunan di Bengkulu, Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sumba, Flores, dan Sulawesi.

Ledakan belalang kembara berskala besar diduga berkaitan erat dengan dua faktor utama, yaitu faktor biologi dan faktor lingkungan. Secara biologis, belalang kembara merupakan hama polimorfik yang mengalami tiga transformasi populasi yaitu fase soliter, fase transisi, dan fase gregarious yang sangat rakus dan merusak. Fase soliter belalang dapat menjadi fase gregarius jika kenaikan kepadatan populasi menyebabkan individu serangga saling berdekatan dan kemudian beragregasi. Agregasi ini selanjutnya menyebabkan berfungsinya feromon khusus yang memicu terjadinya proses gregarisasi. Selain dipicu oleh tingkat kepadatan populasinya, proses transformasi polimorfik belalang kembara diduga juga dipengaruhi oleh pola curah hujan yang sesuai dengan perkembangan populasi belalang kembara (Sudarsono, 2003; Sudarsono et al., 2011). Perilaku hama ini di seluruh dunia diketahui berhubungan dengan pola iklim dan curah hujan, yang juga berhubungan dengan perilaku biologi hama yang meletakkan telur di tanah. Belalang kembara dikenal sebagai hama di daerah iklim panas dan kering (semi arid). Di Australia yang 80 % berwilayah kering (arid dan semiarid), curah hujan diketahui sebagai faktor pembatas populasi belalang kembara. Di wilayah beriklim kering dan panas, keberhasilan telur belalang untuk menetas sangat tinggi,

dan sebaliknya pada wilayah dengan curah hujan tinggi telur belalang sulit berkembang. Fenomena ini barangkali dapat menjelaskan mengapa terjadi ledakan populasi hebat belalang kembara di Lampung pada tahun 1998. Peristiwa yang diawali dengan terjadinya penyimpangan iklim secara nyata pada kurun waktu 10 tahun 1989-1998, bahwa curah hujan di daerah tersebut pada kurun itu, baik curah hujan bulanan maupun tahunan sangat rendah dibanding dari catatan selama 30 tahun sebelumnya.

Sexava spp. (Orthoptera: Tettigonidae) merupakan hama utama pada tanaman kelapa. Pada tahun 1938, hama ini mewabah dan menimbulkan kerugian yang besar di Kepulauan Sangihe dan Talaud dan mendapat perhatian serius dari Dewan Vollkraad (DPR) Belanda, karena serangannya menimbulkan penurunan produktivitas buah kelapa sebanyak 75%, sehingga mengakibatkan sebagian penduduk terpaksa bermigrasi ke tempat lain bahkan sampai ke Filipina untuk mencari nafkah. Dampak serangan hama *Sexava* spp., jelas dapat menimbulkan kegoncangan dalam sektor perekonomian rakyat dan juga di sektor sosial politik. Setelah itu ledakan serangan *Sexava* spp terjadi lagi pada tahun 2004 yang menimbulkan kerusakan berat pada 13.000 ha areal kelapa di Kabupaten Sangihe dan Kabupaten Talaud. (Hosang dan Laba, 2008; Darwis, 2006)).

Uret Melolonthidae terdiri dari banyak genus, antara lain *Exopholis*, *Apogonia*, *Leucopholis*, *Lepidiota*, dan *Phyllopaga*, banyak menyerang tanaman tebu, karet, cengkeh, lada (terutama pada umur muda) dan tanaman pangan. Ledakan populasi uret umumnya terjadi secara spot-spot, seperti pada tahun 1931 terjadi pada tanaman tebu di Pasuruan, Jawa Timur, tahun 1915 pada lada di Bangka, dan pada tanaman pangan di Jawa Timur pada tahun 1930-1948. Saat ini serangan uret sering menyebabkan kerusakan serius pada pertanaman tebu di Jawa Timur, Jawa Tengah, dan DIY terutama pada pertanaman tebu yang tanahnya subur, banyak mengandung pasir dan bahan organik.

Setora nitens merupakan hama penting pada banyak tanaman, antara lain teh, kelapa, kelapa sawit, palma lainnya, kakao,

kopi dan kina. Tetapi ledakan populasi *Setora nitens* sering terjadi pada pertanaman teh, kelapa sawit dan kina, bahkan hama ini telah menjadi masalah permanen di pertanaman kelapa sawit. Kejadian yang terkini hama sejenis adalah ledakan hama *Thoesa monoloncha* (Lepidoptera: Limacodidae) di pulau Tolonua, Maluku Utara pada tahun 2015 (Sabiran *et al.*, 2016).

Ledakan populasi *Artona catoxantha* dilaporkan pada tanaman kelapa tahun 1930 di Fiji, 1938 di Filipina, 1926-1940 di Jawa, tahun 1975 di Aceh, Sumatera Utara, Nias, Lampung, Bangka dan Kalimantan Barat, serta pada tahun 1969 di Papua Nugini. Tetapi setelah ledakan populasinya reda. Biasanya hama ini populasinya sangat rendah bahkan jarang dapat ditemukan pada pertanaman kelapa. Peningkatan populasi *Artona* yang sangat serius dan setelah mereda populasinya sulit ditemukan kembali pada pertanaman kelapa dalam kurun waktu yang lama, merupakan contoh ledakan populasi yang diduga kuat karena migrasi hama dari ekosistem hutan. Ketika hama bermigrasi ke tempat yang baru, populasi musuh alaminya tidak dalam populasi yang cukup untuk menekan populasi hama, bahkan musuh alami di tempat yang baru tidak ada serta musuh alami di tempat asal tidak ikut terbawa, sehingga tidak ada musuh alami yang membatasi perkembangan hama tersebut.

Hidari irava pernah meledak populasinya, saat yang bersamaan pada Februari tahun 1937 di Kalimantan, Sulawesi, Sumatera, Jawa dan Bali, yang menyebabkan kerusakan serius pada 100.000 tanaman kelapa.

Helicoverpa armigera (ulat grayak) sering meningkat populasinya serta menyebabkan kerusakan berat pada pertanaman tembakau dan kapas, selain itu juga menyerang tanaman pangan seperti jagung, sorgum, dan tomat. Ledakan populasi hama ini diduga karena adanya penggunaan insektisida yang tidak bijaksana yang menyebabkan tingkat resistensi hama yang tinggi sehingga selain mengakibatkan populasi hama meningkat juga menyebabkan biaya usaha tani makin tidak efisien. Kutu loncat *Heteropsylla* sp. yang disebut sebagai hama pluncker pada tanaman

lamtoro gung yang pernah meledak populasinya pada tahun 1986, merupakan kasus migrasi hama dari luar negeri yang populasinya kemudian meledak di Indonesia, pernah terjadi pada kutu loncat *Heteropsylla* sp. yang menyerang tanaman lamtoro gung. Akibat serangannya Indonesia mengimpor predator dari Hawaii, yaitu kumbang *Curinus coeruleus* untuk menekan populasi hama ini (Siswanto, 1987). Ledakan hama yang juga disebabkan oleh migrasi hama dari luar negeri tanpa musuh alaminya adalah kutu daun *Paracoccus marginatus* yang terbawa oleh tanaman hias menyebabkan tingkat kerusakan yang tinggi oleh hama tersebut pada papaya dan jarak pagar.

PENGENDALIAN HAMA TERPADU SEBAGAI BAGIAN DARI KONSEP PERTANIAN BERKELANJUTAN

Dalam UU no. 22 tahun 2019 tentang Sistem budidaya pertanian berkelanjutan, yang merupakan pengganti UU No. 12 tahun 1992 tentang Sistem budidaya tanaman disebutkan bahwa Pelindungan Pertanian dilaksanakan dengan sistem pengelolaan hama terpadu serta penanganan dampak perubahan iklim. Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan sebagai bagian dari Pertanian pada hakikatnya adalah pengelolaan sumber daya alam hayati dalam memproduksi komoditas Pertanian guna memenuhi kebutuhan manusia secara lebih baik dan berkesinambungan dengan menjaga kelestarian lingkungan hidup. Oleh karena itu, sejalan dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia untuk mewujudkan Pertanian maju, efisien, dan tangguh, Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan dikembangkan dengan berasaskan kebermanfaatan, keberlanjutan, kedaulatan, keterpaduan, kebersamaan, kemandirian, keterbukaan, efisiensi berkeadilan, kearifan lokal, kelestarian fungsi lingkungan hidup, dan perlindungan negara. Secara konkret, penyelenggaraan Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan dan memperluas penganekaragaman hasil Pertanian, guna memenuhi kebutuhan pangan, sandang, papan, kesehatan, industri dalam

negeri, dan memperbesar ekspor, meningkatkan pendapatan dan taraf hidup Petani, serta mendorong perluasan dan pemerataan kesempatan berusaha dan kesempatan kerja.

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) atau *Integrated Pest Management* (IPM) merupakan komponen integral dari Sistem Pertanian Berkelanjutan. Tujuan PHT tidak hanya mengendalikan populasi hama semata melainkan juga meningkatkan produksi dan mutu serta meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani. Dalam pengendalian hama terpadu, pengendalian dilakukan dengan memadukan beberapa cara pengendalian yang saling bersinergi memberikan hasil yang lebih baik dan aman terhadap lingkungan. Sehingga dalam mengembangkan sistem PHT didasarkan pada keadaan agroekosistem setempat.

PHT memiliki tujuan mengendalikan populasi hama agar tetap berada dibawah ambang yang tidak merugikan secara ekonomi yang penerapannya tidak menimbulkan kerusakan lingkungan yang merugikan bagi hewan, manusia, dan makhluk hidup lainnya baik sekarang maupun pada masa yang akan datang. Sementara itu pertanian berkelanjutan didasari oleh konsep ekologis dan berkelanjutan baik dari segi produksi, pemanfaatan sumber daya alam, stabilitas dan pemerataan sehingga perlu adanya sistem budidaya dan pengendalian organisme pengganggu tanaman yang bersifat ekologis.

Kegiatan PHT dan perlindungan tanaman dilandasi oleh UU No. 22 tahun 2019, tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan; Inpres No. 3/1986 yang melarang peredaran 57 jenis insektisida; PP No. 6 tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman; Tahun 1996, SK bersama Menteri Pertanian dan Menteri Kesehatan tentang ambang Batas Maksimum Residu; serta UU no. 7 tahun 1996 tentang pangan. Pada tahun 1980-1990 berbagai negara menetapkan PHT sebagai kebijakan nasionalnya dalam pengendalian hama tanaman pertanian (Laba et al., 2014).

