

MENJARING INVESTASI
MERAH
**SWASEMBADA
GULA**

Sebagai komoditas strategis, pencapaian swasembada gula merupakan hal yang sangat penting dalam upaya menuju kedaulatan pangan. Untuk mencapai swasembada gula, diperlukan langkah-langkah taktis dan strategis guna meningkatkan produksi gula yang pada dasarnya dilakukan dengan membangun pabrik-pabrik gula baru atau merevitalisasi pabrik tua yang tidak efisien. Dalam hal ini peran investasi swasta sangat diperlukan dan pemerintah perlu berupaya untuk menjaring investasi guna meraih swasembada gula nasional, sebagaimana yang dibahas dalam buku ini.

Buku ini hadir untuk mengupas potensi dan peluang yang dimiliki oleh sektor pertanian dan agroindustri dalam mencapai swasembada gula, disamping pula merumuskan kebijakan-kebijakan yang perlu disusun untuk meningkatkan produksi, nilai tambah dan daya saing gula nasional. Usaha yang dapat dilakukan dan perlu menjadi agenda utama hingga beberapa dekade ke depan adalah dengan menciptakan iklim usaha yang baik, diantaranya melalui penyediaan lahan dan kemudahan ijin investasi pertanian, agar investasi agroindustri menarik bagi investor swasta untuk berkontribusi dalam meningkatkan produksi gula.

Untuk itu buku ini layak dan wajib dibaca bagi para pemerhati gula baik dari kalangan pemerintah maupun swasta, serta masyarakat umum yang mendambakan tercapainya swasembada gula nasional.

MENJARING INVESTASI MERAH SWASEMBADA GULA

Andi Amran Sulaiman, dkk.



Sekretariat Badan Litbang Pertanian
Jl. Ragunan No. 29 Pasar Minggu, Jakarta 12540
Telp. (021) 7806202, Fax. (021) 7800644
Website : www.litbang.pertanian.go.id
email : iaardpress@litbang.pertanian.go.id



MENJARING INVESTASI
MERAH
**SWASEMBADA
GULA**



Andi Amran Sulaiman | Kasdi Subagyono | Deciyanto Soetopo
Nur Richana | Mat Syukur | Hermanto | I Ketut Ardana



**MENJARING INVESTASI
MERAH SWASEMBADA GULA**

MENJARING INVESTASI MERAH SWASEMBADA GULA

Andi Amran Sulaiman
Kasdi Subagyono
Deciyanto Soetopo
Nur Richana
Mat Syukur
Hermanto
I Ketut Ardana

IAARD PRESS

Menjaring Investasi Meraih Swasembada Gula

@2018 IAARD PRESS

Edisi I: 2018

Hak cipta dilindungi undang-undang
@IAARD PRESS

Katalog dalam terbitan (KDT)

MENJARING investasi meraih swasembada gula / Andi Amran

Sulaiman ... [dkk.].-Jakarta : IAARD Press, 2018.

xx, 166 hlm.; 21 cm.

ISBN: 978-602-344-218-8

664.11

1. Gula 2. Investasi 3. Swasembada

I. Sulaiman, Andi Amran

Penulis:

Andi Amran Sulaiman

Kasdi Subagyono

Deciyanto Soetopo

Nur Richana

Mat Syukur

Hermanto

I Ketut Ardana

Editor:

Mukti Sardjono

Budi Marwoto

Perancang cover dan tata letak:

Tim Kreatif IAARD Press

Penerbit

IAARD PRESS

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jl. Ragunan No 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540

Email: iaardpress@litbang.pertanian.go.id

Anggota IKAPI No: 445/DKI/2012

PENGANTAR

Pada periode Kabinet Kerja 2015–2019, pembangunan di bidang pertanian difokuskan pada kedaulatan pangan, seperti tercantum dalam Nawa Cita. Salah satu di antaranya yang ingin dicapai adalah program peningkatan produksi menuju swasembada gula dan lumbung pangan dunia 2045 yang telah dijabarkan dalam “*Road Map* Produksi Gula Tahun 2016–2045”.

Kebutuhan revitalisasi pabrik gula (PG) lama, pembangunan PG baru, dan perluasan lahan serta intensifikasi untuk pertanaman tebu dengan didukung pengembangan inovasi teknologi perkebunan merupakan program yang mendesak untuk mencapai target swasembada gula. Pengalaman meningkatkan produksi gula dengan melakukan rehabilitasi PG lama yang dimiliki oleh BUMN ternyata belum mampu mendorong dan meningkatkan produksi gula. Sementara kinerja PG yang dimiliki dan dikelola oleh swasta ternyata berkembang lebih produktif dan efisien serta memberikan kontribusi yang cukup tinggi dalam peningkatan produksi gula nasional. Oleh karena itu, pemerintah memutuskan untuk lebih banyak melibatkan sektor swasta dengan menawarkan berbagai kemudahan dalam mengatasi permasalahan produksi gula, sekaligus menunjukkan potensi pengembangan agrobisnis gula.

Buku ini menawarkan bagaimana menjaring investasi swasta untuk mewujudkan swasembada gula. Diyakini dengan pembangunan PG oleh swasta yang berbasis sumber daya dalam negeri yang berdaya saing dan bernilai tambah tinggi, akan mampu menghasilkan produk gula berkualitas dan efisien. Di beberapa negara penghasil gula berbasis tebu, dengan penerapan pengolahan produk gula bernilai tambah dan berdaya saing tinggi, mampu menekan biaya produksi serendah mungkin dan berakibat pada pendapatan pabrikan yang sangat menguntungkan. Diharapkan keberhasilan program ini akan berdampak selain peningkatan produksi gula yang nyata, juga memberikan iklim usaha tani tebu yang menguntungkan petani serta menjamin ketersediaan gula nasional yang stabil dengan harga yang terjangkau konsumen.

Untuk mewujudkan swasembada gula nasional, masih banyak pekerjaan rumah yang harus diselesaikan mengingat banyaknya sektor yang terlibat. Paling tidak terdapat 8 sektor yang terkait dalam pengembangan agroindustri gula, meliputi pertanian, perindustrian, perdagangan, kehutanan dan lingkungan hidup, perbankan, BKPM, BUMN, dan pemerintah daerah. Masing-masing sektor tentunya harus bersinergi menerbitkan kebijakan yang dapat mendukung investasi dalam agrobisnis gula, terutama terkait dengan kebutuhan lahan, perizinan di bidang industri dan perdagangan, penanaman modal, dan fasilitas keuangan. Terkait dengan hal tersebut Kementerian Pertanian telah menawarkan berbagai kemudahan, antara lain: (1) perizinan perkebunan, (2) penyediaan informasi ketersediaan dan kesesuaian lahan, (3) penyediaan informasi dan pelatihan teknologi inovasi perkebunan tebu, (4) penyediaan informasi kelayakan usaha perkebunan tebu, dan (5) penyediaan benih varietas unggul tebu.

Buku ini telah disusun dengan pemikiran dan energi yang menyita waktu tidak sedikit oleh tim penulis dengan bantuan tim pendukung yaitu: Ir. Colo Sewoko, M.Ec., Ir. Gde Wirasuta, M.M.A., Ir. Yulistiana Endah Utami, M.Sc., Dr. Idha Widi

Arsanti, Muhammad Ikhsan, S.E., M.M., Maria Rosalin, S.P., dan Adi Nurahmat, S.S., M.M., serta IAARD Press sebagai penerbit. Untuk itu, disampaikan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga.

Buku “Menjaring Investasi Meraih Swasembada Gula” yang ditulis secara komprehensif oleh para ahli di bidang industri gula dengan bantuan tim pendukung ini, diharapkan dapat memberi pemahaman yang lebih luas bagi masyarakat umum maupun investor tentang manfaat dan pentingnya pengembangan usaha agroindustri gula bagi kemandirian dalam pemenuhan kebutuhan gula nasional. Terima kasih.

Jakarta, September 2018

Editor

PRAKATA

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Penyayang. Tanpa karunia-Nya, mustahil naskah buku ini terselesaikan tepat waktu mengingat tugas dan kewajiban lain yang bersamaan hadir. Penulis benar-benar merasa tertantang untuk menyelesaikan naskah buku ini karena penulis sangat menyadari bahwa untuk membalikkan masa jaya industri gula tanah air dari keterpurukan tidaklah mudah.

Dalam masa jayanya sebelum perang kemerdekaan, jumlah pabrik gula (PG) pernah mencapai 179 unit dengan didukung oleh 269 ribu ha lahan tebu. Berbeda dengan saat ini, luas lahan tebu mencapai 425 ribu ha dengan PG yang hanya 59 unit. Jumlah ini pun didominasi oleh PG yang berada di bawah kepemilikan dan pengelolaan negara. Surutnya agroindustri gula tanah air juga ditunjukkan dengan stagnannya dan bahkan cenderung menurunnya produksi gula setelah tahun 2008 hingga tahun 2017. Dengan produksi gula yang terus menurun menyebabkan status Indonesia telah berubah dari eksportir menjadi *net-importir* gula. Ketergantungan terhadap impor gula akan mengancam kedaulatan pangan. Terlebih dengan kebutuhan gula yang terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk dan pesatnya pertumbuhan ekonomi.

Pada periode tahun 1967–2014 pemerintah telah mencoba kembali membangun agroindustri gula, hasilnya produksi gula tanah air ternyata mampu ditingkatkan hingga mendekati produksi gula nasional sebelum perang kemerdekaan. Namun, capaian tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan gula dalam negeri yang terus meningkat hingga mencapai 5,7 juta ton GKP (gula kristal putih). Karena itu, diperlukan berbagai terobosan untuk meningkatkan produksi dan daya saing industri gula nasional sehingga mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri serta bersaing di pasar global.

Sejak lama disadari bahwa investasi atau penanaman modal sangat penting dalam pembangunan nasional, termasuk dalam pengembangan agroindustri gula. Dalam perspektif jangka panjang ekonomi makro, investasi akan meningkatkan stok kapital, yang mana penambahan stok kapital akan meningkatkan kapasitas produksi masyarakat yang kemudian mempercepat pertumbuhan laju ekonomi nasional. Dengan demikian, sangat wajar apabila pemerintahan Jokowi menempatkan investasi menjadi salah satu strategi dalam mendorong agroindustri gula dan pembangunan PG baru.

Buku “Menjaring Investasi Meraih Swasembada Gula” ini membahas berbagai aspek terkait potensi produksi, sumber daya, regulasi dan kebijakan, serta prospek investasi untuk pengembangan industri gula dalam rangka mendukung pencapaian swasembada gula. Buku ini juga membahas berbagai *learning outcomes* Indonesia dalam meningkatkan produksi dan pengembangan industri gula serta kesejahteraan petani. Selain itu, bahasan buku ini juga mengenai minat investor swasta terhadap pembangunan PG baru dan berbagai saran regulasi dan kebijakan dalam mengakselerasi tercapainya swasembada gula secara berkelanjutan.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memerlukan penyempurnaan, karena itu saran dan masukan dari pembaca diharapkan. Akhir kata, semoga buku ini dapat memberi manfaat kepada pembaca dan para pemangku kepentingan agrobisnis gula dalam meningkatkan investasi meraih swasembada gula. Terima kasih.

Jakarta, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

PENGANTAR	v
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
Bab 1. URGENSI MENINGKATKAN PRODUKSI GULA NASIONAL.....	1
Bab 2. PERKEMBANGAN INDUSTRI GULA NASIONAL DAN DUNIA	5
Pergulaan Indonesia	5
Pergulaan Dunia.....	14
Perkembangan Harga Gula di Pasar Domestik dan Internasional	16
Kebijakan Perdagangan Gula.....	21
Pengolahan Gula Tebu dan Diversifikasinya.....	26
Bab 3. KESENJANGAN PRODUKSI DAN KONSUMSI GULA NASIONAL	43

Produksi	45
Konsumsi.....	47
Defisit Produksi dan Kebutuhan Impor	48
Stok.....	50
Bab 4. IMPLEMENTASI PROGRAM SWASEMBADA GULA, KENDALA DAN TANTANGANNYA.....	51
Perluasan Areal	51
Intensifikasi.....	54
Revitalisasi Industri Gula	56
Sinergisme Kebijakan Antarsektor	65
Bab 5. PROSPEK PENGEMBANGAN INVESTASI AGROINDUSTRI GULA.....	75
Potensi Sumber Daya	75
Kelayakan Investasi Agroindustri Gula	86
Peningkatan Nilai Tambah	91
Bab 6. IMPLEMENTASI DAN STRATEGI MENJARING INVESTASI	103
Perkembangan Investasi dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perekonomian.....	103
Kemudahan dan Daya Tarik Investasi.....	114
Strategi Kebijakan	117
Bab 7. SWASEMBADA GULA SUATU KENISCAYAAN	127
DAFTAR BACAAN.....	135
LAMPIRAN	143
Lampiran 1. Model Persamaan <i>Computable General Equilibrium</i>	143
Lampiran 2. Agregasi Komoditas/Industri pada Model Persamaan <i>Computable General Equilibrium</i> berdasarkan Tabel Input (IO) 2010	145

Lampiran 3. Matriks Profil PG Hasil Kunjungan
Lapangan Tim Penyusun Buku “Menjaring Investasi
untuk Meraih Swasembada Gula Nasional” 146

GLOSARIUM.....	153
INDEKS	157
TENTANG PENULIS.....	161

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Proporsi bagi hasil gula dan tetes untuk petani.....	14
Tabel 2.	Perhitungan selisih harga domestik terhadap harga gula putih impor dari negara ASEAN dengan bea masuk 10%	20
Tabel 3.	Capaian produksi gula tahun 2004–2016	46
Tabel 4.	Proyeksi kebutuhan gula tahun 2019.....	48
Tabel 5.	Perkembangan Neraca Tahunan Gula Kristal Putih (GKP) Tahun 2014–2017	49
Tabel 6.	Perkembangan neraca gula nasional 2014–2017	50
Tabel 7.	Pabrik gula yang tidak berproduksi tahun 2017	60
Tabel 8.	Pengelompokan PG berdasarkan kapasitas giling	61
Tabel 9.	Kinerja PG berdasarkan produktivitas tebu, tahun 2017	61
Tabel 10.	Kinerja PG berdasarkan rendemen gula, tahun 2017	62
Tabel 11.	Kinerja PG berdasarkan produktivitas hablur, tahun 2017	64
Tabel 12.	Standar kesesuaian lahan untuk tebu.....	77

Tabel 13. Varietas unggul tebu	84
Tabel 14. Koefisien teknis industri gula	89
Tabel 15. Estimasi biaya investasi pembangunan pabrik gula kapasitas 6.000 TCD dengan proporsi lahan tebu 60% HGU dan 40% TR	90
Tabel 16. Prospek perolehan etanol dari ampas tebu pabrik gula di Indonesia	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Perkembangan ekspor negara produsen gula dunia, 2007–2016.....	16
Gambar 2. Perkembangan harga eceran GKP 2007–2017 (Rp/kg)	18
Gambar 3. Perkembangan harga <i>london white sugar</i> 2007–2017 (US\$/ton)	19
Gambar 4. Perbandingan harga gula dunia dengan harga domestik, 2008-2017	20
Gambar 5. Produksi gula PG baru di luar Jawa	46
Gambar 6. Panen tebu di lahan rawa Sumatera Selatan, upaya terobosan.....	47
Gambar 7. Luas panen tebu dan produksi gula Indonesia 1965–2017	52
Gambar 8. Transportasi kanal hasil panen tebu di lahan rawa Sumatera Selatan	71
Gambar 9. Pengembangan tebu di lahan rawa Sumatera Selatan	71

Gambar 10. Kebun benih sumber tebu di areal PG Sumbawa Mantap Sejahtera, Dompu, NTB	72
Gambar 11. Salah satu implementasi investasi pembangunan PG Baru di Dompu, Sumbawa, yang sudah beroperasi sejak 2016.....	72
Gambar 12. Proses dan sistem pembangkit di pabrik gula	93
Gambar 13. Perkembangan Penanaman Modal Asing (PMA) dan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) pada perkebunan tebu dan industri gula 2011–2017	105
Gambar 14. Perkembangan investasi pada perkebunan tebu dan industri gula selama periode 2011–2017	105
Gambar 15. Dampak potensi investasi terhadap beberapa indikator makro ekonomi	110
Gambar 16. Dampak potensi investasi terhadap produksi beberapa sektor ekonomi (% perubahan)	111
Gambar 17. Dampak potensi investasi terhadap ekspor beberapa sektor ekonomi	112
Gambar 18. Dampak potensi investasi terhadap impor beberapa sektor ekonomi	112
Gambar 19. Arah strategis investasi pengembangan agroindustri gula	121

Bab 1.

URGENSI MENINGKATKAN PRODUKSI GULA NASIONAL

Gula merupakan salah satu bahan kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Hingga saat ini Indonesia masih belum mampu memenuhi kebutuhan gula dalam negeri. Data menunjukkan bahwa produksi gula masih lebih rendah dari konsumsi gula nasional. Adalah suatu kewajiban pemerintah untuk memenuhi kebutuhan gula masyarakat dalam jumlah cukup, mudah diperoleh, dan harga terjangkau. Lebih jauh dari itu, salah satu mandat pemerintah adalah mewujudkan ketahanan dan kedaulatan pangan nasional, termasuk gula.

Program peningkatan produksi gula menjadi suatu kewajiban yang tak terelakkan untuk menopang pemenuhan kebutuhan yang terus tereskalasi sejalan dengan penambahan jumlah penduduk, kemampuan ekonomi masyarakat, dan makin beragamnya makanan dan minuman masyarakat yang menggunakan gula sebagai unsur pemanis.

Selama satu dekade terakhir pertumbuhan konsumsi gula nasional meningkat sangat pesat dibanding dekade sebelumnya.

Bila pada tahun 2003 konsumsi gula nasional hanya tercatat sekitar 3,65 juta ton, maka selama lima tahun terakhir (2011–2015) konsumsi gula rata-rata nasional telah mencapai mencapai 5,54 juta ton/tahun, tidak termasuk untuk keperluan monosodium glutamat dan pakan ternak. Sementara itu, pada periode yang sama, produksi gula rata-rata nasional mencapai 2,49 juta ton/tahun atau masih defisit sekitar 3,05 juta ton/tahun.

Sejumlah permasalahan menghadang perkembangan industri gula nasional, baik dari sisi *on farm* maupun *off farm*. Permasalahan tersebut antara lain: kurang diterapkannya teknik budi daya yang baik dan benar, terbatasnya areal untuk pengembangan tebu, kondisi sebagian besar PG yang belum efisien, serta tidak tersedianya sarana produksi pada waktu dan jumlah yang tepat. Permasalahan tersebut saling berkaitan dan sangat berkontribusi terhadap pencapaian kinerja produksi gula yang tidak optimal.

Permasalahan lainnya adalah harga gula yang relatif rendah dan kurang kompetitif. Harga yang rendah menyebabkan petani mengalami kerugian, sehingga sebagian petani mengalihkan usahanya ke komoditas lain yang dianggap lebih menguntungkan. Akibatnya, motivasi untuk merawat kebun tebu dan antusiasme untuk mengembangkan areal merosot drastis. Sebagai gambaran, pada tahun 2003 saat pendapatan petani tebu relatif berkurang dibanding tahun 2002, luas areal menyusut sekitar 7,2% dan produksi gula turun 8,2%. Sebaliknya ketika pendapatan petani kembali naik di tahun 2012, maka pada tahun 2015 luas areal bertambah 12,7% dan produksi gula meningkat 17,6%.

Faktor makro lainnya yang ikut memberikan dampak terhadap kinerja tersebut, kebijakan *on farm* dan *off farm* yang belum terintegrasi dan belum terimplementasikan dengan baik, seperti belum terealisasinya pembangunan kebun tebu yang menjadi kewajiban industri gula rafinasi dan dukungan terhadap kelembagaan riset penghasil teknologi yang jauh dari memadai.

Keberadaan industri gula di Indonesia tak dapat disangkal telah memberikan banyak manfaat bagi perekonomian nasional. Terbukti tidak saja menciptakan kegiatan produksi yang secara langsung merupakan pemanfaatan sumber daya lokal untuk menghasilkan gula, tetapi juga lapangan kerja dan kesempatan berusaha yang lebih luas di lingkungan industri gula sebagai *multiplier effect* yang diciptakan.

Kebutuhan gula yang terus meningkat sebetulnya sudah diantisipasi oleh pemerintah dengan upaya meningkatkan produksi melalui pelaksanaan “Program Akselerasi Peningkatan Produksi dan Produktivitas Gula Nasional Tahun 2003–2008”, kemudian pada tahun 2006 disempurnakan dengan “*Road Map Swasembada Gula Nasional Tahun 2006-2009*”. Namun, karena target swasembada tahun 2009 belum tercapai, maka dilanjutkan dengan “*Road Map Produksi Gula Tahun 2010–2014*” di mana produksi dan konsumsi ditargetkan bertemu pada keseimbangan 3,1 juta ton. Sampai saat ini target tersebut belum dapat diwujudkan yang disebabkan antara lain sulitnya mendapatkan lahan pengembangan baru dan terkendalanya pelaksanaan program revitalisasi pabrik gula.

Pada Kabinet Kerja saat ini Kementerian Pertanian mencanangkan Program Peningkatan Produksi Komoditas Perkebunan Berkelanjutan. Program ini merupakan upaya nasional untuk menciptakan kedaulatan pangan, khususnya pemenuhan kebutuhan gula nasional melalui keberadaan industri yang mampu bersaing terhadap gula produksi negara-negara lain yang lebih maju. Termasuk di dalamnya adalah kebijakan yang bermuara pada situasi kondusif untuk pengembangan industri hilir dan *co-product*.

Di dalam kebijakan tentang Program Peningkatan Produksi Komoditas Perkebunan Berkelanjutan, salah satu komponen penting adalah mendorong investasi dalam revitalisasi pabrik gula yang ada saat ini (*existing*) dan pendirian pabrik gula

baru. Perkembangan investasi agroindustri gula belum memenuhi harapan. Strategi menjaring investasi sangat penting dan sebagai salah satu unsur penggerak dominan dalam meraih swasembada gula, mengingat selama ini peningkatan produksi tidak hanya dipengaruhi oleh peningkatan luas lahan tanaman tebu dan introduksi bibit baru berkualitas tinggi saja, tetapi justru banyak dipengaruhi oleh kemampuan mesin pabrik gula dalam mengolah tebu menjadi gula dengan rendemen yang tinggi. Dengan demikian, revitalisasi menjadi sangat penting untuk didorong dan difasilitasi secara lebih serius. Oleh karena itulah maka perlu disusun secara khusus buku yang membahas tentang bagaimana menjaring investasi untuk mendorong tercapainya swasembada gula.

Strategi mendorong investasi sangat penting dan sebagai salah satu unsur penggerak dominan dalam meraih swasembada gula.

Tujuan penulisan buku *Menjaring Investasi Meraih Swasembada Gula* adalah untuk memberikan gambaran secara lebih terstruktur dan komprehensif tentang peran investasi yang sangat penting guna mencapai swasembada gula dalam waktu sesuai dengan peta jalan menuju swasembada gula nasional. Penulisan ini juga merupakan langkah untuk mendukung terwujudnya peningkatan produksi gula nasional dan berkembangnya industri turunan berbasis tebu dalam rangka Menuju Lumbung Pangan Dunia 2045. Buku ini terdiri atas 7 bab, diawali dengan urgensi meningkatkan produksi gula nasional, perkembangan industri gula nasional dan dunia, kesenjangan produksi dan konsumsi gula nasional, implementasi program swasembada gula, kendala dan tantangannya, prospek pengembangan investasi agroindustri gula, implementasi dan strategi menjaring investasi, serta swasembada gula suatu keniscayaan.