PHT memerlukan strategi diantaranya langkah-langkah antisipasi terhadap populasi hama karena kondisi iklim yang berubah ubah, agar perkembangan populasi dapat dimonitor

sehingga tidak terjadi ledakan populasi. Kondisi perubahan iklim yang terjadi akhir-akhir ini telah berdampak terhadap terganggunya keseimbangan antara populasi hama, musuh alami, dan tanaman inangnya yang seringkali merugikan atau membahayakan lingkungan. Populasi hama tanaman sangat dipengaruhi oleh perubahan faktor lingkungan. Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan hama di antaranya adalah suhu, curah hujan, kelembaban dan kualitas pakan. Untuk mengantisipasi terjadinya ledakan hama karena dampak perubahan faktor iklim diperlukan langkah-langkah :1). Pemantauan terhadap dinamika serangan OPT, 2). Identifikasi faktor-faktor iklim yang berpengaruh terhadap perkembangan dan distribusi serangan OPT, 3). Membuat model prediksi dan validasi model prediksi serangan OPT (peramalan serangan OPT), 4). Membangun sistem peringatan dini (early warning system), 5). Adanya kelembagaan yang tepat dan akurat, 6). Mengembangkan penelitian tentang prediksi iklim dan permodelannya, 7). Penerapan sistem budidaya tanaman yang sehat yang diintegrasikan dalam teknologi pengelolaan hama dan penyakit tanaman secara terpadu (Syahri, 2013).

1. Monitoring terhadap dinamika serangan OPT.

Monitoring atau pemantauan hama merupakan salah satu komponen penting dalam strategi pengendalian hama terpadu. Monitoring hama adalah cara untuk mengumpulkan data dan informasi tentang keadaan hama atau organisme pengganggu, serangan dan musuh alaminya di lapangan, yang hasilnya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pengendalian atau pengelolaan hama. Dengan monitoring dapat digunakan sebagai pendugaan atau peramalan populasi/serangan hama sehingga dapat mengurangi/menekan kerusakan tanaman, mengoptimalkan pengendalian hama serta mengurangi biaya pengendalian (Prasad and Prabhakar, 2009). Monitoring biasanya dilakukan baik secara langsung dengan pengamatan tanaman (seluruh tanaman, bagian tanaman, luasan tanaman) maupun

dengan menggunakan alat perangkap, baik perangkap fisik, perangkap kimia maupun perangkap biologi.

2. Identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perkembangan dan distribusi serangan OPT.

Suhu, kelembaban, dan curah hujan merupakan faktor iklim penting yang berpengaruh terhadap perkembangan serangga. Selain faktor iklim, faktor internal serangga seperti siklus hidup, keperidian, dan aktifitas makan serangga juga berpengaruh terhadap perkembangan dan distribusi serangan OPT. Faktor-faktor tersebut harus diidentifikasi dan dipantau perkembangannya agar gejala keseimbangan alami yang terjadi dapat ditelusuri dan dapat diantisipasi kemungkinan dampaknya terhadap perkembangan hama dan potensi sebarannya.

3. Membuat model prediksi dan validasi model prediksi serangan OPT (peramalan serangan OPT)

Sebuah model didefinisikan sebagai “sebuah deskripsi skematik dari sebuah sistem, teori atau fenomena yang meliputi sifat-sifatnya yang diketahui atau disimpulkan dan dapat digunakan untuk mempelajari lebih lanjut tentang karakteristiknya tersebut.” (American Heritage Dictionary). Peramalan OPT adalah kegiatan yang diarahkan untuk mendeteksi dan memprediksi populasi/serangan OPT serta kemungkinan penyebaran dan akibat yang ditimbulkan dalam ruang dan waktu tertentu. Peramalan OPT merupakan bagian penting dalam program dan kegiatan penerapan PHT dalam kegiatan perencanaan ekosistem yang tahan terhadap gangguan OPT (budidaya tanaman sehat). Tujuan peramalan yaitu memberikan informasi tentang populasi, intensitas serangan, luas serangan, penyebaran OPT pada ruang dan waktu yang akan datang. Informasi tersebut sebagai dasar untuk menyusun perencanaan, saran tindak pengelolaan atau penanggulangan OPT (Anonymous, 2004).

4. Membangun Sistem Peringatan Dini (Early Warning System)

Sistem peringatan dini merupakan suatu sistem untuk mendeteksi adanya kerusakan (ekonomis) oleh suatu jenis hama sedini atau seawal mungkin agar tindakan pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan sumberdaya yang minimal pada areal yang terbatas, sehingga kerusakan lebih besar dapat dicegah (Wiryadiputra 2002). Pemahaman yang benar tentang ciri-ciri perilaku kehidupan setiap jenis hama, pengaruh faktor lingkungan, gejala serangan, serta metoda pengamatan dan pengendalian sangat menentukan kelancaran program EWS dan implikasinya. Dalam pengendalian dengan pestisida yang dipandu dengan Sistem Pengendalian Dini, terdapat tiga tahapan penting dalam pelaksanaannya, yaitu pengamatan, aplikasi pestisida dan evaluasi. Peringatan dini dapat digunakan untuk identifikasi dan pemantauan resiko kemunculan hama seperti pada sistem "Permadi", "Peringatan Dini Serangan Hama Tanaman Padi (Wahyono dan Saleh, 2012).

5. Adanya kelembagaan yang tepat dan akurat

Kelembagaan pertanian adalah norma atau kebiasaan yang terstruktur dan terpola serta dipraktekkan terus menerus untuk memenuhi kebutuhan anggota masyarakat yang terkait erat dengan penghidupan dari bidang pertanian di pedesaan. Kelembagaan perlindungan tanaman yang tepat dan akurat sangat penting, terutama kelembagaan dengan penguatan kapasitas dan kuantitas SDM. Penguatan kelembagaan perlindungan tanaman dapat dilakukan melalui penguatan regulasi maupun penguatan struktur organisasi yang ada (Nasrul, 2012).

6. Mengembangkan penelitian tentang prediksi iklim dan permodelannya.

Kegagalan panen seringkali terjadi akibat adanya perubahan iklim, serangan hama, maupun penyakit. Saat ini sudah terjadi perubahan iklim. Dengan adanya perubahan iklim yang tidak menentu, hal ini akan menjadi ancaman serius jika ditambah ledakan hama dan penyakit. Selain faktor iklim dan faktor internal serangga, masih banyak faktor –faktor lainnya yang mungkin

mempengaruhi terjadinya ledakan hama. Kajian terhadap faktor-faktor penyebab danantisipasi pengendalian ledakan hama perlu terus dikembangkan melalui analisis permodelan yang akurat terutama pada hama-hama yang sensitif terhadap perubahan iklim.

7. Penerapan sistem budidaya tanaman yang sehat yang diintegrasikan dalam teknologi pengelolaan hama dan penyakit tanaman secara terpadu.

Penggunaan pestisida berlebihan dalam budidaya tanaman telah membuat hama menjadi resisten dan sulit dikendalikan, sementara musuh alami hama yang justru lebih terdampak. Dampak lebih lanjut adalah terjadi kerusakan ekosistem dan lingkungan setempat. Sementara itu penggunaan pupuk kimia yang berlebihan akan berpengaruh negatif terhadap kondisi tanah, tanah menjadi keras dan rusak. Untuk mengatasi hal tersebut sangat dianjurkan untuk melakukan budidaya tanaman sehat mulai dari pengolahan lahan, persiapan benih, penanaman, perawatan, hingga panen dilakuakn secara alami atau organik dengan tidak atau meminimalisirpenggunaan bahan-bahan kimia sintetik baik pupuk maupun pestisida. Penggunaan pupuk kimia diganti dengan pupuk organik atau pupuk alami, sedang untuk pengendalian hama penyakit dianjurkan menggunakan pestisida alami atau pestisida hayati. Dengan pola pengelolaan tanaman seperti ini sehingga menjadi kurang sesuai bagi kehidupan dan perkembangan hama dan dapat menekan laju perkembangan populasi hama dan keruskan tanaman serta mendorong peran musuh alami sebagai pengendali selektif.

TANGGAP PENGENDALIAN LEDAKAN POPULASI HAMA PENTING TANAMAN PERKEBUNAN

Pengendalian hama tanaman perkebunan harus dilakukan secara seistematis, terpadu serta ramah lingkungan. Sistematis berarti perlu langkah-langkah strategis yang mempertimbangkan berbagai faktor yang mempengaruhinya pada setiap komponen

pengendalian yang akan dilakukan hingga dipadukan dengan komponen yang lainnya serta diupayakan sebisa mungkin yang aman/ramah terhadap lingkungan.

1. Ulat Bulu (Hama Tanaman Jambu Mete, Alpukat dan Kedondong)

- a. Sebelum pengendalian perlu dilakukan monitoring ulat pada tanaman, khususnya pada permukaan daun bagian bawah, dan di tempat lain, agar populasinya dapat dipantau sesegera mungkin.
- b. Pengendalian ulat bulu dapat dilakukan dengan cara fisik/mekanik, melalui pengasapan, pengumpulan ulat secara masal, kemudian dimusnahkan dengan cara dikubur, agar bulu-bulu ulat tidak berterbangan yang dapat mengganggu pernapasan.
- c. Penggunaan lampu perangkap untuk menarik ngengat , mengingat ngengat tertarik cahaya. Lampu perangkap digantungkan pada tiang, dibawahnya diletakkan ember plastik yang berisi air sabun. Ngengat yang tertarik lampu akan jatuh ke air sabun akhirnya akan mati.
- d. Penggunaan agen hayati :*Metarhizium* sp., *Bacillus* sp., *Beauveria* sp. atau *Verticillium*. (Anonymous, 2011)
- e. Pengendalian dengan insektisida nabati antara lain mimba (5 ml/l), jika terpaksa dapat digunakan insektisida sintesis dengan konsentrasi rendah (1-2 ml/l) atau dengan cara infus pada batang pohon mangga dan pastikan bahwa pohon mangga dalam fase vegetative.
- f. Apabila stadia serangga sudah berubah menjadi pupa dalam kepompong, maka dapat dilakukan melalui pengendalian fisik/mekanik, dengan cara mengumpulkan pupa didalam kepompong kemudian dimusnahkan. Cara ini bertujuan untuk mengurangi populasi ulat bulu pada generasi berikutnya.
- g. Pengumpulan pupa juga dapat dilakukan dengan memasukkan kedalam botol plastik yang diberi ventilasi,

kemudian disimpan lebih kurang satu minggu. Jika yang keluar ngengat, segera dimusnahkan, tetapi jika yang keluar serangga kecil (parasitoid) lepaskan kealam untuk membantu pengendalian hayati.

- h. Untuk mengantisipasi pupa yang tersisa dari pengendalian point **f** dan **g**, dalam 1- 2 bulan kedepan perlu diwaspadai, karena setelah keluar ngengat akan segera meletakkan telur kemudian menetas, selanjutnya mengambil langkah pengendalian melalui pemantauan dan observasi di lapang.

2. Hama Lada (*Lophobaris piperis*, *Dasynus piperis*, *Diconocoris hewetti*)

- a. Menanam varietas unggul yang kurang cocok untuk perkembangan serangga. Varietas Natar 1 toleran terhadap penggerek batang. Varietas kerinci diketahui menurunkan tingkat kesuburan pengisap buah lada. Varietas Lampung Daun Lebar (LDL) lebih sesuai untuk hidup dan berkembang pengisap bunga dibandingkan dengan varietas Chunuk. Varietas tertentu mungkin toleran terhadap satu jenis hama tetapi tidak toleran terhadap jenis hama yang lain.
- b. Memelihara kehadiran musuh alami dengan cara tidak melakukan penyemprotan insektisida, tidak menyang bersih, menanam tanaman berbunga seperti *A. pintoii*, atau menanam tanaman tumpangsari.
- c. Memangkas tiang panjat hidup untuk mengatur kebutuhan tanaman lada terhadap cahaya matahari (75%) dan menciptakan lingkungan yang kurang disukai hama. Hama utama lada tidak menyukai sinar matahari langsung.
- d. Mengambil secara langsung serangga dewasa baik *L. piperis*, *D. piperis*, maupun *D. hewetti* yang dijumpai pada setiap tanaman. Serangga *L. piperis* dan *D. hewetti* peka terhadap sentuhan dan getaran. Oleh karena itu mengumpulkan serangga tersebut dengan menggoyang tanaman dan menampung serangga yang jatuh di bawah tajuk. Untuk

larva penggerek dapat dilakukan dengan cara memotong ranting atau cabang terserang. Bekas bagian tanaman yang dipotong segera disemprot atau dibasahi dengan insektisida atau minyak/oli untuk mencegah serangga betina meletakkan telur. Nimfa dan imago *D. piperis* dapat ditangkap langsung dengan tangan atau menggunakan jaring. Nimfa tidak aktif terbang, sering berkumpul di sekitar buah. Imago akan terbang jika terganggu dengan mengeluarkan bau khas seperti walang sangit. Pengendalian secara mekanik/fisik ini dapat juga dilakukan dengan cara mengambil telur-telur *D. piperis* pada bagian tanaman lada. Telur umumnya diletakkan secara berkelompok di bagian tengah tanaman pada permukaan atas daun.

- e. Serangga dewasa yang ditangkap dimasukkan ke dalam kantong plastik atau tempat lain kemudian dimusnahkan. Potongan ranting atau cabang dan telur *D. piperis* disimpan dulu dalam suatu tempat untuk memberi kesempatan musuh alami (parasitoid) keluar. Jika yang muncul nimfa atau imago hama segera matikan, sedangkan jika parasitoid yang muncul segera lepas ke lapangan.
- f. Menyemprotkan cendawan patogen serangga seperti *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, dan *Spicaria* sp. Cendawan *B. bassiana* dapat mematikan penggerek batang pada konsentrasi 5-10 g/l dengan tingkat kematian di lapangan 75,50- 97,50% (Trisawa dan laba, 2006).
- g. Menyemprotkan insektisida nabati (alami). Insektisida nabati yang dapat digunakan diantaranya biji mimba, bengkuang dan akar tuba. Pengolahannya dilakukan dengan cara membuat ekstrak sederhana yaitu bahan tanaman tersebut dihancurkan halus, direndam dalam air selama 1 hari, kemudian disaring sampai siap disemprotkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa ekstrak bengkuang 20 g/100 l dan ekstrak biji mimba 5% efektif

- terhadap imago penggerak batang, ekstrak mimba (produk pasar) 1% efektif terhadap pengisap bunga.
- h. Melakukan penyiangan gulma secara terbatas yaitu hanya di sekeliling pangkal batang. Tidak dianjurkan untuk melakukan penyiangan bersih, biarkan gulma berbunga tumbuh. Bunga gulma dapat dijadikan sebagai sumber pakan oleh imago parasitoid, sehingga parasitoid memiliki kemampuan hidup dan keperidian yang lebih baik.
 - i. Menggunakan insektisida sintetik sebagai pilihan terakhir, antara lain insektisida karbamat untuk penggerak batang. Insektisida MIPC, BPMC, pyretroid, methamidophos, betacyfluthrin, omethoate, dan fention dapat digunakan untuk mengendalikan pengisap buah. Beberapa insektisida untuk pengendalian pengisap bunga adalah MIPC, BPMC 500, pyretroid, fenitotion, metil pirimifos, karbofenothion, permethrin, fention, naled, kartap, hidroklorida, kuinalfos, endosulfan, fentoat, dan karbaryl. Menggunakan insektisida sintetik harus tepat waktu, tepat dosis, tepat sasaran, dan tepat jenis.

3. Hama Kelapa (*Oryctes rhinoceros*)

- a. Identifikasi tempat berkembang biak hama kelapa di setiap lokasi/desa
Tempat perkembangbiakan larva adalah batang kelapa atau kayu yang sudah lapuk, serbuk gergaji, kotoran sapi/kerbau, tumpukan kayu bakar atau bahan bangunan yang sudah lapuk. Bersihkan seluruhnya atau musnahkan.
- b. Menggunakan musuh alaminya yaitu *Baculovirus oryctes* dan *Metarhizium anisapliae* (Sabiran dan Hosang, 2007).
- c. Menggunakan insektisida sistemik melalui injeksi.
- d. Membersihkan tempat-tempat yang potensial untuk berkembang biak seperti batang/tunggul yang sudah lapuk, kotoran sapi, tempat limbah penggergajian, dll.

- e. Menanam cover crop (tanaman penutup tanah) dapat menutupi batang atau kotoran sapi dan menghalangi *Oryctes* untuk bertelur.

4. Hama Kakao (*Conopomorpha cramerella*, *Helopeltis* sp.)

- a. Pemanfaatan semut hitam *Dolichoderus thoracichus* dan Cendawan *Beauveria bassiana* (Siswanto dan Karmawati, 2012).
- b. Insektisida sintetik, golongan piretroid berdasarkan system peringatan dini.
- c. Tidak menanam kakao dekat pertanaman sumber PBK. Monitoring saat panen dan mengubur sisa panen.
- d. Penyelubungan buah ukuran antara 8-10 cm sampai buah panen dengan kantong plastik 30 x 15 cm.
- e. Pemangkasan tajuk tanaman sampai tinggi tajuk 4 m untuk memudahkan dalam pengendalian maupun dalam pengelolaan tanaman
- f. Pemangkasan pohon pelindung untuk mengurangi kelembaban dan agar sebagian sinar matahari bisa masuk sehingga tidak disukai hama
- g. Panen sering (satu minggu sekali) untuk memutus serangan hama.
- h. Sanitasi gulma : *Ageratum*, *Oxalis*, *Centella*, dll. yang dapat dijadikan inang alternatif hama (Atmadja, 2003).
- i. Pemupukan yang tepat. Kekurangan P & K atau kelebihan N, tanaman peka terhadap serangan *Helopeltis*

5. Hama Kelapa Sawit (ulat api dan ulat kantong)

- a. Penggunaan musuh alami *Bacillus thuringiensis*, khusus untuk ulat api, dapat dilakukan kombinasi pengendalian stadia ulat dengan virus, pelepasan predator *E. fuscicornis* serta penyebaran inokulum jamur *C. aff. militaris* yang diambil dari areal kelapa sawit lainnya atau dari hasil pembiakan massal di laboratorium (Rulianti, 2010).
- b. Apabila pengendalian terpaksa dilakukan dengan insektisida kimia sintetik, maka dipilih jenis dan teknik

aplikasi insektisida yang aman terhadap parasitoid dan predator.

- c. Setelah pelaksanaan pengendalian (1-2 minggu) dilakukan evaluasi hasil pengendalian dengan melaksanakan pengamatan efektif ulang terhadap populasi hama.
- d. Apabila masih dijumpai populasi hama di atas ambang ekonomi, maka harus dilakukan pengendalian ulangan, dan kalau perlu dilakukan penggantian jenis bahan serta teknik pengendalian yang digunakan.

6. Hama Lundi (*L. Stigma*, *E. hypoleuca*)

- a. Sanitasi kebun, membersihkan kebun dari serasah, tunggul mati dan tumpukan kotoran ternak yang menjadi tempat berkembangnya hama lundi.
- b. Pengendalian mekanik/fisik, dengan menangkap dan membunuh secara langsung pada waktu pengolahan tanah atau dikombinasikan dengan perangkap
- c. Pengendalian dengan tanaman perangkap seperti sorghum, jagung diantara tanaman utama.
- d. Pengendalian dengan lampu perangkap untuk mengendalikan kumbang, karena kumbang tertarik pada cahaya.
- e. Pengendalian menggunakan agens hayati cendawan *Metharrizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana*, Nematoda *Steinernema* sp. (Siswanto *et al.*, 2016).
- f. Penggunaan mulsa plastik untuk mencegah penetrasian oleh kumbang *L. stigma* pada pertanaman tebu

7. Hama Teh (*Helopeltis antonii*)

- a. Pengendalian: mekanis (pemetikan pucuk dengan interval kurang dari 7-10 hari),
- b. sanitasi lingkungan dengan menghilangkan beberapa jenis gulma yang menjadi inang alternatif *Helopeltis* spp. seperti *Makania cordata*, *Bidens biternata*, *Emilia* sp., dll.

- c. Pemangkasan selain dapat mengurangi kelembaban juga untuk menghasilkan kondisi yang tidak mendukung perkembangan hama
- d. Pengelolaan naungan dengan pengaturan jarak dan pemangkasan untuk menciptakan kondisi agar tidak mendukung perkembangan populasi hama.
- e. Penggunaan tanaman perangkap yaitu tanaman yang disukai oleh *Helopeltis* seperti klon Cin-143 dan SA-40 (Atmaja, 2003)
- f. Pengendalian hayati dilakukan dengan memanfaatkan musuh alami yang menyerang *Helopeltis* spp., seperti predator, parasitoid dan patogen serangga
- g. Penggunaan insektisida nabatiformula insektisida nabati sitronela 5% + cengkeh 10% + azadiraktin 0.15% + rotenon 0.33% efektif mengendalikan *Helopeltis* spp. pada pucuk teh (Kardinan dan Suriati, 2012).
- h. Penggunaan insektisida sintetik yang relatif aman terhadap parasitoid dan predator dilakukan sebagai alternatif terakhir.

8. Hama Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr)

- a. Pengendalian dapat dilakukan melalui sanitasi kebun, dengan petik bubuk, rampasan/racutan dan lelesan. Petik bubuk adalah memetik semua buah masak yang terserang bubuk, rampasan yaitu mengambil semua buah yang ada di pohon pada akhir panen, dan lelesan adalah mengambil buah yang ada di tanah baik yang terserang maupun tidak.
- b. Pembiakan dan pelepasan parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* (Samsudin dan Soesanthy, 2012)
- c. Penggunaan jamur *Beauveria basiana* (Samsudin dan Soesanthy, 2012).
- d. Penggunaan senyawa penarik (attractant) dengan alat perangkap untuk menangkap hama secara massal. Tingkat keefektifan cara ini bisa mencapai 90% (Wiryadiputra, 2006)
- e. Pengaturan naungan dan tajuk kopi, supaya tidak terlalu gelap sehingga tidak disukai PBKo

9. Hama Tebu (Penggerek pucuk, penggerek batang)

- a. Pengelolaan lahan dengan melakukan pengembalian residu tanaman ke lahan dan menanam tanaman pupuk hijau
- b. Penggunaan benih bebas hama dan penanaman varietas toleran
- c. Monitoring hama dan musuh alami
- d. Pengendalian hayati menggunakan parasitoid telur lalat Jatiroto *Diatraeophaga sriatalis* 30 pasang/ha (Soebiyakto, 2016).
- e. Pengendalian berdasarkan peraturan pemerintah/ undang-undang.