Bab 2.

PERKEMBANGAN INDUSTRI GULA NASIONAL DAN DUNIA

Pergulaan Indonesia

Dinamika Agroindustri Gula Tanah Air

Perkembangan industri gula nasional dimulai pada tahun 1830, pada saat pemerintah kolonial Belanda menerapkan sistem tanam paksa (*cultuurstelsel*), yaitu peraturan yang dikeluarkan oleh Gubernur Jenderal Johannes van den Bosch yang mewajibkan setiap desa menyisihkan sebagian tanahnya (20%) untuk ditanami komoditas ekspor (termasuk tebu). Hasil tanaman ini dijual kepada pemerintah kolonial dengan harga yang sudah dipastikan dan hasil panen diserahkan kepada pemerintah kolonial. Kebijakan sistem tanam paksa kemudian dihapus dan digantikan dengan peraturan baru pemerintah pada tahun 1870-an, yaitu ditetapkannya Undang-Undang Gula (*Suikerwet*) dan Undang-Undang Agraria (*Agrarische Wet 1870*). Pada saat itu mulai diterapkan sistem ekonomi liberal, di mana pihak swasta dapat mengambil bagian dalam perkembangan ekonomi kolonial. Sejak saat itu di Pulau Jawa mulai bermunculan pabrik pengolahan tebu

yang menggunakan mesin impor dan jumlahnya terus bertambah seiring berjalannya waktu.

Gula tidak hanya diperdagangkan di dalam negeri, melainkan telah berubah menjadi komoditas ekspor yang berharga.

Gula menjadi penyumbang penghasilan yang besar bagi pemerintah kolonial kala itu. Gula selalu menempati peringkat teratas dari sembilan komoditas ekspor lain, seperti kopi, teh, rempah-rempah, tembakau, kopra, timah, biji timah, minyak tanah, dan karet. Bahkan sebelum tahun 1930, nilai ekspor komoditas gula Indonesia menyumbang 25% pendapatan Pemerintah Hindia Belanda. Pada kurun waktu 1930–1940 produktivitas tebu hampir mendekati 140 ton per hektar dan produktivitas hablurnya mendekati 18 ton per hektar, rendemen gula mencapai 12% lebih.

Sebelum tahun 1930, nilai ekspor komoditas gula Indonesia menyumbang 25% pendapatan Pemerintah Hindia Belanda.

Integrasi antara usaha perkebunan tebu dan pabrik gula pengolah merupakan faktor kunci efisiensi industri gula saat itu. Integrasi sistem agrobisnis gula dapat dijamin melalui kuasi organisasi yang melibatkan kekuatan memaksa dari pemerintah kolonial. Petani dipaksa oleh pemerintah kolonial menanam tebu sesuai dengan luasan, teknologi, jadwal tanam, dan jadwal panen yang ditetapkan oleh pabrik. Menanam tebu merupakan prioritas dan wajib bagi petani. Prioritas peruntukan lahan di Jawa ialah untuk perkebunan tebu. Dengan begitu, pabrik gula dapat memperoleh pasokan bahan baku yang cukup sepanjang musim giling.

Industri gula mulai mengalami penurunan pada pertengahan abad ke-20, ditandai dengan krisis yang melanda Indonesia pada tahun 1945–1950, sebagai dampak dari perang yang berlangsung dan perebutan kemerdekaan. Pada era proklamasi, eksistensi gula sebagai kebutuhan pokok bagi masyarakat mulai meningkat.

Gula juga masuk dalam sembilan bahan pokok masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa peranan gula dalam mencukupi kebutuhan masyarakat mempunyai peran penting. Pada saat itu mulai digunakan teknologi guna menunjang proses produksi. Peningkatan teknologi yang dilakukan juga dibarengi oleh dibukanya lahan tebu untuk peningkatan produksi. Upaya ini tentu mempunyai fungsi ganda dalam usaha pemerintah untuk memakmurkan rakyat. Pertama, sebagai pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat, kedua sebagai peluang lapangan pekerjaan bagi petani tebu.

Jumlah pabrik gula di Indonesia sejak tahun 1930 terus mengalami perubahan yang dinamis. Pada tahun 1930 tercatat ada sekitar 179 pabrik gula di Indonesia. Seiring dengan terjadinya peristiwa malaise, jumlah pabrik gula yang

Pada tahun 1930 tercatat ada sekitar 179 pabrik gula di Indonesia. Pada tahun 2017, jumlah pabrik gula yang beroperasi sebanyak 59 unit.

beroperasi pada tahun 1935 turun drastis hingga tinggal 38 buah. Pada tahun 1940, jumlah pabrik gula yang beroperasi meningkat lagi menjadi 92 unit, kemudian turun kembali pada saat perang kemerdekaan dan pada tahun 1950 tercatat hanya 30 unit pabrik gula yang beroperasi. Pada saat nasionalisasi tahun 1957, jumlah pabrik gula yang beroperasi tercatat 52 unit dan meningkat lagi pada tahun 1962 menjadi 55 unit. Pada tahun 2017, jumlah pabrik gula yang beroperasi sebanyak 59 unit.

Dalam perjalanannya, industri gula nasional terus mengalami pasang surut. Bahkan pascaprogram nasionalisasi perusahaan-perusahaan Belanda di tahun 1950-an tidak serta merta menjadikan gula produksi dalam negeri menjadi tuan rumah di negerinya sendiri. Salah satu penyebab kemunduran industri gula di Indonesia adalah rusaknya relasi fungsional antarkomponen sistem agrobisnis gula. Pada periode 1969–1979, produktivitas

yang dicapai menyusut menjadi 6,38 ton gula hablur per hektar per tahun.

Kemunduran industri gula Indonesia semakin diperparah dengan adanya Undang-Undang Nomor 12/1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman yang membebaskan petani dalam mengusahakan lahannya, sehingga menanam tebu tidak lagi kewajiban tetapi merupakan pilihan bebas petani berdasarkan rasional ekonomi. Akibatnya, sistem agrobisnis gula mengalami fragmentasi struktural. Pabrik gula mengalami kesulitan dalam memperoleh pasokan bahan baku. Industri gula semakin tidak efisien. Inefisiensi menyebabkan harga tebu di tingkat petani rendah, profitabilitas usaha tani menurun, mendorong petani beralih dari usaha tani tebu ke usaha tani lainnya, khususnya padi, yang selanjutnya semakin memperburuk masalah kelangkaan bahan baku dan inefisiensi pabrik gula. Karena tebu tidak lagi mampu bersaing dengan tanaman alternatifnya, khususnya padi, tanaman tebu semakin tersingkir dari lahan sawah berpengairan teknis. Sebagai akibatnya, hampir seluruh pertanaman tebu di Jawa berada di lahan sawah tadah hujan dan lahan tegalan, sementara di luar Jawa seluruhnya diusahakan di lahan tegalan.

Relasi Petani Tebu dan Pabrik Gula

Perusahaan pabrik gula berbeda dengan perusahaan industri nonpertanian pada umumnya karena sifat ketergantungannya kepada ketersediaan bahan baku tebu yang aktivitas produksinya bersifat spesial. Dalam keadaan ini, kegiatan produksi tebu dan giling dapat dilihat baik secara terpisah maupun satu kesatuan dalam pengambilan keputusan. Ketika perusahaan gula mengusahakan sendiri tebunya, keseluruhan pembuatan keputusan tersebut berada di satu tangan dengan pertimbangan pembuat keputusan yang satu. Akan tetapi, dengan adanya pemisahan antara kegiatan produksi tebu dan pengolahan (giling) tebu, pertimbangan dalam pengambilan keputusan menjadi terpisah.

Relasi antara petani dengan pabrik gula dari waktu ke waktu berkembang diawali oleh sistem buruh (*cultuurstelsel*), ikatan kemitraan (Pola Tebu Rakyat Intensifikasi, Pola Kemitraan Inti Plasma, dan KKP-TR Kemitraan), sistem bebas (beli putus), dan kredit usaha rakyat.

Cultuurstelsel. Pada masa Pemerintah Kolonial Belanda yang menerapkan sistem tanam paksa (*cultuurstelsel*). Integrasi sistem agrobisnis gula dapat dijamin melalui kuasi organisasi yang melibatkan kekuatan memaksa dari pemerintah kolonial. Petani dipaksa oleh pemerintah kolonial menanam tebu sesuai dengan luasan, teknologi, jadwal tanam, dan jadwal panen yang ditetapkan oleh pabrik. Menanam tebu merupakan prioritas dan wajib bagi petani. Prioritas peruntukan lahan di Jawa ialah untuk perkebunan tebu. Dengan begitu, pabrik gula dapat memperoleh pasokan bahan baku yang cukup sepanjang musim giling.

Sebagian besar pabrik gula yang saat ini beroperasi tidak memiliki lahan sendiri, sehingga bahan baku tebu diperoleh dari lahan petani. Sesungguhnya petani tebu memegang posisi cukup penting dalam industri gula. Hubungan antara pabrik gula dengan petani mengalami berbagai perubahan dan bentuk sejalan dengan waktu dan kesepakatan kedua belah pihak. Bentuk kemitraan berkembang dari hubungan sewa menyewa lahan antara petani dengan pabrik gula, pola tebu rakyat intensifikasi dan sekarang dalam bentuk kemitraan. Bentuk terakhir yang saat ini berjalan adalah kemitraan dengan sistem bagi hasil (SBH) gula yang dihasilkan dari tebu yang ditanam petani dan diolah oleh pabrik gula mitra. Variabel yang digunakan sebagai dasar bagi hasil adalah rendemen tebu petani. Bagi hasil dilakukan dengan proporsi 66% menjadi bagian petani dan 34% menjadi bagian pabrik gula. Selain itu, petani tebu masih memperoleh bagian tetes 2,5 kg per kuintal tebu.

Kebijakan pemerintah terkait dengan pengaturan kemitraan sistem bagi hasil antara lain: (1) Pola Tebu Rakyat Intensifikasi

(TRI) dan (2) Kredit Ketahanan Pangan-Tebu Rakyat (KKP-TR Kemitraan).

Pola Tebu Rakyat Intensifikasi (TRI). Pada periode sebelum dilaksanakannya Tebu Rakyat Intensifikasi (TRI), hubungan petani dengan PG adalah petani sebagai pemilik lahan wajib menyewakan tanah kepada PG dan selanjutnya petani sebagai pekerja/buruh pengolah lahan, penanaman, pemeliharaan, dan tebang angkut tebu pabrik. Setelah berlakunya sistem TRI yang diatur dengan Inpres Nomor 9/1975, maka sistem sewa lahan dihapuskan dan kedudukan petani bukan lagi sebagai buruh, tetapi petani menjadi tuan di tanahnya sendiri, yaitu sebagai mitra yang sejajar dengan PG di mana petani sebagai penanam dan pemilik tebu yang bermitra dengan pabrik gula dengan sistem bagi hasil gula.

Dengan keluarnya Undang-Undang Budidaya Tanaman Nomor 12 Tahun 1992, kedudukan petani lebih kuat dalam mengelola usaha taninya, di mana petani memiliki hak untuk menetapkan tanaman yang akan ditanamnya. Bila di lahan petani akan ditanami dengan tanaman yang menjadi program pemerintah maka petani akan menerima jaminan pendapatan minimal. Dengan keluarnya undang-undang budi daya tersebut maka pelaksanaan program TRI diakhiri tahun 1998, namun demikian sistem kemitraan antara petani dengan PG terus berlangsung tetapi secara operasional mengalami perubahan dan penyesuaian, terutama di dalam pembagian hak dan kewajibannya, termasuk fasilitas pendukungnya seperti pola kredit yang beberapa kali mengalami perubahan (KKPA, KKPE, dan terakhir sistem KUR).