PENUTUP

Salah satu kendala penting dalam budidaya tanaman perkebunan adalah adanya serangan OPT yang dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 40%. Beberapa jenis hama penting tanaman perkebunan yaitu *C. Trifenestrata* dan *H. antonii* pada jambu mete, Penggerek batang, *Nothopeus* spp. dan *Hexamitodera* spp., dan *Carea* sp. pada cengkeh, *M. maculifascia* pada Ylang-ylang, *Batocera* sp. pada pala, *C. Cramerella* pada kakao, *O. Rhynoceros* pada kelapa, *L. Piperis* pada lada, *S. nivella* dan *L. Stigma* pada tebu, dan *H. hampei* pada kopi. Populasi hama berfluktuasi dipengaruhi oleh faktor lingkungan baik biotik maupun abiotik. Terjadinya perubahan iklim yang ekstrem menyebabkan populasi hama dapat meningkat sehingga dapat menyebabkan kerusakan tanaman. Beberapa hama tanaman perkebunan populasinya juga dapat meningkat sewaktu-waktu jika terjadi perubahan iklim yang ekstrem. Untuk mengantisipasi terjadinya eksplosif hama tanaman perkebunan maka perlu dilakukan langkah-langkah antisipasi pengendalian.

Dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budi Daya Pertanian Berkelanjutan, Perlindungan Pertanian atau perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem Pengelolaan Hama Terpadu serta penanganan dampak perubahan iklim. Apabila terjadi serangan hama atau organisme pengganggu

tumbuhan secara eksploif maka Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya berkewajiban menanggulangi bersama masyarakat. Meskipun tidak dirinci kegiatan pengendalian yang harus dilaksanakan namun sesuai dengan paradigma yang diusung dalam UU ini pengendalian tersebut harus bersifat ramah lingkungan dan berkelanjutan dengan memperhatikan daya dukung ekosistem, mitigasi, dan adaptasi perubahan iklim, serta kelestarian lingkungan guna mewujudkan sistem Pertanian yang maju, efisien, tangguh, dan berkelanjutan.

Pengendalian hama tanaman perkebunan harus dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Cara pengendalian yang digunakan adalah cara pengendalian yang efisien, efektif dan kompatible, dan ramah lingkungan yaitu dengan mempertimbangkan keberadaan musuh alami, penyerbuk dan serangga berguna lainnya serta lingkungan sekitar. Untuk keberhasilan pengendalian tersebut perlu pemahaman petani dan semua pihak yang terlibat dan peraturan berupa kebijakan yang mendukung suksesnya pengendalian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed SA, Dutta LC, Sarnah MC. 2012. Bio-efficacy of some insecticides against leaf eating caterpillar *Helfer* (Lepidoptera: Saturniidae) infesting some *Persea bombyci*. Acad J Entomol. 5(2):94-98
DOI:10.5829/idosi.aje.2012.5.2.6411.
- Anonymous, 2004. Pedoman Pengembangan dan Operasional Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. Balai Besar Peramalan OPT, Jatisari, Karawang. 83 Hal.
- Anonymous, 2011. Petunjuk teknis pengendalian ulat bulu. kementerian pertanian badan penelitian dan pengembangan pertanian. 4 hal.

- Atmadja, W.R. 2003. Status *Helopeltis antonii* sebagai hama pada beberapa tanaman bunan dan pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(2): 57-63.
- Bade, B. and S. Ghorpade., 2009. Life fecundity tables of sugarcane woolly aphid, *Ceratovacuna lanigera* Zehntner. *J. Insect Sci.* 22, 402-405.
- Balitri. 2011. Observasi dan Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Pala di Kabupaten Aceh Selatan. Laporan Kerjasama Disbunhut Kabupaten Aceh Selatan dengan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. 34 hal.
- Dhaliwal, G., Jindal, V., Dhawan, A., 2010. Insect pest problems and crop losses: Changing trends. *Indian J. Ecol.* 37, 1-7.
- Darwis, M. 2006. Upaya Pengendalian Hama *Sexava* spp. Secara Terpadu .*Perspektif*. Volume 5 Nomor 2, Desember 2006 : 98 - 110.
- Deciyanto, S., M. Iskandar, dan A. Munaan. 1986. Preferensi larva penggerek batang *Lophobaris* spp. dan kehilangan hasil pada tanaman lada. *Prosiding Temu Ilmiah Entmologi Perkebunan, Medan* 22-24 April 1986.
- Deciyanto S. 2005. Expert System for Pepper Stemborer control. *Journal of the Pepper Industry, Focus on Pepper*, Vol. II, No 2/2005, p. 61-69 ISSN:1829-6858, International Pepper Community.
- Deciyanto Soetopo. 2010. Pengendalian Hama Penggerek Batang Lada Menghadapi Isu Pembatasan Residu Pestisida. *Buku Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Entomologi (Hama dan Penyakit Tanaman. Badan Litbang pertanian Bogor*, 6-9-2010. ISBN. 978-602-8218-73-3.
- Ditjenbun, 2020. RENCANA STRATEGIS Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2020 - 2024. 68 Hal.
- Ditjenbun, 2018. Renstra Ditjenbun 2015-2019. Ditjenbun. 196 hal.
- Hosang dan Laba, 2008. Efektivitas Insektisida Bisulap Terhadap *Sexava nubila* di Kabupaten Talaud, Sulawesi Utara Meldy L.A. Hosang¹ dan I Wayan Laba.. 2008. *Buletin Palma*. No. 34: 1-8.

- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, Syakir dan Rumini. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. ESKA Media. Jakarta. 39 hal.
- Indriati, G. dan F. Soesanty 2014. Hamahelopeltis spp. dan teknik pengendaliannya pada pertanaman teh (*Camellia sinensis*) Helopeltis spp. and their control techniques in tea (*Camellia sinensis*)
- Indriati G., Khaerati dan F. Soesanty, 2011. Agroinovasi. Edisi 23 Februari - 1 Maret 2011 No.3394 Tahun XLI Hal. 9-12.
- Jaramillo, J., Borgemeister, C., & Baker, P. (2006). Coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae): searching for sustainable control strategies. Bulletin of Entomological Research, 96, 223– 233.
- Kalay, A.M., Jacobus S. A. Lamerkabel, Frances J. L. Thenu. 2015. Kerusakan tanaman pala akibat penyakit busuk buah kering dan hama penggerek batang di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crop in Indonesia. PT. Ichtar Baru- Van Hoeve. Jakarta.
- Kardinan A. & Sondang, S. 2012. Efektivitas pestisida nabati terhadap serangan hama pada teh *sinensis* L.. Bul Littro 23(2):148-152
- Karmawati E. 2008. Perkembangan jambu mete dan strategi pengendalian hama utamanya. J Perspektif. 7(2):102-111.
- Laba, I.W., D. Wahyuno dan M. Rizal. 2014. Peran pht, pertanian organik dan biopestisida menuju pertanian berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik, Bogor, 18 – 19 Juni 2014 . Hal. 25-34.
- Laba, I.W. dan I.M. Trisawa. 2006. Pengelolaan Ekosistem Untuk Pengendalian Hama Lada. Perspektif, Volume 5 Nomor 2, Desember 2006 : 86 – 97.
- Munaan, A. 1991. Preliminary study on nutmeg damage by trunk borer at Minahasa, North Sulawesi. Industrial Crops Research Jurnal 4(1):23-29
- Nasrul, W. 2012. Pengembangan kelembagaan pertanian untuk peningkatan kapasitas petani terhadap pembangunan pertanian. Menara Ilmu, 3(29):66-74.

- Prasad, Y.G. and M. Prabhakar.2012. Pest Monitoring and Forecasting. CAB International. Integrated Pest Management (eds D.P. Abrol and U. Shankar) .Pp. 41-57.
- Prastowo, B., E. Karmawati, Rubiyo, Siswanto, C. Indrawanto, S.J. dan Munarso. 2010. Budidaya dan Pascapanen Kopi. Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 70 hal.
- Putera, A.D. 2018. Produksi kopi kita belum maksimal. <https://ekonomi>Salim dan MLA. Hosang, 2014. Serangan *Oryctes rhinoceros* pada Kelapa Kopyor di Beberapa Sentra Produksi dan Potensi *Metarhizium anisopliae* sebagai Musuh Alami . B. Palma Vol. 14 No. 1, Juni 2013:47-53.
- Rulianti, E. 2010. Pedoman Pengamatan dan Pengendalian OPT Penting Kelapa Sawit. Ditlinbun, Ditjenbun.4 hal.
- Sambiran, W.J. dan M.Hosang. 2016. Patogenisitas *Metarhizium anisopliae* dari Beberapa Media Air Kelapa Terhadap *Oryctes rhinoceros* L. Pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* from Several Coconut Water Media on *Oryctes rhinoceros* L. Buletin Palma No. 32, Juni 2007:1-11.
- Sera, G. H., Sera, T., Ito, D. S., Filho, C. R., Villacorta, A., Kanayama, F. S., Grossi, L. D. (2010). Coffee berry borer resistance in coffee genotypes. Braz. Arch. Biol. Technol., 53, 261–268
- Sharma, H.C., 2014. Climate Change Effects on Insects: Implications for Crop Protection and Food Security. J. J. Crop Improv. 28, 229–2259.
- Siswanto, R. Muhamad, D. Omar, dan E. Karmawati. 2007. Ecology and Population Biology of *Helopeltis antonii* or Its Cashew Host Plant. Ph.D. Thesis, Universitas Putra Malaysia.
- Siswanto dan E.Karmawati, 2012. Pengendalian Hama Utama Kakao (*Conopomorpha cramerella* dan *Helopeltis* spp.) dengan Pestisida Nabati dan Agens Hayat i. Perspektif Vol. 11 No. 2 /Des 2012. Hlm 103 – 112 ISSN: 1412-8004
- Siswanto, R. Muhamad, D. Omar and E. Karmawati. 2009. The effect of mating on the eggs' fertility and fecundity of *Helopeltis antonii* (Heteroptera: Miridae). Tropical Life Sciences Research, 20(1): 89-97.

- Siswanto, R. Muhamad, D. Omar, dan E. Karmawati. 2007. Ecology and Population Biology of *Helopeltis antonii* or Its Cashew Host Plant. Ph.D. Thesis, Universitas Putra Malaysia)
- Siswanto, R. Muhamad, D. Omar and E. Karmawati. 2008. Population fluctuation of *Helopeltis antonii* Signoret on cashew *Anacardium occidentale* L. in Java, Indonesia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 31(2): 191-196.
- Siswanto dan M. Rizal. 2018. Pengelolaan komunitas serangga hama dan serangga berguna untuk peningkatan produktivitas jambu mente. *Perspektif* 17(1): 01-14.
- Siswanto dan E. Karmawati, 2012. Pengendalian Hama Utama kakao (*Conopomorpha cramerella* dan *Helopeltis* spp.) dengan Pestisida nabati dan agens hayati. *Perspektif: Review Penelitian Tanaman Industri*, 11(2): 69-78.
- Siswanto, Sumanto dan D. Soetopo. 2016. Uret pada tanaman tebu dan perkembangan teknologi pengendaliannya dalam mendukung pertanian berkelanjutan. *Perspektif* Vol. 15(2): 110-123. ISSN: 1412-8004
- Soebiyakto, 2016. Hama penggerek tebu dan perkembangan teknik pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol. 35 No. 4 Desember 2016. Pp.179-186.
- Soesanthy F dan Trisawa IM. 2011. Pengelolaan serangga-serangga yang berasosiasi dengan tanaman jambu mete. *J Ristri*. 2(2):221-230
- Sudarsono: Hama belalang kembara (*Locusta migratoria manilensis*) di Provinsi Lampung. . *Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 3(2), 2003. 7 hal.
- Sudarsono , H., R. Hasibuan,I.G. Swibawa. 2011. Hubungan antara Curah Hujan dan Luas Serangan Belalang Kemabara *J. HPT Tropika*,11 (1) 1: 95 – 101.
- Suprpto dan Martono. 1989. Populasi hama alami penggerek batang pada tanaman lada. *Bul. Littro*. 4(1):6-10.
- Tarumingkeng, R.C. 1994. *Dinamika Populasi.Kajian Ekologi Kuantitatif*. Pustaka Sinar Harapan. 284 hal.
- Trisawa, I.M. dan I. W. Laba. 2006. Keefektifan *Beauveria bassiana* dan *Spicaria* sp. terhadap kepik renda lada *Diconocoris*

- hewetti*(dist.) (Hemiptera: Tingidae). Bul. Littro. Vol. XVII No. 2, 2006, 99 - 106
- Umasangaji, A., Patty, J.A., dan Rumakamar, A.A. 2012. Kerusakan tanaman pala akibat serangan hama penggerek batang (*Batocera hercules*). *Agrologia* 1(2):163-169
- Wahyono, T. dan S.S.Saleh. 2012. Rancang Bangun Sistem “Permadi”: Peringatan Dini Serangan Hama Tanaman Padi Berbasis Data Historis Klimatologi. *JURNAL SISTEM KOMPUTER* – 2 (1): 9-11.
- War, A.R., Taggar, G.K., War, M.Y., Hussain, B., 2016. Impact of climate change on insect pests, plant chemical ecology, tritrophic interactions and food production. *Int. J. Clin. Biol. Sci.* 1, 16–29.
- Wikardi, E.A. dan Siswanto. 2002. Observasi dan identifikasi hama penggerek tanaman pala di Kabupaten Aceh Selatan. Laporan Survei. Balitro Bogor. 21 hal.
- Wiryadiputra, S. 2006. Penggunaan Perangkat Dalam Pengendalian Hama Penggerek Buah Kopi (PBKo), *Hypothenemus hampei*. *Pelita Perkebunan* 2006, 22(2), 101–118.
- Wiryadiputra, S. 2002. Evaluasi pelaksanaan sistem peringatan dini dalam pengendalian hama *Helopeltis* pada kakao, Kajian Pada Ketelitian Pengamat dan Penggunaan Insektisida. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 18(3): 108-117.

EPILOG

Pembangunan berkelanjutan memiliki tiga dimensi atau persyaratan yaitu berkelanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial budaya, dan keberlanjutan lingkungan . Ketiga persyaratan ini harus dipenuhi secara bersamaan (Simatupang, 2004). Dimensi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan sudah merupakan kesepakatan negara-negara di dunia yang harus dipatuhi akibat pembangunan yang hanya memperhatikan kemajuan ekonomi tanpa memperhatikan kerusakan lingkungan dan timbulnya masalah social. Karena ketiga aspek harus dipenuhi secara bersamaan, pendekatan yang harus dilakukan adalah mensinergikan aspek ekonomi, social dan lingkungan yang memerlukan peta situasi agroekosistem kawasan termasuk rancangan pengembangan agribisnis yang akan menerima paket teknologi spesifik lokasi. Teknologi yang dipersiapkan tentu berbeda dengan konvensional, karena ketiganya diharapkan sudah dipenuhi. Namun kesenjangan antara dunia peneliti, dunia praktisi dan dunia pengambil kebijakan selalu ada (Browson and Jones, 2009). Menurut Kingston et al. (2007), agribisnis perkebunan yang dilakukan secara rotasi atau diintegrasikan dengan tanaman pangan selalu menguntungkan dan meningkatkan produksi dan pendapatan.

Artikel yang disampaikan oleh para peneliti, seluruhnya menuju ke dimensi berkelanjutan, namun umumnya masih bersifat rekomendasi yang pendekatan yang berbeda-beda. Misalnya Penataan Varietas Unggul Tebu, perancangan agribisnisnya sudah menuju ke berkelanjutan, namun implementasinya masih memerlukan perbaikan teknologinya. Program yang telah disusun untuk mengimplementasikan teknologi perkebunan lainnya dalam rangka pemanfaatan lahan rawa, mengurangi kerusakan tanaman perkebunan karena serangan hama penyakit, mendukung program Mengembalikan Kejayaan Rempah Indonesia dan Pengentasan Kemiskinan perlu untuk direkomendasikan kembali dengan memperhatikan tiga aspek berkelanjutan yang disarankan.

INDEKS

A

abiotik, 110, 150, 153, 168, 186
adaptif. 102. 103. 109, 117
adopsi teknologi, 2, 31, 37, 49,
50, 68, 89
Agregasi, 170
Agroindustri, 25
agroklimat, 30
Aksesibilitas, 41
ameliorasi, 103, 108, 109
analisis, 37, 39, 51, 52, 60, 61, 62,
66, 145, 146, 178
antibiotik, 83

B

bahan organik, 83, 108, 171
Balitbangtan, 18, 85, 91, 203
Batocera sp, 151, 153, 159, 186
berkelanjutan, iii, v, 1, 2, 4, 46,
47, 52, 63, 64, 80, 81, 83, 114,
125, 173, 174, 186, 193
bidang usaha, 5, 47
biji kering, 39
biogas, 72, 88, 90
Bioindustri, 83, 86
biopestisida, 57, 83, 88, 189
biotik, 150, 153, 168, 186
Blothong, 83
bongkar ratoon, 84
BPS, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14,
15, 19, 21, 27, 29, 34, 35, 84,
85, 91, 98
BPTP., 47
budidaya, 31, 38, 42, 52, 53, 85,
90, 94, 99, 101, 107, 108, 113,
115, 117, 120, 121, 122, 125,
129, 130, 148, 150, 152, 153,
166, 173, 174, 175, 176, 178,
186
BUMN, 4, 7, 8, 17, 25, 34, 89, 91,
128
Buruh, 10, 13

C

Carea sp, 151, 153, 186
causal loope, 85
cengkeh, 6, 17, 18, 33, 38, 41, 44,
55, 151, 153, 156, 157, 158,
171, 185, 186
Conophomorrpha cramerella, 151,
153
covid 19, 1, 5
Cricula trifenestrata, 151, 153, 154
Crotalariajuncea, 71, 77, 79
cukai, 5, 6, 26, 151, 207
curah hujan, 101, 108, 137, 138,
145, 168, 170, 175, 176
Curinus coeruleus, 173

D

daging sapi, 83, 84, 88, 90, 91
dampak, 2, 17, 46, 48, 49, 50, 51,
52, 53, 60, 61, 62, 86, 101, 109,
120, 150, 168, 173, 175, 186
devisa, iii, 5, 6, 26, 38, 47, 62,
151
dinamika populasi, 150, 153,
167
Ditjenbun, 45, 47, 53, 71, 72, 73,
80, 84, 152, 153, 188, 190
diversifikasi, 24, 28, 32, 33, 41,
44, 73, 76, 106

E

early waning system, 153
ekonomi, iii, 1, 3, 5, 13, 16, 26,
29, 35, 38, 46, 47, 53, 79, 101,
110, 120, 121, 124, 151, 174,
184, 190, 193, 204
ekosistem, 97, 100, 144, 172, 176,
178, 187
ekspor, iii, 4, 6, 24, 25, 29, 35, 37,
38, 39, 40, 41, 43, 45, 53, 56,
59, 60, 62, 68, 151, 174

emisi, 83, 85, 89, 115, 151

F

fluktuatif, 40, 41
formula, 46, 55, 56, 59, 61, 62,
66, 68, 185
fotoperiodisitas, 138, 168

G

Ganoderma spp, 71, 77, 79
gas, 74, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 92,
115, 151
gas rumah kaca, 74, 83, 84, 85,
86, 89, 90, 115, 151
geografis, 26
gregarious, 170
GRK, 83
gula, 28, 42, 83, 84, 85, 86, 87, 90,
91, 92, 95, 97, 127, 128, 129,
130, 135, 137, 139, 140, 141,
142, 144, 145, 146, 147, 165

H

hama, 55, 56, 60, 64, 75, 110, 150,
152, 153, 154, 155, 156, 157,
158, 159, 160, 161, 162, 163,
164, 165, 166, 167, 168, 169,
170, 171, 172, 173, 174, 175,
176, 177, 178, 180, 181, 182,
183, 184, 185, 186, 187, 188,
189, 191, 192, 193, 205
hama sekunder, 169
hama terpadu, 17, 174, 186
Helopeltis antonii, 151, 153, 154,
155, 184, 188, 190, 191
herbivora, 169
Heteropsylla sp, 172
Hexamitodera spp, 151, 153, 156,
186
holistik, 116
hormon tumbuh, 83, 88
hortikultura, 18, 42, 96, 99, 100,
102, 103, 108, 111, 112, 114
Hypothenemus hampei, 151, 153,
166, 167, 185, 189, 192

I

Identifikasi, 175, 176, 182, 188
iklim, 17, 71, 75, 77, 78, 107, 140,
145, 150, 163, 168, 169, 170,
173, 174, 176, 177, 186
implementasi, iii, 1, 26, 37, 73,
76, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 91,
115
Indonesia, iii, 3, 4, 5, 6, 9, 13, 14,
16, 21, 35, 37, 38, 39, 40, 41,
42, 43, 47, 52, 53, 54, 64, 71,
73, 74, 77, 79, 80, 81, 82, 89,
91, 92, 94, 96, 98, 99, 100, 102,
105, 111, 112, 113, 116, 122,
123, 124, 125, 128, 138, 143,
146, 147, 148, 151, 152, 154,
155, 156, 157, 158, 160, 161,
163, 164, 165, 170, 173, 188,
189, 191, 192, 204
Infrastruktur, 118, 119, 122
integrasi, 24, 25, 31, 70, 71, 77,
78, 80, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90
Integrasi, v, 4, 24, 33, 76, 80, 91,
92, 93, 94
Integratif, 117
investasi, 26, 28, 29, 32, 37, 45,
50, 52, 90, 129, 151
ISPO, 71, 73, 74, 79, 80, 81