Mulai saat itu, kemitraan PG dengan petani dapat dilakukan dengan 4 pola, yaitu: sistem bagi hasil, kerja sama operasional/KSO, sewa lahan, dan beli putus tebu. Demikian juga dalam pemasaran gula yang semasa dilaksanakannya program TRI dilakukan oleh Bulog, setelah dihentikannya TRI, sistem pemasaran gula petani awalnya bebas (1998–2002), kemudian mengadopsi sistem mekanisme pasar (penjualan secara bebas/lelang), tetapi

pemerintah memberikan referensi yang menjamin harga minimal, sehingga petani tidak dirugikan.

Berbeda dengan sistem jaminan minimal di banyak negara yang ditanggung oleh pemerintah, di Indonesia pelaksana penjamin harga minimal diserahkan kepada pihak swasta. Dengan sistem tersebut pendapatan petani yang semasa pemasarannya dipegang Bulog rata-rata mencapai 63% dari harga retail, dan setelah mengadopsi sistem penyangga harga, pendapatan petani meningkat menjadi rata-rata 83% dari harga retail.

Selanjutnya, bila semula berdasarkan pola kredit KKPA yang dilanjutkan dengan KKPE, PG sebagai avalis kredit dapat mengikat kemitraan dengan petani secara lebih kuat, maka mulai tahun 2017 adanya perubahan pola kredit menjadi sistem KUR, di mana petani langsung berhubungan dengan bank dan PG bukan sebagai avalis, maka hubungan PG dengan petani tebu menjadi longgar, sehingga ke depan bahan baku tebu untuk masing-masing PG dikhawatirkan tidak terjamin lagi. Hal tersebut mendorong berkembangnya jual beli putus tebu yang diikuti kompetisi antar-PG yang semakin ketat.

KKP-TR Kemitraan. KKP-TR Kemitraan adalah kredit ketahanan pangan dalam rangka pengembangan budi daya tanaman tebu rakyat yang diberikan oleh bank kepada kelompok tani yang disepakati sebagai mitra oleh pabrik gula tertentu, atau kepada Kepala Koperasi Primer yang disepakati sebagai mitra pabrik gula tertentu, untuk diteruskan kepada kelompok tani anggotanya guna membiayai budi daya tebu rakyat yang dilaksanakan dengan pola kerja sama usaha budi daya tebu. Bank sebagai pemberi KKP-TR Kemitraan adalah bank yang melaksanakan pemberian KKP-TR Kemitraan kepada koperasi dan kelompok tani.

Pola Kemitraan Inti Plasma. Di samping kedua pola kemitraan tersebut, masing-masing perusahaan pabrik gula juga mengimplementasikan bentuk kemitraan untuk menarik minat

dan mengikat petani tebu agar memperoleh pasokan bahan baku untuk digiling. Bentuk kemitraan yang diterapkan Pabrik Gula Kreet dengan petani tebu rakyat yaitu pola Kemitraan Inti Plasma, di mana pabrik gula bertindak sebagai inti dan petani tebu rakyat sebagai plasma. Pabrik gula sebagai pihak inti berperan dalam memberikan bantuan kepada pihak plasma. Bantuan yang diberikan berupa peminjaman traktor, pengadaan bibit, bantuan biaya garap, bantuan biaya tebang angkut, serta pengadaan pupuk. Petani berkewajiban untuk menggilingkan hasil panennya kepada pabrik gula.

Pabrik gula semakin intensif menjalankan kemitraan dengan petani tebu rakyat sejak pemerintah mengeluarkan Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 1975 sebagai salah satu kebijaksanaan baru dalam bidang industri gula. Inpres tersebut bertujuan untuk mengoptimalkan sinergi dan peran tebu rakyat, perusahaan perkebunan, dan koperasi dalam pengembangan industri gula. Kemitraan tersebut terus berlanjut meskipun Inpres tersebut telah dicabut dan digantikan Inpres Nomor 5 Tahun 1997 dan Inpres Nomor 5 Tahun 1998 yang dilandasi Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 di mana petani diberi kebebasan memilih komoditas yang akan diusahakannya.

Pabrik gula memberikan segala kemudahan kepada petani agar mudah mendapatkan fasilitas seperti bibit, pupuk, dan sistem pengangkutan ke pabrik gula. Hal ini dilakukan untuk menjamin seluruh kegiatan penanaman tebu berjalan lancar. Sejak tahun 2000 berdasarkan Keputusan Menteri Keuangan Nomor 345/KMK.017/2000, Keputusan Menteri Keuangan Nomor 417/KMK.017/2000, dan Salinan Keputusan Menteri Keuangan Nomor 110/KMK.06/2004 tanggal 12 Maret 2004 tentang Pendanaan Kredit Ketahanan Pangan, petani lebih mudah mendapatkan pinjaman kredit untuk tanaman tebu. Dengan adanya Kepmen ini petani jauh lebih mudah mendapatkan kredit melalui KUD.

Sistem Beli Putus Tebu. Pola bagi hasil yang diterapkan selama ini sering menimbulkan konflik. Penentuan rendemen yang dianggap oleh petani kurang transparan menjadi sumber konflik. Selain dianggap kurang transparan, penentuan rendemen masih dilakukan secara kolektif berdasarkan hampan.

Akhir-akhir ini banyak didiskusikan alternatif pola kemitraan antara petani dengan PG yang diperkenalkan sebagai sistem beli putus (SBP) tebu. Dalam sistem tersebut petani menjual dalam wujud tebu sehingga petani tidak menanggung risiko tingkat efisiensi pabrik dan ketidاكلancaran proses pengolahan. Untuk itu, diperlukan suatu rumus penetapan rendemen dan harga beli tebu yang menguntungkan kedua belah pihak.

Dalam pengukuran rendemen, teknik pengambilan sampel yang sudah mulai dicoba adalah dengan *Core Sampler* yang memiliki tingkat ketelitian *sampling* yang lebih baik dibanding cara lain (sistem cabut atau sistem pengambilan acak di meja tebu). Rendemen sementara (Rs) dihitung dari NNPP dan FR; nilai NNPP diperoleh langsung dari tebu petani yang akan diukur rendemennya, sedangkan FR adalah konstanta yang ditetapkan oleh pemerintah dalam bentuk surat keputusan yang menjadi payung hukum bagi semua *stakeholder*.

Penetapan harga tebu petani menggunakan formula (1); proporsi bagi hasil gula dan tetes untuk petani diusulkan seperti pada Tabel 1. Untuk harga tetes ditetapkan berdasarkan rata-rata penjualan dua minggu sebelumnya, sedangkan untuk awal giling ditetapkan berdasarkan harga rata-rata tahun sebelumnya.

$$\text{HPP tebu/ton} = 1.000 \{(\text{bagian gula} \times R\% \times \text{HPP gula}) + (\text{bagian tetes} \times \text{harga tetes})\} \dots(1)$$

Tabel 1. Proporsi bagi hasil gula dan tetes untuk petani

Rendemen (%)	Bagian Gula PTR	Bagian Tetes PTR
s.d. 7	66,0%	3,00%
> 7-8	70,0%	2,75%
> 8-9	72.5%	2,50%
> 9	75.0%	2,50%

Pergulaan Dunia

Gula merupakan salah satu bahan makanan pokok dan komoditas yang paling banyak diperdagangkan di dunia. Gula itu sendiri adalah *output* utama dari industri pengolahan tebu dan telah diproduksi di lebih dari 120 negara di seluruh dunia. Data ISO tahun 2018 menunjukkan produksi gula dunia tahun 2017 mencapai 168 juta ton GKP atau setara dengan US\$58,8 miliar.

Pasar gula dunia didominasi oleh Brasil. Mereka dapat memproduksi gula dengan biaya terendah dibandingkan dengan negara lain. Brasil juga dikenal sebagai produsen terbesar di dunia, eksportir, dan sebagai negara konsumen gula. Jenis gula yang diekspor termasuk gula mentah, gula rafinasi, dan etanol yang dihasilkan selama proses pengolahan tebu. Pada tahun 2011, Brasil adalah negara pengekspor utama untuk gula, memberikan kontribusi sebanyak 31,9% dengan nilai lebih dari US\$15 miliar. Pertumbuhan rata-rata ekspor gula oleh Brasil yang selama kurun waktu 2007-2011 adalah sebesar 30,6%.

Brasil telah memperoleh keuntungan dari mengadopsi kebijakan pengembangan etanol selama 40 tahun terakhir yang mengakibatkan industri tebu *booming* dengan beberapa manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan bagi masyarakat. Pada tahun 2010, industri gula Brasil mampu memenuhi 100% pasar gula domestik dan mengekspor 53% dari produksinya ke pasar gula internasional. Selain itu, industri tebu negara tersebut

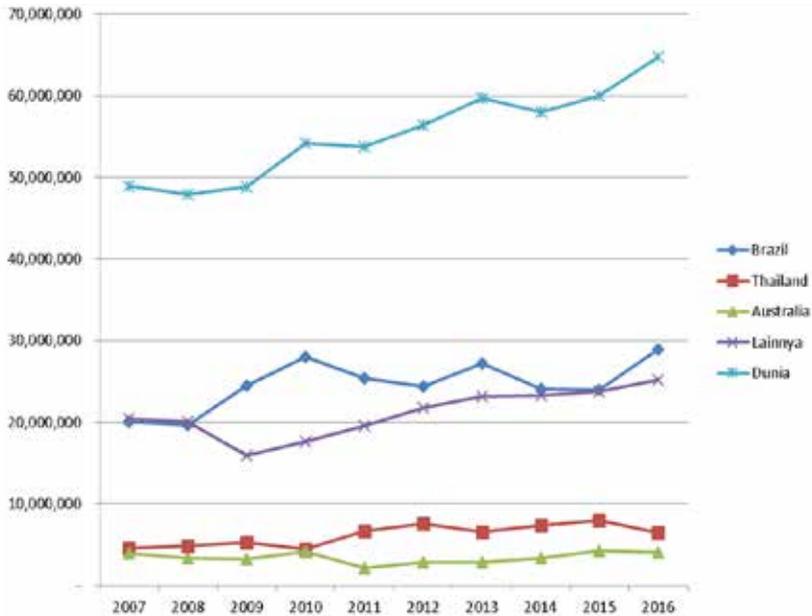
menghasilkan etanol untuk memasok 52% penggunaan pasar domestik bahan bakar kendaraan (dibandingkan dengan 48% untuk bensin). Hal ini dilakukan dengan menggunakan 9 juta hektar tebu dari perkiraan 350 juta hektar lahan pertanian yang tersedia di negara tersebut.

Negara-negara ASEAN juga memainkan peran penting dalam pasar gula dunia. Pada tahun 2011, Thailand menghasilkan 10,94 juta ton gula dan merupakan produsen terbesar ketiga dan juga eksportir terbesar kedua di dunia. Di tahun yang sama, Filipina memproduksi 2,71 juta dan merupakan produsen terbesar kesembilan dan eksportir terbesar kedelapan. Sedangkan Indonesia, walaupun merupakan produsen terbesar keduabelas, tetapi di sisi lain, Indonesia juga merupakan importir kedelapan gula, karena mengimpor sekitar 2,69 juta ton gula pada tahun tersebut. Tetapi pada tahun 2016/2017, Indonesia telah menjadi importir terbesar di dunia dengan impor GKP 4,9 juta ton.

Pada tahun 2010, industri gula Brasil mampu memenuhi 100% pasar gula domestik dan mengekspor 53% dari produksinya ke pasar gula internasional.

Pertumbuhan ekspor gula masing-masing negara menunjukkan tren seperti Gambar 1. Secara umum, nilai ekspor semua negara cenderung meningkat setiap tahunnya. Tingkat pertumbuhan volume ekspor tertinggi diduduki Brasil, yaitu 22,57 juta ton selama 2005-2007. Tempat kedua adalah Thailand dengan volume ekspor rata-rata 4,65 juta ton. Dengan demikian, volume ekspor negara-negara ASEAN lainnya rendah, yaitu hanya 0,73 juta ton.