J

Jambi, 80, 125
jute, 96, 114, 122

K

kakao, 5, 6, 17, 18, 21, 26, 33, 48,
53, 81, 100, 151, 152, 153, 154,
155, 158, 159, 160, 161, 171,
183, 186, 191, 192
Kalimantan Selatan, 18, 21, 97,
114, 122, 124
kapas, 7, 17, 151, 153, 172, 205
karet, 5, 7, 17, 18, 26, 48, 52, 53,
96, 100, 102, 103, 105, 106,
107, 111, 114, 117, 118, 122,
125, 151, 152, 153, 171
kayumanis, 7, 41

- kebijakan, 2, 26, 28, 29, 30, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 46, 50, 60, 61, 64, 78, 82, 88, 91, 96, 98, 102, 118, 121, 122, 129, 150, 153, 174, 187, 193, 204
- kehilangan hasil, 141, 149, 150, 152, 163, 186, 188
- kehutanan, 10, 12, 101, 120, 170
- Kejayaan, v, 17, 37, 38, 43, 193
- kelapa, 3, 5, 7, 17, 18, 22, 26, 33, 48, 52, 53, 54, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 96, 100, 103, 104, 105, 106, 110, 111, 114, 115, 117, 118, 121, 122, 151, 153, 161, 162, 163, 170, 171, 172, 182, 183, 186
- kelapa sawit, 7, 33, 48, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 100, 103, 105, 111, 122, 152, 153, 162, 171
- kelembaban, 60, 77, 142, 150, 163, 166, 168, 169, 175, 176, 183, 185
- kemasakan, 127, 128, 130, 132, 134, 135, 136, 138, 141, 142, 143, 144, 145, 148
- Kementerian Pertanian, 17, 27, 45, 70, 74, 80, 93, 100, 128, 130, 132, 147, 148, 188, 203, 205
- kemiri, 7, 17, 48, 151, 153
- kemiskinan, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 25, 29, 30, 31, 35, 50, 151
- kenaf, 61, 96, 114, 122, 123, 125
- keperidian, 168, 176, 182
- kesempatan kerja, 3, 4, 50, 174
- ketenagakerjaan, 6
- kinerja, 39, 49, 53
- komersialisasi, 46, 57, 62
- komoditas perkebunan, 2, 5, 6, 22, 25, 26, 34, 48, 53, 71, 96, 98, 102, 105, 110, 113, 114, 116, 118, 121, 122, 150, 151, 152, 153
- kompetitif, 117
- kompetitor, 150, 168
- kontribusi, 1, 3, 5, 9, 15, 16, 18, 26, 27, 39, 40, 85, 87, 88, 91, 105, 114, 151
- konversi, 97, 100, 113, 124
- kopi, 1, 5, 7, 17, 18, 22, 26, 38, 48, 53, 96, 110, 111, 114, 122, 125, 151, 152, 153, 166, 167, 172, 185, 186, 190
- Korporasi, 116
- kotoran sapi, 83, 182, 183
- krisis, 5. 38, 96, 113, 116
- kultur teknis, 150

L

- lada, 5, 7, 17, 18, 33, 38, 39, 40, 41, 44, 52, 53, 96, 103, 111, 114, 122, 151, 153, 155, 163, 164, 171, 180, 181, 186, 188, 191, 205
- lahan gambut, 101, 107, 115, 123
- lahan kering, 3, 8, 12, 15, 23, 31, 83, 84, 87, 95, 165
- lahan kering-palawija, 8
- lahan kering-sayuran, 8
- lahan rawa, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 193
- lahan sawah-padi, 8
- lahan suboptimal, 96, 97, 100, 101, 113, 122
- Ledakan Populasi, 167, 169, 178
- legalitas lahan, 70, 73, 76, 78, 79
- Lepidiotia stigma*, 151, 153, 165, 166
- limbah, 4, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 55, 72, 83, 85, 87, 95, 109, 182
- limbah cair, 83
- lingkungan, 3, 4, 33, 44, 47, 48, 52, 53, 59, 60, 63, 64, 65, 68, 69, 74, 85, 98, 100, 101, 103, 107, 108, 109, 113, 115, 116, 119, 120, 121, 127, 129, 130, 131, 135, 136, 137, 138, 140,

141, 142, 144, 145, 150, 151,
153, 166, 167, 168, 170, 173,
174, 175, 177, 178, 180, 184,
186, 187, 189, 193, 207
Lophobaris piperis, 151, 153, 163,
180

M

Maenas maculifascia, 151, 153,
158
market intelligence, 37, 45
MBCR, 51
mitigasi, 83, 85, 86, 90, 91, 115,
187
Mitigasi, 17, 88
Model, 83, 123
mother of spices, 38
musuh alami, 150, 153, 163, 168,
172, 175, 178, 180, 181, 183,
185, 186, 187

N

nasional, iii, 1, 4, 6, 9, 12, 15, 16,
27, 28, 32, 37, 38, 40, 44, 84,
85, 86, 87, 91, 92, 96, 97, 105,
110, 113, 115, 127, 128, 129,
130, 145, 146, 151, 152
nilai tambah, iii, 2, 25, 26, 27, 28,
29, 32, 37, 38, 41, 43, 44, 53,
61, 62, 70, 72, 84, 85, 86
nilam, 5, 17, 33, 151, 152, 153
nipah, 96, 110, 114, 122, 125, 162
Nothopeus spp, 151, 153, 156, 186

O

optimal, 10, 15, 16, 27, 30, 32, 43,
49, 96, 97, 106, 108, 120, 122,
127, 128, 130, 131, 136, 137,
138, 139, 141, 142, 143, 145
organik, 17, 55, 65, 72, 83, 84, 87,
88, 89, 109, 178, 189
Oryctes rhynocheros, 151, 153,
161

P

padi, 9, 13, 32, 42, 56, 70, 75, 77,
78, 79, 96, 98, 99, 100, 103,
108, 110, 111, 112, 113, 114,
116, 117, 122, 124, 125, 139,
165, 169
pala, 5, 7, 17, 18, 22, 33, 38, 39,
41, 44, 53, 151, 153, 159, 160,
186, 189, 192
palawija, 9, 13, 83, 100, 111, 114,
165
pandemik, 5
panen, 17, 22, 60, 84, 85, 87, 129,
130, 131, 136, 137, 138, 139,
140, 141, 142, 177, 178, 183,
185
pangan, 1, 3, 10, 12, 17, 42, 54,
61, 70, 71, 72, 75, 76, 77, 78,
79, 82, 96, 97, 98, 100, 102,
103, 105, 106, 107, 108, 109,
110, 111, 113, 114, 115, 116,
120, 125, 149, 151, 169, 171,
172, 173, 174, 193
Paracoccus marginatus, 173
parasitoid, 150, 163, 168, 180,
181, 182, 184, 185, 186
pasar global, 38, 59
patogen, 150, 168, 181, 185
PBS, 40, 71
PDB, 1, 5, 25, 26, 27, 53, 151
Penataan, v, 44, 120, 129, 144,
145, 146, 148, 193
penataan lahan, 102, 103, 108,
109, 110
pencapaian, iii, 1, 4, 27, 83, 85,
127
pendapatan, iii, 2, 3, 4, 5, 6, 8,
12, 13, 14, 22, 23, 25, 28, 29,
32, 33, 42, 43, 49, 50, 72, 74,
84, 88, 105, 110, 114, 151, 174,
193
Pengangguran, 20
Pengelolaan air, 102, 107
Pengembangan, i, 41, 46, 49, 96,
111
Pengembangan Agribisnis, 48

- pengembangan teknologi, 46,
 49, 50, 51, 61, 124
 Pengendalian, 150, 173, 178
 penutup tanah, 71, 72, 77, 79,
 80, 183
 penyakit, 44, 55, 56, 75, 110, 125,
 152, 175, 177, 178, 189, 193,
 205
 perdesaan, 3, 4, 10, 15, 16, 31
 perikanan, 10, 12, 96, 114
 perkebunan rakyat, 3, 8, 10, 12,
 15, 23, 24, 31, 40
 Perkebunan Rakyat, 8, 35, 39, 89
 perluasan lahan, 84, 87
 Perubahan iklim, 150, 168
 petani pekebun, 2, 3, 6, 23
 peternakan, 17, 42, 96, 103, 109,
 114
 pinang, 48, 96, 114, 122, 162
 pintu air, 117, 119
 pirit, 101, 105, 107
planting cane, 83
 polimorfik, 170
 potensi, 3, 6, 14, 22, 26, 27, 41,
 53, 72, 76, 77, 80, 86, 88, 90,
 92, 103, 109, 114, 120, 127,
 128, 129, 130, 143, 144, 145,
 146, 150, 152, 176
 pra sejahtera, 3, 6
 predator, 150, 168, 173, 183, 184,
 185
 prediksi, 175, 176, 177
 produksi, iii, 1, 3, 6, 27, 32, 33,
 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44,
 45, 49, 50, 51, 53, 60, 61, 68,
 70, 71, 72, 73, 76, 78, 83, 84,
 85, 86, 87, 88, 90, 97, 110, 113,
 115, 117, 121, 122, 127, 128,
 129, 130, 137, 140, 143, 145,
 146, 150, 152, 159, 162, 174,
 193, 207
 produktivitas, iii, 2, 23, 27, 31,
 32, 34, 37, 40, 41, 42, 44, 50,
 52, 70, 72, 74, 76, 80, 83, 84,
 86, 87, 88, 90, 99, 100, 105,
 107, 108, 117, 127, 128, 129,
 130, 131, 134, 136, 137, 140,
 141, 142, 143, 144, 145, 148,
 152, 171, 191
 program, iii, 4, 12, 18, 23, 24, 25,
 28, 29, 33, 34, 37, 38, 39, 42,
 43, 44, 46, 47, 50, 53, 70, 73,
 77, 78, 79, 83, 84, 85, 87, 89,
 90, 91, 96, 98, 100, 102, 105,
 113, 115, 116, 117, 131, 140,
 143, 144, 176, 177, 193, 203,
 204
 Program Bekerja, 17, 18, 19, 22,
 23, 24
 promosi, 25, 33, 34, 37, 43, 44,
 45, 203
 prospektif, 85, 102, 121
 pucuk tebu, 84, 85, 87, 88, 90
 pupuk hayati, 83
 pupuk kandang, 83, 87, 89, 90
- ## R
- rakyat, iii, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14,
 16, 23, 24, 30, 31, 32, 34, 35,
 40, 47, 70, 71, 72, 73, 76, 78,
 84, 85, 87, 94, 171
ratoon cane, 83
 RAVC, 51
 rawa lebak, 97, 99, 100, 102, 103,
 107, 110, 112, 114, 115, 118,
 121
 Rawa Pasang Surut, 123, 125,
 126
 rawat ratoon, 84
 regulasi, 4, 25, 29, 30, 32, 62, 96,
 101, 113, 115, 177
Regulasi, 28, 32, 34, 102, 115,
 118
 REMPAH, 37, 39, 41
 Rempah Indonesia, v, 17, 37, 43,
 193
 rendemen, 84, 90, 127, 128, 129,
 130, 131, 135, 136, 137, 139,
 140, 141, 142, 144, 145, 164
 resi gudang, 37, 45
 revitalisasi, 115
 ROI, 52, 61
 RPTM, 3, 16, 31
 RTM, 22, 23, 32

RTPM, 3, 6, 8, 11, 12, 15, 16, 18,
24, 25, 31, 34
RTUP, 10, 18
rumah kaca, 83, 85, 90, 91

S

sagu, 7, 17, 96, 110, 114, 122,
123, 151, 153, 162
saluran drainase, 119
Scirpophaga nivella, 151, 153, 164
seks rasio, 167
sektor pertanian, 1, 3, 4, 5, 9, 10,
12, 15, 18, 25, 27, 28, 34, 42,
43, 44, 83, 85, 90, 91
selektivitas, 117
SERASI, 96
Sertifikasi Lahan, 74
Siklus hidup, 165
sinergisitas, 37, 42
soliter, 170
sosial budaya, 120, 193
strategis, iii, 3, 4, 38, 74, 91, 97,
178
subsektor perkebunan, 3, 4, 5, 6,
8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19,
22, 23, 24, 30, 31
subsisten, 106
substitusi, 44, 88
subterminal agribisnis, 4, 24
suhu, 60, 77, 137, 140, 142, 145,
150, 166, 169, 175
Sumatera Selatan, 21, 40, 98,
114, 117, 123, 126, 138, 170,
203
surjan, 103, 109, 110
sustainabilitas, 117
swasembada daging sapi, 83,
84, 85

T

tabat konservasi, 103, 109
tanah mineral, 97, 100
tata air, 103, 109, 115, 117, 119
tebu, 1, 3, 7, 17, 18, 26, 31, 33, 48,
61, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89,
90, 91, 94, 95, 96, 114, 117,
118, 122, 124, 127, 128, 129,

130, 131, 132, 134, 135, 136,
137, 138, 139, 140, 141, 142,
143, 144, 145, 146, 148, 149,
151, 153, 162, 164, 165, 166,
169, 170, 171, 184, 186, 191,
206

tebu-sapi, 83, 84, 85, 87, 89, 90
teh, 3, 7, 17, 38, 48, 151, 153, 155,
171, 185, 189, 205
tembakau, 5, 7, 17, 26, 46, 54, 56,
58, 59, 60, 61, 62, 151, 153, 172
Temperatur, 163
tenaga kerja, iii, 3, 4, 6, 8, 9, 10,
15, 23, 59, 71
ternak sapi, 83, 86, 89, 90
tipologi, 106, 107, 148
TKM, 3, 10, 11, 15, 16, 23, 24, 25,
31, 32, 34
TSP, 24
TTP, 24
tukungan, 103, 109
tumpang sari, 75, 80

U

ubi jalar, 71, 77, 79
UJP, 18
umbi porang, 71, 77, 79
UPHP, 18
Uret, 151, 153, 165, 166, 171, 191
urine, 88
usahatani, 5, 10, 31, 37, 41, 43,
53, 59, 60, 61, 64, 88, 103, 108,
110

V

vanili, 7, 33, 41, 55, 56, 58
varietas, 42, 52, 60, 71, 76, 77,
79, 87, 102, 103, 105, 108, 109,
117, 121, 123, 127, 128, 129,
130, 131, 134, 136, 137, 138,
139, 140, 142, 143, 144, 145,
146, 148, 166, 180, 186, 207

Z

zonasi, 117, 120, 121, 124

BIOGRAFI PENULIS



Syafaruddin, lahir di Tanjung Batu, Sumatera Selatan pada tanggal 27 Agustus 1964 adalah Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Mengenyam pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya Palembang, S2 dan S3 diselesaikan di University of Tsukuba,

Jepang jurusan Plant Molecular Breeding. Training jangka pendek dan panjang sempat dilakukan di beberapa negara seperti postdoctoral program di Jepang, dan training-training manajemen, riset dan kepakaran lainnya, diantaranya di USA, Belanda, Belgium, Perancis, Ausyralia, dan beberapa negara Amerika Latin seperti Mexico, Colombia, dan Argentina. Dan tentu saja di Asean countries, seperti Thailand, Philippine, Malaysia, Korea Selatan, dan lain-lain. Sebagai seorang struktural yang berlatar belakang peneliti, tentunya beliau aktif dalam menulis karya ilmiah pada jurnal-jurnal baik dalam maupun luar negeri.

Menjadi penguji tamu, dan juga menjadi pembimbing untuk mahasiswa S2 dan S3. Setelah pulang pendidikan dari luar negeri, beliau diberikan tanggung jawab sebagai koordinator bidang Sumber Daya Manusia yang merupakan salah satu divisi di proyek Bank Dunia di Balitbangtan yg disebut SMARTD. Kemudian dipercaya sebagai Kepala Bidang Kerja Sama dan Pendayagunaan Hasil Penelitian di Puslitbang Perkebunan, dua tahun kemudian diberikan tanggungjawab sebagai Kepala Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri). Serta pada Juni 2019 mendapatkan promosi sebagai Kepala Puslitbang Perkebunan s/d sekarang.



Suci Wulandari, lahir di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 13 Oktober 1972 merupakan Peneliti pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor, pada jurusan Agribisnis untuk jenjang S1 dan S2, serta jurusan Teknologi Industri Pertanian untuk

jenjang S3. Penerima beasiswa program master dari IPB dan beasiswa program doktoral dari SEARCA. Penerima fellowship dari Hiroshima University, untuk Training “Development Within A Low Carbon World” di Indonesia, dari The Netherlands Fellowship Programmes untuk Training “Rural Entrepreneurship” di Ghana, dari SEARCA untuk workshop “Innovation Platforms, Rural Advisory Service, and Knowledge Management” di Philippines, dari SMARTD untuk training “Technology Transfer” di Michigan State University USA. Telah terlibat dalam penelitian pada bidang kebijakan pertanian, pengembangan ekonomi lokal, sistem agribisnis, manajemen teknologi, sistem inovasi pertanian, serta diseminasi dan alih teknologi. Terlibat sebagai tim penulis pada buku “Pengembangan Perbankan Syariah”, “Panduan Nasional Pengembangan Ekonomi Lokal, BAPPENAS”, “Manual Rapid Assessment for Local Economic Development, BAPPENAS”, serta buku Seri Pembangunan Pertanian: “Transformasi Bantuan Pangan”, Benih Unggul: Jurus Sukses Swasembada Pangan”, “Kebijakan Penyelamat Swasembada Pangan”, “Pelayanan Publik Transparan, Efisien, dan Kredibel” dan “Menyangga Pangan Jakarta”. Telah menghasilkan publikasi dalam bentuk jurnal dan prosiding terkait kajian sosial ekonomi pertanian.



Elna Karmawati, lahir di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 5 September 1955. Gelar Sarjana Pertanian (S1) di Bidang Statistika Terapan diperolehnya pada tahun 1978 dari Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Gelar Magister Sains (S2) di bidang yang sama diperoleh pada tahun 1981. Pada tahun 1988, Doktor Entomology (S3) Bidang Ekologi Kuantitatif diperoleh pada Institut Pertanian Bogor.

Karirnya sebagai Pegawai Negeri Sipil dimulai pada tahun 1979 di Lembaga Penelitian Tanaman Industri sebagai staf Bagian Pengembangan dan mulai tahun 1981 sampai dengan 1990 memegang posisi sebagai Kepala Sub Bidang Pengumpulan dan Pengolahan Data. Tahun 1990-1994 sebagai Kepala Sub Bidang Adaptasi Hasil Penelitian pada Puslitbang Tanaman Industri,

kemudian pada tahun 1994 sampai 2004 menjabat sebagai Kepala Bidang Pelayanan Penelitian pada Puslitbang Tanaman Industri (1994 – 2000) dan Puslitbang Perkebunan (2001 – 2004). Sebagai anggota tim P2JP Nasional dijalaninya pada tahun 2004 dan 2005. Mulai tahun 2012 sd 2019 penulis ditugaskan sebagai Ketua Tim TP2I Kementerian Pertanian, serta tahun 2018-2021 sebagai Sekretaris Majelis Profesor Riset Kementerian Pertanian.

Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 1988 sebagai Ajun Peneliti Muda Bidang Hama dan Statistik Terapan dan jabatan Ahli Peneliti Utama di perolehnya sepuluh tahun kemudian (1998). Gelar profesor riset diperoleh pada tahun 2007 merupakan profesor riset ke-42 di Puslitbangbun, dan ke-215 di Badan Litbang Pertanian. Sebagai peneliti, Prof.Dr.Ir. ELNA KARMAWATI, MS., telah menghasilkan lebih dari 120 karya tulis ilmiah (KTI). Dalam mengelola majalah ilmiah, yang bersangkutan aktif sebagai anggota Dewan Redaksi. Anggota Dewan Redaksi Pemberitaan Littri (1987 – 1994), Anggota Dewan Redaksi Jurnal Littri (1995 – 2003), Ketua Dewan Redaksi Jurnal Littri (2004 – 2020), Anggota Dewan Redaksi Buletin Penelitian Tanaman Industri (1990 – 1994), Anggota Dewan Redaksi Informatika Pertanian (1993 – 1994 dan 2018-2020), Anggota Dewan Redaksi Media Komunikasi Litbangtri (1990 – 1994) dan Perspektif (2018-2020), Ketua/Anggota penyunting Prosiding berbagai pertemuan ilmiah.



Deciyanto S., lahir di Surabaya, Jawa Timur pada tanggal 4 Desember 1954 merupakan Peneliti Utama pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Hama dan penyakit tanaman. Gelar sarjana pertanian dari jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Institut Pertanian Bogor diperoleh pada tahun 1978, dengan fokus studi pada hama tanaman kubis dan teh. Gelar Magister Sains (MS) jurusan Entomologi Pertanian diperoleh pada tahun 1984 dari Institut Pertanian Bogor, dengan fokus thesis hama lada. Pendidikan doctoral (Ph.D.) ditempuh di University of the Philippines Los Banos, Philippines dan

diselesaikan pada tahun 2004, dengan fokus studi pada pengendalian hayati hama kapas.