Peta pergulaan dunia hingga saat ini relatif tidak berubah, masih didominasi oleh Brasil, sedangkan untuk kawasan ASEAN masih didominasi oleh Thailand. Pada tahun 2017 produksi gula Brasil mencapai 39,95 juta ton dengan volume ekspor 29 juta ton.



Sumber: ISO. 2017

Gambar 1. Perkembangan ekspor negara produsen gula dunia, 2007-2016

Perkembangan Harga Gula di Pasar Domestik dan Internasional

Harga Domestik

Jenis gula di Indonesia dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu gula kristal putih (GKP) dan gula kristal rafinasi (GKR). GKP adalah jenis gula yang hanya boleh digunakan untuk konsumsi langsung oleh rumah tangga, restoran, dan hotel, serta sebagai bahan penolong oleh perajin makanan dan minuman skala rumah tangga (*home industry*). Sementara GKR adalah jenis gula yang hanya digunakan oleh industri makanan, minuman, dan farmasi (skala besar, sedang, dan kecil) dan dilarang masuk ke pasar gula GKP. Ulasan harga gula pada buku ini dibatasi untuk jenis gula GKP.

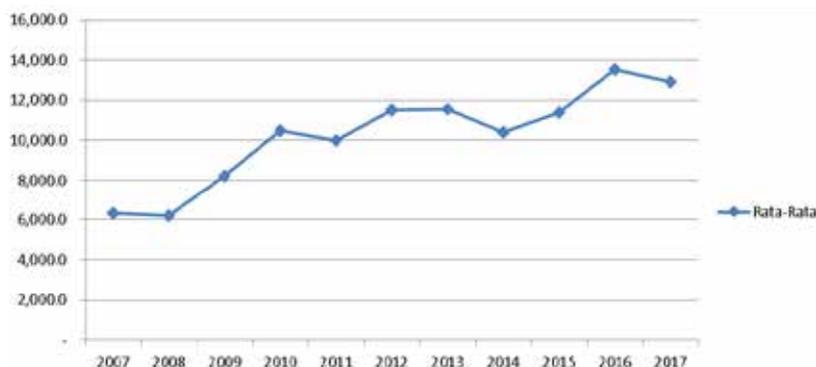
Harga domestik gula GKP direpresentasikan oleh harga gula GKP di tingkat konsumen di pasar tradisional di beberapa ibukota provinsi. Selama kurun waktu 10 tahun terakhir, harga GKP di pasar domestik meningkat cepat, yaitu dari Rp5.980/kg pada tahun 2006 menjadi Rp13.468/kg pada tahun 2016. Ini berarti harga domestik naik rata-rata 12,52%/tahun, suatu kenaikan harga yang sangat cepat. Sejalan dengan kebijakan pemerintah untuk mengendalikan harga maka pada tahun 2017 turun menjadi Rp12.932/kg.

HPP gula. Terbentuknya harga domestik yang direpresentasikan oleh harga eceran di tingkat konsumen di pasar tradisional di kota provinsi, tidak terlepas dari HPP (harga patokan petani) dan harga lelang gula GKP. HPP adalah harga ketentuan pemerintah yang merupakan harga penyangga untuk gula petani yang akan dilelang dengan tujuan agar petani tebu menerima harga yang layak, sehingga akan tetap tertarik untuk menanam tebu dengan produktivitas tinggi. Sementara harga lelang adalah harga yang terbentuk pada saat lelang gula, yang dilaksanakan oleh pabrik gula BUMN sekali per satu minggu atau per dua minggu tergantung pada jumlah produksi gula, dengan peserta lelang adalah pedagang besar.

HPP gula GKP selama 2006–2016 terus meningkat, yaitu dari Rp4.800/kg pada tahun 2006 menjadi Rp9.100/kg pada 2016, yang berarti meningkat 8,95%/tahun. Besaran HPP tersebut sangat ditentukan oleh BPP (biaya pokok produksi) per kg gula petani, di samping ada tuntutan petani melalui APTRI (Andalan Petani Tebu Rakyat Indonesia) agar HPP gula petani dinaikkan secara berkala. Sejak terbentuknya Dewan Gula Indonesia (DGI), setiap tahun BPP ditetapkan oleh sebuah tim survei independen multi-institusi dan multi-disiplin (dikoordinasikan oleh DGI) dengan metode FGD kelompok tani tebu di berbagai lokasi dengan stratifikasi lahan (sawah, tegalan), pertanaman tebu (ratoon, tanaman baru), dan rendemen gula (tinggi, sedang, rendah). Dalam penghitungan BPP, nilai tetes tebu milik petani menjadi faktor koreksi terhadap BPP.

Harga lelang. Harga lelang cenderung meningkat, yaitu dari Rp5.255/kg pada tahun 2008 menjadi Rp10.982/kg pada tahun 2012, dan menjadi Rp12.253/kg pada tahun 2016 yang berarti naik 109% atau rata-rata 21,0%/tahun. Harga lelang ini merupakan 5,1–35,6% atau rata-rata 21,4% di atas HPP. Perbedaan yang jauh antara HPP dan harga lelang tersebut disebabkan oleh keinginan pedagang besar peserta lelang untuk memperoleh jumlah lelang yang besar agar stok gula di gudangnya cukup dalam kondisi produksi gula yang selalu terbatas setiap tahunnya. Dengan harga lelang yang tinggi tersebut petani tebu mendapat keuntungan usaha tani lebih besar.

Harga retail/eceran. Harga retail mencerminkan harga gula yang harus dibayar oleh masyarakat untuk konsumsi langsung maupun industri rumah tangga. Selama sepuluh tahun terakhir harga retail gula menunjukkan peningkatan, kecuali pada tahun 2013 dan 2014 terjadi penurunan harga dan pada tahun 2015 kembali terjadi kenaikan. Harga eceran berada 9,3–30,5% atau rata-rata 21,4% di atas harga lelang, menggambarkan besarnya keuntungan pedagang gula.

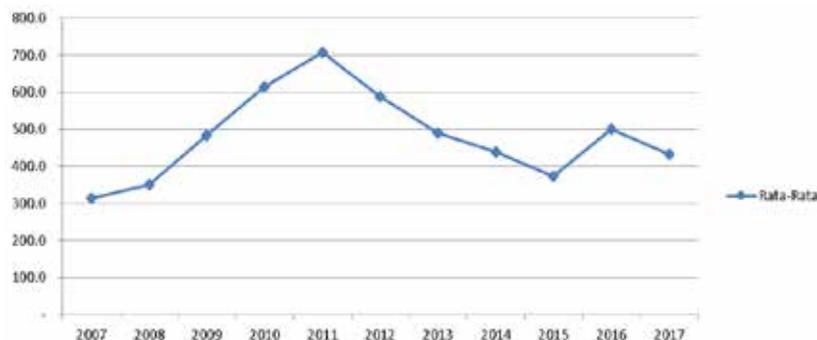


Sumber: NSC. 2018

Gambar 2. Perkembangan harga eceran GKP 2007–2017 (Rp/kg)

Harga Internasional

Agar dapat dilakukan komparasi harga secara valid antara harga domestik dan harga internasional, maka harga internasional gula GKP direpresentasikan oleh harga paritas impornya pada titik jual yang sama dengan harga GKP tingkat konsumen di pasar domestik, yaitu pasar tradisional di beberapa ibukota provinsi.



Sumber: ISO; Sugar Year Book, 2017

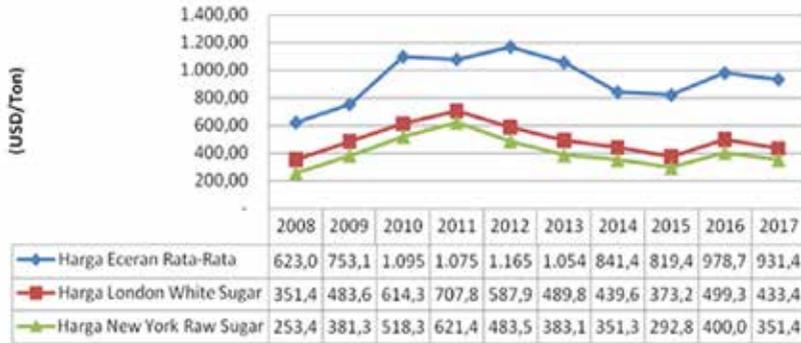
Gambar 3. Perkembangan harga london white sugar 2007–2017 (US\$/ton)

Selama kurun waktu 10 tahun terakhir, harga paritas impor gula GKP berfluktuasi, yaitu dari Rp6.190/kg hingga Rp13.514/kg dan pada tahun 2017 Rp12.932/kg.

Senjang Harga Domestik dan Harga Internasional

Senjang antara harga domestik dan harga internasional selama kurun waktu 2006-2012 berfluktuasi, yaitu sekitar Rp1.216/kg sampai dengan Rp3.066/kg atau rata-rata Rp2.459/kg. Perbedaan harga tersebut 16,8% sampai dengan 43,3% atau rata-rata 31,7% terlalu tinggi dan dapat dikatakan tidak wajar. Gambar 4 menunjukkan bahwa perkembangan harga gula domestik mengikuti pola perkembangan harga dunia (dalam nilai US\$).

Perbandingan Harga Gula Dunia (White Sugar FOB London, Raw Sugar FOB New York) dengan harga domestik (USD/Ton)



Sumber: ISO. 2017 dan NSC. 2018

Gambar 4. Perbandingan harga gula dunia dengan harga domestik, 2008-2017

Pada tahun 2017 senjang harga domestik terhadap harga internasional lebih besar lagi dengan perbedaan harga Rp5.694/kg (80,42%). Harga eceran rata-rata di ibukota provinsi mencapai Rp12.774/kg, sedangkan harga gula putih impor Rp7.080/kg. Kondisi tersebut menjadi daya tarik untuk melakukan impor di tengah capaian produksi gula dalam negeri yang belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi.

Tabel 2. Perhitungan selisih harga domestik terhadap harga gula putih impor dari negara ASEAN dengan bea masuk 10%

No.	Uraian	Harga Satuan (USD/Ton)	Kurs Rp terhadap USD	Harga dlm Rp/Ton
	Harga domestik (Rp/kg)			12.774,00
1.	Harga FOB	372,82	13.561,00	5.055.812,02
2.	Freight	42,00	13.561,00	569.562,00
3.	Harga C & F (1 + 2)	414,82		5.625.374,02
4.	Bea Masuk (10% × baris 3)	41,48	13.516,00	560.670,71
5.	Jumlah (3 + 4)	456,30		6.186.044,73

No.	Uraian	Harga Satuan (USD/Ton)	Kurs Rp terhadap USD	Harga dlm Rp/Ton
6.	Asuransi (0,37% × 5)	1,69	13.561,00	22.895,27
7.	PPN (10% × 5)	45,63	13.516,00	616.737,78
8.	PPH (2,5% × 5)	11,41	13.516,00	154.184,45
9.	EMKL, dll	7,37	13.561,00	100.000,00
10.	Harga di gd. pembeli (5 + 6 + 7 + 8 + 9) per ton	522,40		7.079.862,23
11.	Hrg sampai di gd. importir Rp/kg (dibulatkan)			7.080,00
12.	Selisih harga domestik terhadap harga impor - Rp/kg - %			5.694,00 80,42

Sumber: ISO. 2017 dan NSC. 2018

Keterangan:

1. Harga *White Sugar USD FOB London Daily Price* rata-rata bulan November 2017 USD 372,82/ton (Reuter/KPB Nusantara).
2. Harga *White Sugar* bila diimpor dari Caribia/UK ke Indonesia.
3. Tarif Bea Masuk Rp790/kg (Permenkeu No: 150/PMK.011/209 tanggal 24 September 2009), bila berdasar kesepakatan MEA 10% dari harga C & F (berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan No: 129/PMK.010/2017 tentang Penetapan Tarif Bea Masuk dalam Rangka ASEAN Australia-New Zealand Free Trade Area).
4. Kurs Bea Masuk dan Pajak Rp13.516,00-/USD (SK Menkeu: KMK Nomor: 47/KM.10/2017 tanggal 22 Desember 2017 berlaku dari tanggal 27 Desember 2017–02 Januari 2018 dan Kurs Transaksi Rp13.561/USD pada 29 Desember 2017, Kompas 29 Desember 2017).
5. Biaya EMKL tergantung hasil negosiasi.
6. Harga Eceran di 34 kota besar bulan November 2017 rata-rata Rp12.717/kg, terendah Rp11.221/kg di Surabaya, dan tertinggi Rp15.000/kg di Kupang.
7. Rata-rata harga eceran bulan Desember 2017 untuk 4 kota (Medan, Jakarta, Semarang, dan Surabaya) Rp12.174/kg, terendah di Surabaya Rp 11.221/kg, dan tertinggi DKI Jakarta Rp13.697/kg.