Menjadi editor pada beberapa jurnal ilmiah, seperti Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri pada Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan sejak tahun 1995 sampai sekarang;; Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian sejak tahun 2018 sampai sekarang. Di samping sebagai editor jurnal, juga menjadi editor IAARD Press Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2018 sampai sekarang, serta editor pada media ilmiah lainnya, seperti Prosiding, Buku dan Bunga Rampai.



Rr Sri Hartati, lahir di Medan, Sumatera Utara pada tanggal 24 Januari 1963 merupakan alumni Fakultas Pertanian Jurusan Agronomi bidang Ilmu dan Teknologi Benih Institut Pertanian Bogor tahun 1986, melanjutkan pendidikan magister di Program Studi Ilmu Tanaman minat Pemuliaan

Tanaman Universitas Brawijaya lulus tahun 2000, dan pendidikan Doktor pada Program Studi Agronomi Institut Pertanian Bogor lulus tahun 2011. Mulai bekerja di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) Malang tahun 1986 sebagai peneliti di kelompok peneliti Pemuliaan dan sejak tahun 2005 menjadi peneliti di Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Penelitian pada komoditas tebu telah dilakukan sejak tahun 2013 meliputi penelitian bidang agronomi yaitu mempelajari sistem tanam juring ganda, dan bidang pemuliaan yaitu perakitan varietas tebu melalui induksi mutasi dan seleksi *in vitro* untuk toleransi terhadap berbagai cekaman lingkungan diantaranya keterbatasan air dan kadar garam tinggi. Sebagian dari hasil penelitian ini telah dipublikasikan.



Siswanto, lahir di Surakarta, Jawa Tengah pada tahun 1961 adalah Peneliti Utama pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Hama Tanaman.. Menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Hama

Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta tahun 1985. Postgraduate Diploma on Applied Insect Taxonomy, Faculty of Applied Biology, University of Wales College of Cardiff, UK. tahun 1990. S2 jurusan Applied Insect Taxonomy, Faculty of Applied Biology, University of Wales College of Cardiff, UK. Tahun 1992. S3 Jurusan Entomology/Pengendalian Hama Terpadu, Fakultas Pertanian, Universiti Putra Malaysia tahun 2007. Bekerja di Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian sejak tahun 1986 sebagai peneliti tanaman perkebunan hingga mencapai jenjang Peneliti Utama Bidang Hama dan Penyakit Tanaman. Menjadi Pemimpin Bagian Proyek PHT tanaman perkebunan (IPMSECP) tahun 1999 – 2001. Tahun 2008-2010 menjadi Kepala Bagian Program dan Evaluasi Puslitbang Perkebunan. Tahun 2011 – 2017 ditunjuk menjadi Ketua Kelompok Peneliti Analisis Kebijakan/Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Selain sebagai peneliti juga merupakan anggota Tim Penilai Varietas Tanaman Perkebunan th 2018 – 2019. Menjadi anggota Dewan Redaksi Buletin Pengkajian Pertanian Spesifik Lokasi Bangka Belitung tahun 2015-2019, Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat tahun 2018-sekarang. Menjadi anggota TP2U (Tim Penilai Peneliti Unit) Puslitbangbun th 2018-sekarang. Menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah yang terbit dalam bentuk jurnal maupun prosiding nasional dan internasional. Menjadi anggota Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Himpenindo hingga sekarang.

BIOGRAFI PEMYUNTING



Deciyanto S., lahir di Surabaya, Jawa Timur pada tanggal 4 Desember 1954 merupakan Peneliti Utama pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Hama dan penyakit tanaman. Gelar sarjana pertanian dari jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Institut Pertanian Bogor diperoleh pada tahun 1978, dengan fokus studi pada hama tanaman kubis dan teh. Gelar Magister Sains (MS) jurusan Entomologi Pertanian diperoleh pada tahun 1984 dari Institut Pertanian Bogor, dengan fokus thesis hama lada. Pendidikan doctoral (Ph.D.) ditempuh di University of the Philippines Los Banos, Philippines dan diselesaikan pada tahun 2004, dengan fokus studi pada pengendalian hayati hama kapas.

Menjadi editor pada beberapa jurnal ilmiah, seperti Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri pada Pusat Penelitian Tanaman Perkebunan sejak tahun 1995 sampai sekarang;; Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian sejak tahun 2018 sampai sekarang. Di samping sebagai editor jurnal, juga menjadi editor IAARD Press Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2018 sampai sekarang, serta editor pada media ilmiah lainnya, seperti Prosiding, Buku dan Bunga Rampai.



Elna Karmawati, lahir di Bogor, Jawa Barat pada tanggal 5 September 1955. Gelar Sarjana Pertanian (S1) di Bidang Statistika Terapan diperolehnya pada tahun 1978 dari Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Gelar Magister Sains (S2) di bidang yang sama diperoleh pada tahun 1981. Pada tahun 1988, Doktor Entomology (S3) Bidang Ekologi Kuantitatif diperoleh pada Institut Pertanian Bogor.

Karirnya sebagai Pegawai Negeri Sipil dimulai pada tahun 1979 di Lembaga Penelitian Tanaman Industri sebagai staf Bagian

Pengembangan dan mulai tahun 1981 sampai dengan 1990 memegang posisi sebagai Kepala Sub Bidang Pengumpulan dan Pengolahan Data. Tahun 1990-1994 sebagai Kepala Sub Bidang Adaptasi Hasil Penelitian pada Puslitbang Tanaman Industri, kemudian pada tahun 1994 sampai 2004 menjabat sebagai Kepala Bidang Pelayanan Penelitian pada Puslitbang Tanaman Industri (1994 – 2000) dan Puslitbang Perkebunan (2001 – 2004). Sebagai anggota tim P2JP Nasional dijalaninya pada tahun 2004 dan 2005. Mulai tahun 2012 sd 2019 penulis ditugaskan sebagai Ketua Tim TP2I Kementerian Pertanian, serta tahun 2018-2021 sebagai Sekretaris Majelis Profesor Riset Kementerian Pertanian.

Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 1988 sebagai Ajun Peneliti Muda Bidang Hama dan Statistik Terapan dan jabatan Ahli Peneliti Utama di perolehnya sepuluh tahun kemudian (1998). Gelar profesor riset diperoleh pada tahun 2007 merupakan profesor riset ke-42 di Puslitbangbun, dan ke-215 di Badan Litbang Pertanian. Sebagai peneliti, Prof.Dr.Ir. ELNA KARMAWATI, MS., telah menghasilkan lebih dari 120 karya tulis ilmiah (KTI). Dalam mengelola majalah ilmiah, yang bersangkutan aktif sebagai anggota Dewan Redaksi. Anggota Dewan Redaksi Pemberitaan Littri (1987 – 1994), Anggota Dewan Redaksi Jurnal Littri (1995 – 2003), Ketua Dewan Redaksi Jurnal Littri (2004 – 2020), Anggota Dewan Redaksi Buletin Penelitian Tanaman Industri (1990 – 1994), Anggota Dewan Redaksi Informatika Pertanian (1993 – 1994 dan 2018-2020), Anggota Dewan Redaksi Media Komunikasi Litbangtri (1990 – 1994) dan Perspektif (2018-2020), Ketua/Anggota penyunting Prosiding berbagai pertemuan ilmiah.



Bambang Prastowo., lahir di Yogyakarta pada tanggal 30 April 1952 adalah Peneliti Utama yang tergabung dalam Forum Komunikasi Profesor Riset Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Teknologi Pertanian dan Mekanisasi Pertanian. menyelesaikan studinya di Jurusan Mekanisasi, Fakultas Teknologi

Pertanian, Universitas Gadjah Mada pada tahun 1977. Gelar Doktor di bidang mekanisasi pertanian diperoleh dari Institut Pertanian Bogor, tahun 1983.

Berkaitan dengan bidang kegiatan penelitiannya, lebih dari 100 tulisan telah diterbitkan di dalam maupun luar negeri, baik ditulis sendiri maupun bersama-sama peneliti lainnya. Selain menjadi penulis, Bambang Prastowo juga aktif sebagai anggota Dewan Redaksi beberapa publikasi, antara lain Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri dan InfoTek Perkebunan dari Puslitbang Perkebunan, termasuk menjadi mitra bestari beberapa majalah ilmiah perguruan tinggi dan organisasi profesi. Beberapa waktu terakhir Bambang Prastowo aktif sebagai anggota pengurus Forum Komunikasi Profesor Riset Badan Litbang Pertanian.

Penghargaan yang pernah diperoleh Bambang antara lain: Penghargaan sebagai peneliti berprestasi dari Puslitbang Tanaman Pangan tahun 1993, Penghargaan Adhicipta Rekayasa dari Persatuan Insinyur Indonesia tahun 1996, dan Satyalancana Karya Satya 10 tahun dan 20 tahun serta Satya Lancana Wirakarya dari Presiden Republik Indonesia pada tahun 2001..



I Ketut Ardana, lahir di Desa Bengkala (Bali) tanggal 25 Februari 1962 merupakan alumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram lulus tahun 1987, melanjutkan pendidikan magister di Program Studi Ekonomi Pertanian IPB lulus tahun 2004, dan pendidikan Doktor pada Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan IPB lulus tahun 2009. Diangkat menjadi PNS di Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan tahun 1990 menekuni bidang penelitian Ekonomi Pertanian dan Kebijakan Pertanian. Selain sebagai peneliti pernah mendapat amanah sebagai pejabat struktural, yakni sebagai Kepala Bidang Program dan Evaluasi pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan pada tahun 2013–2016 dan sebagai Kepala Bidang Kerjasama dan Pendayagunaan Hasil Penelitian pada tahun 2016–2017. Karya tulis terkait masalah

tebu dan gula yang pernah dipublikasikan antara lain: “Penataan Varietas Tebu, Salah Satu Strategi Penting dalam Peningkatan Produksi Gula Nasional”, “Reformulasi Sistem Tanam untuk Meningkatkan Produktivitas Tebu”, dan “Analisis Kebijakan Sektor Pertanian menuju Swasembada Gula”



Iwa Mara Trisawa, adalah Peneliti Ahli Madya pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian bidang Entomologi. Lulus sebagai Sarjana (S1) FMIPA Universitas Pakuan Bogor.

Gelar Magister (S2) bidang Entomologi pada Institut Pertanian Bogor. Doktor (S3) bidang Entomologi pada Institut Pertanian Bogor. Karir sebagai peneliti dimulai pada tahun 1992 sebagai Asisten Peneliti Madya Bidang Hama Tanaman

Sebagai peneliti, Dr. Drs. Iwa Mara Trisawa, M.Si., telah menghasilkan karya tulis ilmiah (KTI) yang ditulis sendiri atau bersama dengan peneliti lain yang dipublikasikan dalam jurnal, prosiding atau buku.

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111
Telp. +62-251-8313083. Faks. +62-251-8336194
e-mail: puslitbangbun.litbang.pertanian.go.id
www.perkebunan.litbang.pertanian.go.id

ISBN 978-979-8451-96-6