Kebijakan Perdagangan Gula

Secara garis besar, dinamika kebijakan distribusi dan perdagangan dapat dibagi menjadi empat tahapan utama, yaitu kebijakan Era Isolasi (1980–1997), Era Perdagangan Bebas (1997–1999),

Era Transisi (1999–2002), dan Era Proteksi dan Promosi (2003–Sekarang).

Pada Era Isolasi, Keppres Nomor 43/1971 merupakan salah satu contoh intervensi pemerintah dalam pemasaran gula. Keppres tersebut pada dasarnya memberi wewenang kepada Bulog untuk menjaga stabilitas harga dan pasokan gula pasir. Agar lebih efektif, Keppres tersebut didukung oleh Surat Mensekneg Nomor B.136/APBN Sekneg/3/74 yang menjelaskan mengenai keppres tersebut. Pada periode 1970–1980, jumlah stok gula yang dikuasai Bulog berkisar 50–80% stok total. Ketika program TRI mulai dijalankan dan bagian gula petani menjadi semakin besar, maka stok dan penawaran gula di luar Bulog meningkat. Oleh karena itu, sejak tahun 1980 Bulog membeli semua produksi gula dalam negeri dan menyalurkannya ke pasar.

Kebijakan selanjutnya pada era ini adalah Kepmenkeu Nomor 342/KMK.011/1987 mengenai harga gula. Instrumen utama kebijakan tersebut adalah harga *provenue* dan harga jual gula yang dikelola oleh Bulog. Tujuannya adalah untuk stabilisasi harga gula di pasar domestik, peningkatan penerimaan pemerintah, harga gula yang terjangkau masyarakat, serta menjamin pendapatan petani tebu dan pabrik gula. Kebijakan ini bertujuan ganda, namun antartujuan ada yang bertentangan, seperti peningkatan pendapatan petani versus harga yang terjangkau dan peningkatan penerimaan pemerintah.

Era perdagangan bebas terjadi ketika krisis ekonomi mulai melanda Indonesia yang ditandai dengan dihapuskannya sekat isolasi pasar domestik. Dalam upaya peningkatan efisiensi ekonomi, pemerintah mengeluarkan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 25/MPP/Kep/1/1998 yang tidak lagi memberi monopoli kepada Bulog untuk mengimpor komoditas strategis, termasuk gula. Implikasi terbesar dari kebijakan ini adalah impor gula terbuka lebar karena pada saat itu tarif impor gula adalah

nol persen. Saat itu adalah era membanjirnya gula impor ke pasar Indonesia.

Ketika krisis ekonomi mulai berkurang pada tahun 1999, harga gula di dalam negeri justru menurun secara signifikan. Penurunan tersebut disebabkan oleh terus menurunnya harga gula dunia, menguatnya nilai tukar rupiah, dan tidak adanya tarif impor. Pada tahun 1999, rata-rata harga dunia di pasar internasional adalah US\$137,3/ton, sedangkan nilai tukar rupiah pada saat tersebut rata-rata mencapai Rp7.100/USD. Sebagai akibatnya, harga paritas impor gula pada saat itu mencapai titik terendah yaitu Rp1.800–Rp1.900 per kg. Hal ini membuat harga gula dalam negeri mengalami tekanan.

Situasi tersebut merupakan awal dimulainya kebijakan yang bersifat transisi. Untuk melindungi produsen, pada Era Transisi ini pemerintah mengeluarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 282/KPTS-IV/1999 yang kembali menetapkan harga *provenue* gula sebesar Rp2.500 per kg. Kebijakan ini ternyata tidak efektif karena tidak didukung oleh rencana tindak lanjut yang memadai, misalnya pemerintah tidak mempunyai dana dalam jumlah yang memadai. Di sisi lain, BUMN perkebunan yang mengelola gula juga tidak mempunyai dana yang memadai untuk melaksanakan kebijakan tersebut. Sebagai akibatnya, harga gula petani tetap mengalami ketidakpastian.

Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah melalui Departemen Perindustrian dan Perdagangan mengeluarkan Keputusan Menteri Nomor 364/MPP/Kep/8/1999. Instrumen utama kebijakan tersebut adalah pembatasan jumlah importir dengan hanya mengizinkan importir produsen (IP). Dengan kebijakan ini, pemerintah dapat membatasi dan mengendalikan volume impor di samping memiliki data yang lebih valid mengenai volume impor dan stok. Dengan demikian, harga gula dalam negeri dan harga gula di tingkat petani dapat ditingkatkan.

Kebijakan importir-produksen tersebut ternyata masih kurang efektif, baik untuk mengangkat harga gula di pasar domestik maupun mengontrol volume impor. Walaupun tidak ada data pendukung yang memadai, kegagalan tersebut terutama disebabkan oleh stok gula dalam negeri yang sudah terlalu banyak dan adanya gula impor ilegal. Situasi ini membuat harga gula di pasar domestik tetap rendah. Oleh karena itu, desakan petani dan pabrik gula terhadap pemerintah untuk melindungi industri gula dalam negeri semakin kuat. Menanggapi tekanan ini, pemerintah mengeluarkan kebijakan tarif impor melalui Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 230/MPP/Kep/6/1999 yang memberlakukan tarif impor gula sebesar 20% untuk *raw sugar* dan 25% untuk *white sugar*. Walaupun masih menimbulkan kontroversi, kebijakan tarif impor ini secara bertahap dapat mengangkat harga gula di pasar domestik.

Tekanan terus-menerus yang dihadapi industri gula domestik serta meningkatnya kesadaran bahwa negara lain melakukan proteksi yang cukup intensif, pemerintah mengembangkan kebijakan yang dikenal sebagai Era Kebijakan Proteksi dan Promosi. Kebijakan ini pada dasarnya dimaksudkan untuk menciptakan medan persaingan yang lebih adil bagi industri gula dalam negeri. Untuk itu, pada pertengahan tahun 2002 pemerintah mengeluarkan kebijakan yang bertujuan untuk mengendalikan impor dengan membatasi importir hanya menjadi importir produsen (IP) dan importir terdaftar (IT) dan membatasi volume gula impor. Gula yang diimpor oleh importir-produksen hanya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan industri dari IP tersebut, bukan untuk diperdagangkan.

Di sisi lain untuk menjadi IT, bahan baku dari PG milik IT minimal 75% berasal dari petani. Kebijakan ini dituangkan dalam Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 643/MPP/Kep/9/2002 tanggal 23 September 2002. Esensi lainnya yang penting dari kebijakan tersebut adalah bahwa impor gula akan diizinkan bila harga gula di tingkat petani mencapai minimal

Rp3.100/kg. Pemerintah juga menetapkan tarif spesifik untuk impor gula mentah sebesar Rp550/kg (setara 20%) dan gula putih Rp700/kg (setara 25%) yang berlaku hingga sekarang. Kebijakan ini diharapkan mampu meningkatkan harga di dalam negeri sehingga produksi gula nasional menjadi lebih kompetitif untuk merangsang petani menanam tebu.

Pada tanggal 17 September 2004, kebijakan tata niaga impor direvisi untuk mempertegas atau memperkuat dari esensi kebijakan menjadi Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan 522/MPP/Kep/9/2004 tentang Ketentuan Impor Gula. Importir terdaftar (IT) gula yang mendapatkan izin impor tidak boleh mengalihkan impor gulanya ke perusahaan lain, tetapi boleh bekerja sama. Pemerintah menetapkan kualitas gula (gula rafinasi, gula putih, dan gula mentah) yang boleh diimpor oleh importir produsen. IT yang mengimpor gula harus menyangga gula di tingkat petani sebesar Rp3.400/kg. Secara implisit, IT mempunyai kewajiban yang lebih jelas untuk menjamin bahwa harga gula di tingkat petani adalah minimal Rp3.400/kg.

Rangkaian kebijakan pergulaan nasional selama 2000–2004 mendorong peningkatan harga gula di pasar domestik yang secara signifikan berada di atas harga gula di pasar dunia. Pengaturan harga gula domestik berbasis biaya pokok produksi (BPP) diberlakukan sampai dengan tahun 2016 yang ditetapkan dengan Peraturan Menteri Perdagangan setiap tahun dan pada tahun 2017 diganti dengan harga acuan yang juga ditetapkan dengan Peraturan Menteri Perdagangan. Pada tahun 2017 diterbitkan Peraturan Menteri Keuangan No: 129/PMK.010/2017 tentang Penetapan Tarif Bea Masuk dalam Rangka *ASEAN Australia-New Zealand Free Trade Area* yang mengatur bahwa gula yang diimpor dari wilayah ASEAN dan Australia dikenakan bea masuk 5% untuk *raw sugar* dan 10% untuk *white sugar*, sementara dari luar wilayah ASEAN dan Australia dikenakan Rp550.000/ton untuk *raw sugar* dan Rp790.000/ton untuk *white sugar*.

Pengolahan Gula Tebu dan Diversifikasinya

Pengolahan Gula Tebu

Gula pasir merupakan sumber bahan pemanis paling dominan, baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun bahan baku industri makanan dan minuman. Tingkat konsumsi gula pasir di Indonesia masih relatif rendah dibandingkan dengan negara-negara lain, sehingga diperkirakan konsumsi gula pasir akan terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan pendapatan masyarakat. Berdasarkan penelitian, permintaan terhadap gula pasir relatif inelastis sehingga adanya fluktuasi terhadap penawaran akan menimbulkan fluktuasi harga gula pasir yang cukup besar di pasar. Oleh karena itu, ketersediaan gula pasir di pasar dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi permintaan harus senantiasa dijaga.

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan bahan baku utama untuk pembuatan gula pasir. Tebu yang telah siap dipanen mempunyai kandungan air sekitar 69–79%, sukrosa 8–16%, gula reduksi 0,5–2%, bahan organik 0,5–1%, senyawa anorganik 0,2–0,6%, abu 0,3–0,8%, dan serat 10,16%. Tebu rakyat di Indonesia mempunyai kandungan gula (*brix*) yang cukup rendah, sekitar 16% (maksimal sebesar 20%) dan rendemen tebu hanya sekitar 6%.

Bahan utama pengolahan gula yang berasal dari tebu disebut nira. Nira tebu adalah suatu cairan hasil perasan dari batang tebu melalui proses penggilingan, biasanya mengandung kadar gula relatif tinggi yang dijadikan bahan baku pembuatan gula pasir. Selain mengandung sukrosa, di dalam nira terdapat komponen lainnya, seperti gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), serat, zat bukan gula, dan air. Komposisi nira tebu tidak akan selalu sama, tergantung pada varietas, kondisi geografis, tingkat kematangan, serta cara penanganan selama dalam proses penebangan dan pengangkutan (Reece, 2003). Secara umum, komposisi nira terdiri atas air (73–76%), serat (11–16%), serta padatan terlarut dan

tersuspensi (11–16%). Selain itu, di dalam nira terkandung juga sejumlah zat warna alami dan senyawa-senyawa lainnya seperti polifenol, khlorofil, antosianin, dan asam amino. Semua senyawa ini sukar dihilangkan selama proses klarifikasi/penjernihan dan menimbulkan warna setelah menjadi bahan baku gula.

Produksi tebu di Indonesia terus dipacu untuk kepentingan pencapaian swasembada gula. Persoalan penting yang dihadapi oleh program ini adalah produktivitas tebu yang masih rendah dan rendahnya tingkat rendemen yang dihasilkan dalam pengolahan tebu menjadi gula. Upaya peningkatan produktivitas sejauh ini nampak dilakukan melalui kegiatan bongkar ratoon, pengenalan klon unggul baru, dan penataan sistem budi daya berbasis dobel kinerja. Sementara itu, upaya peningkatan rendemen belum banyak dilakukan.

Rendemen sangat dipengaruhi oleh varietas tebu dan proses pengolahannya. Rendemen gula yang sekarang ada di pabrik-pabrik gula baru mencapai 6–9% tergantung varietasnya. Revitalisasi pabrik gula telah dilakukan, namun langkah ini belum merata dan belum membawa hasil yang nyata. Tidak adanya inovasi teknologi dalam pengolahan gula juga menjadi salah satu penyebab rendahnya rendemen gula. Peningkatan rendemen 1% sudah berpengaruh terhadap produksi gula pasir yaitu diperkirakan penambahan sebanyak 35.000 ton/tahun.

Proses pengolahan nira tebu menjadi gula terbagi dalam dua tahap. *Pertama*, proses ekstraksi batang tebu untuk diambil niranya, kemudian dilakukan rafinasi sebagian dan kristalisasi, menghasilkan gula mentah (*raw sugar*). Bahan selain sukrosa dipisahkan semaksimal mungkin dengan proses-proses defekasi, sulfitasi, karbonatasi, defekasi-sulfitasi, serta kombinasi keempat proses tersebut. *Kedua*, proses purifikasi gula mentah dan kristalisasi lebih lanjut menghasilkan gula (*refine sugar*).

Proses kerusakan banyak terjadi pada tahap pertama pembuatan gula di mana nira tebu masih memiliki aktivitas enzimatik dan mikrobiologis. Dalam proses pembuatan gula kristal, degradasi sukrosa (inversi atau hidrolisis) harus dicegah. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan degradasi sukrosa di antaranya adalah peningkatan keasaman, suhu, dan lama inkubasi nira tebu pada suhu yang terus meningkat. Setelah ditebang tebu akan mengalami kerusakan yang disebabkan oleh enzim, bahan kimia, dan mikroba. Enzim invertase yang terdapat pada tebu akan mendegradasi sukrosa menjadi molekul glukosa dan fruktosa yang dikenal sebagai gula *invert*. Glukosa dan fruktosa bersifat tidak dapat dikristalkan dan menghambat proses kristalisasi sukrosa dalam pengolahan gula. Hal tersebut menyebabkan rendemen gula menjadi rendah. Kerusakan oleh mikroba disebabkan oleh bakteri *Leuconostoc*, di mana bakteri ini dapat menyebabkan terbentuknya dekstran. Pembentukan dekstran yang berlebihan akan menimbulkan kesulitan dalam proses pengolahan.

Dalam proses pembuatan gula kristal, degradasi sukrosa akan menghasilkan molekul glukosa dan fruktosa yang dikenal sebagai gula *invert*. Glukosa dan fruktosa bersifat tidak dapat dikristalkan dan akan menghambat proses kristalisasi sukrosa. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan degradasi sukrosa di antaranya peningkatan keasaman, nilai pH, suhu, dan lama inkubasi nira tebu pada suhu yang terus meningkat. Warna cokelat akan terbentuk selama proses pengolahan gula dimulai sejak ekstraksi sampai proses kristalisasi bahan dasar gula. Adanya kotoran warna dalam pengolahan dapat menghambat proses kristalisasi dan rendahnya kadar gula, menghasilkan gula dengan kualitas rendah dan meningkatkan biaya karena harus dilakukan pemurnian. Mekanisme pembentukan warna dalam proses pengolahan, antara lain terbentuknya melanoidin dari reaksi gula dengan asam amino melalui reaksi Maillard; degradasi termal dan reaksi kondensasi gula (karamelisasi); serta degradasi alkalin dan reaksi kondensasi gula reduksi dan reaksi oksidasi dari senyawa fenol.

Dari ketiga tahap di atas merupakan reaksi non-enzimatik, sedangkan reaksi oksidasi dari senyawa fenol secara kimia lebih reaktif. Hal ini sudah terjadi sejak pertama kali tebu dihancurkan untuk diambil niranya. Untuk mengurangi terbentuknya warna, bisa dilakukan pemanasan pada batang tebu menggunakan suhu 80–90°C sebelum dipres, akan mengurangi terbentuknya warna sampai 47%. Bisa juga dengan membuat larutan nira menjadi alkalin.

Proses pemurnian nira adalah usaha untuk menyisihkan kotoran (nonsukrosa) yang terdapat di dalam nira sehingga diharapkan memperoleh nira yang murni tanpa terdapat kotoran di dalamnya. Jumlah atau persentase kotoran disisihkan merupakan salah satu penilaian hasil proses pemurnian.

Tingkatan pemurnian pada proses produksi gula adalah:

- Penghilangan kotoran yang melayang-layang dari nira penggilangan dengan menggunakan saringan (*screen*), *straining*, *floatation*, *settling*, *sedimentation*, dan *centrifuging*.
- Pemerasan nira.
- Penggunaan kapur dan penyediaan susu kapur dengan kepekaan tetap, kapur diberikan dengan jumlah yang diketahui dengan pasti.
- Pengaturan penggunaan kapur dengan melihat endapan dan pH.

Pemisahan dimulai dengan memisahkan zat yang melayang-layang dengan cara pengapungan, menghilangkan buih yang terjadi pada pengapuran dan pemanasan nira kemudian baru diikuti dengan pengendapan. Kotoran yang melayang diperkirakan 1–10% untuk proses pembuatan gula dari tebu. Komposisi kotoran tersebut merupakan komposisi bukan gula yang terdiri atas komponen organik dan anorganik. Komponen organik berupa zat seperti lilin, sejenis putih telur/protein, dan pentosan, sedangkan komponen anorganik adalah CaO, MgO, Fe₂O₃, Fe₂O₃-Al₂O₃, P₂O₃, SiO₂, lempung, pasir, dan ampas.

Beberapa cara yang dilakukan pada proses pengapuran:

1. Pengapuran dingin
Susu kapur (2,5–7,5% CaO) ditambahkan kepada nira mentah dan menaikkan pH sampai 7,2–8,6. Kemudian nira dipanasi sampai suhu 100–102°C diikuti pengendapan. Normalnya sampai mendekati normal.
2. Pengapuran panas
Nira mentah dipanasi sampai 100–102°C. Susu kapur ditambahkan sampai pH 7,6–8,0 kemudian nira diendapkan.
3. Pengapuran terbagi
Nira dikapuri sampai pH 6–6,4, panasi sampai 100–102°C kemudian dikapuri lagi sampai pH 7,6–7,8 dan diikuti pengendapan.
4. Pengapuran terbagi dan pemanasan ganda
Sebagai pengapuran terbagi nira mentah dikapuri sampai pH 6–6,4 kemudian dipanasi hanya sampai 93°C diikuti pengapuran lagi sampai pH 7,6–7,8 dan akhirnya dipanasi sampai 100–100°C sebelum diendapkan.

Reaksi yang perlu mendapat perhatian dalam pemurnian adalah inverse sukrosa menjadi D-glukosa dan D-fruktosa.

Reaksi hidrolisis akan meningkat dengan meningkatnya kadar ion hidrogen dan suhu. Reaksinya bukan *reversible*, jadi selama pemurnian banyak atau sedikit tentu ada perpecahan. Untuk mencegah kehilangan gula dapat dilakukan dengan menaikkan pH hingga *inverse* bukan menjadi faktor yang berpengaruh. Hasil *inverse* adalah glukosa dan fruktosa yang sebelumnya sudah ada.

Gula reduksi dalam nira adalah komponen kedua sesudah sukrosa. Gula reduksi yang utama adalah heksosa, glukosa, dan fruktosa. Sifat kimianya lebih reaktif daripada sukrosa, sifat gula reduksi berlawanan dengan sifat sukrosa karena stabil pada pH rendah dan akan terpecah pada pH tinggi. Gula reduksi mudah

teroksidasi terutama dalam suasana alkalis. Dalam pemurnian bila pH ditahan di atas 8 untuk beberapa waktu akan terjadi perpecahan gula reduksi. Hasil perpecahan adalah asam dan zat berwarna yang berakibat buruk. Rusaknya gula reduksi dapat berakibat:

1. Gula dapat berwarna tua, akan menyebabkan gula menjadi tidak putih.
2. Asam yang akan bereaksi dengan ion Ca membentuk garam kapur yang larut, menyebabkan penambahan kerak dalam penguapan.

Perpecahan gula reduksi menyebabkan pengurangan yang besar dari hasil kristal sukrosa disebabkan penambahan sejumlah bukan gula dan pengurangan jumlah gula-gula reduksi. Rusaknya gula sukrosa dan gula reduksi dalam larutan terutama disebabkan oleh pH, temperatur, dan waktu. Sukrosa pecah menjadi gula *invert* dengan hidrolisis dalam medium asam. Gula reduksi tahan dalam medium asam, tetapi pecah dalam larutan alkalis. Pada temperatur di bawah 55°C, perpecahan ini kecil, hasil yang terbentuk tak berwarna dan berisi sebagian yang diperkirakan asam susu. Apabila larutan alkalis dengan temperatur lebih dari 55°C, terjadi perpecahan yang cepat dari gula-gula reduksi.

Proses sulfitasi meliputi manipulasi nira mentah, kapur, gas SO₂, suhu, dan waktu. Ada tiga cara sulfitasi, yaitu sulfitasi asam, netral, dan alkalis. Sulfitasi asam dimulai dengan sulfitasi pendahuluan nira mentah sampai pH rendah, diikuti dengan netralisasi dengan susu kapur. Sulfitasi netral dilakukan dengan menahan pH selama proses mendekati netral. Sulfitasi alkalis membuat sebagian waktu proses pada reaksi alkalis keras. Proses sulfitasi dikatakan sederhana apabila pengapuran dan sulfitasi dilakukan dalam bak yang sama. Sulfitasi rangkap apabila proses bersusun perlakuan dibagi dalam dua tahap atau lebih, tiap tahap dilaksanakan dalam alat terpisah. Selain itu, sulfitasi digolongkan berdasarkan cara kerja, yaitu cara bekerja terputus dan kontinu.

Cara kontinu memerlukan sedikit pelayanan dan sedikit perhatian, tetapi memerlukan kontinuitas kualitas dan kuantitas nira mentah.

Penguapan atau pemekatan nira yang sudah dimurnikan dilakukan untuk memisahkan air murni dan zat terlarut dengan anggapan tidak ada perubahan komposisi serta sifat-sifat zat yang terlarut. Selama pemekatan dalam penguapan, perpecahan, dan perubahan dari bukan gula dapat terjadi, demikian pula pengendapan dari kotoran dapat terjadi karena pengaruh suhu atau akibat makin pekatnya larutan. Penguapan dilakukan dengan dua tahap yaitu menghilangkan air sebanyak mungkin sampai mendekati jenuh (60–70°Brix) dan melanjutkan penguapan sampai lahir kristal sukrosa.

Kristalisasi merupakan rangkaian penguapan untuk menghilangkan air sehingga diperoleh padatan gula. Bahan padat sisa penghilangan air diharapkan sebagai hasil (produk) dari seluruh proses yang diharapkan dalam proses pengolahan gula. Proses kristalisasi dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu:

- a. kondisi bahan baku
- b. proses pemisahan nira mentah
- c. proses pemurnian
- d. proses penguapan

Dalam pengendalian proses pengolahan gula perlu diperhatikan sifat kelarutan, mekanisme kristalisasi, dan sifat komponen nonsukrosa dalam nira dihubungkan dengan proses kristalisasi yang akan terjadi.

Gula Tebu dan Turunannya

- a. *Meningkatkan rendemen dengan penambahan enzim dekstranase*

Kerusakan mikrobiologis yang disebabkan oleh invasi bakteri *Leuconostoc* dapat terjadi melalui pembentukan dekstran dan menyebabkan penurunan kadar gula. Pembentukan dekstran

yang berlebihan akan menimbulkan kesulitan dalam proses pengolahan. Rata-rata kadar dekstran dalam nira mentah pabrik gula di Indonesia antara 0,037–0,085% brix, dalam nira kental 0,024–0,80% brix, dalam molases 0,111–0,353% brix, dan gula putih 0,029–0,053% brix. Untuk mengatasi masalah akibat adanya dekstran, dapat digunakan enzim dekstranase.

Enzim dekstranase sangat efektif untuk menurunkan viskositas nira pekat dan masakan yang mengandung dekstran, sehingga dapat meningkatkan perolehan gula diproses kristalisasi. Suhu dan pH merupakan faktor yang sangat menentukan aktivitas enzim. Dekstranase beberapa mikroorganisme paling aktif pada pH $4,5 \pm 6,5$. Efek dekstranase optimum diperoleh pada suhu 50–60°C. Efisiensi enzim maksimal dengan kecepatan normal terjadi pada pH $5,0 \pm 6,0$ dan terus menurun pada pH di bawah 4,5, terutama bila proses lebih dari 30 menit. Aplikasi dekstranase pada pabrik gula untuk mengurangi kandungan dekstran dalam nira memiliki kondisi optimum dekstranase yang sesuai dengan kondisi pH dan suhu nira mentah pabrik gula berkisar $5,0 \pm 5,5$ dan 50°C.

Reaksi enzimatik yang memicu kerusakan nira tebu selanjutnya adalah reaksi invertase. Reaksi invertase dikatalis oleh enzim invertase yang terdapat dalam nira tebu, mengintervasi sukrosa sehingga menghasilkan glukosa dan fruktosa. Aktivitas invertase ini menyebabkan kadar sukrosa semakin berkurang dalam nira tebu. Penguraian tergantung keasaman atau pH, suhu, dan waktu. Semakin asam dan semakin tinggi suhu, penguraian sukrosa semakin cepat dan semakin lama waktu proses akan semakin banyak yang terurai. Hasil penguraian berbentuk zat baru yang dapat menyebabkan naiknya viskositas yang pada akhirnya akan mengakibatkan nira sulit diproses lebih lanjut menjadi gula pasir.

Dalam pabrik gula, pengendalian pH nira biasanya dengan pemberian susu kapur (CaOH) sampai pH 6,0–6,2. pH terlalu tinggi akan terjadi *flocculasi* yang disertai pembentukan *floc* yang dapat mengakibatkan *flooding* karena menghambat perkolasi nira. Susu

kapur sekitar 0,5 kg per ton tebu akan menetralkan nira dengan membentuk garam kapur yang tidak larut (kalsium fosfat) yang dapat mengakibatkan kesulitan dalam pemurnian nira. Kotoran yang terlarut dalam nira akan menimbulkan terbentuknya kerak dalam tangki evaporator, sehingga nira yang dihasilkan mutunya kurang baik dan mempercepat korosi pada tangki evaporator.

Pemberian enzim dekstranase 1,8 ml (Dekstranase Plus L) mampu mendegradasi dekstran dalam nira mentah sebesar 1 liter. Dengan kemampuan enzim dekstranase tersebut maka aplikasi enzim pada produksi gula dapat meningkatkan rendemen dari 6,2% menjadi 7,5% dengan warna kristal yang lebih terang, ukuran lebih besar dan seragam.

b. Pembuatan gula cair dari tebu

Nira tebu kalau dibuat gula cair sebetulnya hanya perlu menggunakan alat yang lebih sederhana, dan rendemen bisa ditingkatkan dari 8% menjadi 10–11%, karena gula cair tebu tidak menghasilkan molases. Sedangkan molases sebetulnya masih mengandung gula sebanyak 55–67%. Apabila setengah dari gula tebu yang diproduksi dibuat gula cair, yaitu setengah dari 2,4 juta ton/tahun, maka pengadaan gula nasional dari tebu meningkat 0,36 juta ton/tahun. Angka yang lumayan tinggi untuk peningkatan rendemen. Upaya mengembangkan gula alternatif ini perlu sosialisasi penggunaan gula cair. Sedikit demi sedikit dengan sosialisasi dapat merubah kebiasaan mengkonsumsi gula, tidak harus gula kristal (baca: gula pasir). Cepat atau lambat hal tersebut harus dilaksanakan untuk mencapai swasembada gula.

Namun demikian, dengan produksi gula cair dari tebu ini, produk molases akan turun 0,6 juta ton. Sebetulnya selama ini molases digunakan untuk bahan dasar monosodium glutamat (MSG), asam asetat, asam glutamat, dan etanol. Pengembangan bioenergi perlu molases sebagai bahan baku bioetanol. Untuk mengatasi berkurangnya molases hendaknya molases yang ada

hanya untuk produksi monosodium glutamat. Untuk produk bioetanol dan produk lainnya dicarikan sumber lain yang sebetulnya masih banyak yang belum dieksplorasi, di antaranya sumber pati dari batang kelapa sawit atau dari limbah ligno-selulosa.

c. *Pembuatan sirup fruktosa dari tebu*

Sirup fruktosa dari tebu dapat dilakukan dengan menambahkan enzim invertase pada produk sukrosanya. Dengan enzim invertase maka sukrosa dapat terdegradasi menjadi fruktosa dan glukosa, setelah glukosa dan fruktosa dipisah dengan alat separator, maka glukosa yang dihasilkan dapat diproses menjadi fruktosa dengan enzim glukosa isomerase. Dengan demikian maka produk akhir dilakukan formula apakah fruktosa : glukosa = 60 : 40 atau khusus untuk penderita diabetes formula fruktosa : glukosa = 85 : 15.

Pemanfaatan Limbah Agro Industri Tebu

Dalam proses pembuatan gula dari tebu menghasilkan limbah yang bermacam-macam. Limbah kalau dibiarkan maka akan mengakibatkan pencemaran lingkungan, tetapi bila dimanfaatkan sebagai *by product* maka akan meningkatkan nilai tambah. Bahkan sering lebih tinggi nilainya dibanding produk utamanya. Limbah proses gula dari tebu di antaranya adalah ampas batang tebu yang disebut bagas tebu, limbah cairan, blotong, serta batang pucuk dan daun tebu. Komposisi rata-rata hasil samping pabrik gula yaitu limbah cair 52,9%, blotong 3,5%, ampas/bagas 32%, molases 4,5%, dan gula 7,05% serta abu 0,1%. Produk atau *by product* dari proses pembuatan gula tebu di antaranya:

a. *Limbah batang pucuk dan daun tebu*

Pucuk tebu dapat digunakan untuk pakan penggemukan sapi. Pucuk tebu yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah

ujung atas batang tebu berikut 5–7 helai daun yang dipotong dari tebu yang dipanen untuk tebu bibit atau bibit giling. Pucuk tebu yang diawetkan dalam bentuk blok atau pelet. Untuk blok pucuk tebu melalui proses pengeringan secara cepat sehingga kadar airnya tinggal 9–12%, kemudian ditekan dengan tekanan tinggi sehingga berbentuk balok empat persegi panjang. Untuk bentuk pelet pucuk tebu ini dapat dibuat dengan cara memotong-motong pucuk tebu, kemudian dikeringkan. Potongan kering kemudian digiling menggunakan mesin pelet. Untuk menghasilkan 1 ton pelet dengan kadar air sekitar 9–11% diperlukan 4 ton pucuk tebu segar. Pucuk tebu ini dapat dikonsumsi sebanyak 2% dari berat badan sapi potong atau sapi perah, sedangkan pada ternak domba dan kambing dapat diberikan masing-masing 2,4% dan 2,9% dari berat badan. Dalam usaha penggemukan sapi, pemberian pelet dapat mempercepat kenaikan berat badan sapi. Sedang pada sapi perah laktasi, pemberian pelet dapat menurunkan kadar lemak susu.

b. Limbah bagas tebu untuk bahan bakar boiler

Dalam pembuatan gula kristal, tebu mengalami proses pemerasan di pabrik. Setelah diperas tebu akan menghasilkan nira atau air gula yang kemudian disaring lalu dimasak dalam tangki pemasak dengan pemanas dari *broiler*. Nira yang dihasilkan hanya sekitar 5% dari bobot batang tebu. Komposisi terbanyak adalah ampas tebu atau disebut bagas, yaitu sekitar 90%. Dengan menumpuknya limbah bagas ini maka apabila tidak ditangani akan menjadi masalah besar dalam pencemaran lingkungan. Limbah bagas dapat digunakan untuk bahan bakar dari *boiler* untuk proses pengolahan gula di pabrik tersebut. Dengan demikian, pihak pabrik tidak perlu susah-susah untuk mencari bahan bakar karena dapat menggunakan limbah tebu atau bagas tersebut. Bahkan di PG Gunung Madu yang ada di Lampung, pemanfaatan bagas ini dapat sebagai bahan bakar *boiler* yang dimanfaatkan untuk proses gula juga untuk listrik di pabrik, perumahan pegawai pabrik, dan

juga dapat menyalurkan listrik untuk desa tetangga. Hal tersebut dapat dikomersilkan untuk pemenuhan listrik di sekitar pabrik.

c. *Pupuk organik dari limbah tebu*

Bagas juga dapat dimanfaatkan sebagai kompos atau pupuk organik. Pupuk organik merupakan salah satu jenis pupuk yang aman lingkungan dan mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga dapat membantu tanaman lebih subur. Dan tentu saja tidak memiliki dampak pencemaran bahan kimia yang saat ini sudah mulai dirasakan dengan adanya revolusi hijau.

Kompos atau pupuk adalah dekomposisi biologi dari bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial dengan populasi berbagai macam mikrobia, yaitu bakteri, *actinomycetes*, dan fungi dalam lingkungan aerobik maupun anaerobik. Biasanya dalam pembuatan pupuk dibuat campuran bagas, blotong, dan abu ketel, kemudian ditambah bioaktivator mikroba penghasil sesulolitik selama 1–2 minggu. Bioaktivator yang digunakan antara lain *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Clostridium*, dan *Aspergillus* yang semua itu berperan dalam penguraian atau dekomposisi limbah organik sampai berubah menjadi kompos.

Blotong dapat digunakan langsung sebagai pupuk karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanah. Untuk memperkaya unsur N, blotong dikompos dengan bagas dan abu ketel (BL + BG + AK). Pemberian ke tanaman tebu sebanyak 100 ton blotong atau komposnya per hektar dapat meningkatkan bobot dan rendemen tebu secara signifikan.

d. *Limbah blotong untuk bahan bakar*

Blotong di samping untuk pupuk organik juga dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar. Limbah ini keluar dari proses dalam bentuk padat mengandung air dan masih bertemperatur cukup tinggi, berbentuk seperti tanah. Blotong sebenarnya adalah serat tebu yang bercampur kotoran yang dipisahkan dari nira. Komposisi blotong

terdiri atas sabut, *wax* dan kadar minyak kasar, protein kasar, gula, total abu, SiO_2 , CaO , P_2O_5 , dan MgO . Komposisi ini berbeda persentasenya dari satu PG dengan PG lainnya, bergantung pada pola produksi dan asal tebu.

Proses pembuatan blotong pengganti kayu bakar sangat sederhana. Limbah blotong dari pabrik yang masih panas diangkut dengan *dump truk* menuju lokasi pengrajin/pembuat blotong kayu bakar. Blotong ini kemudian dijemur di terik matahari selama 2–3 minggu dengan intensitas matahari penuh. Setelah dirasa cukup kering pada satu permukaan, bata blotong ini dibalik supaya sisi lainnya juga kering. Pengeringan dimaksudkan untuk menguapkan air sehingga bobotnya ringan karena kandungan airnya sudah hilang. Kemudian dipadatkan dengan tujuan untuk mempersempit pori. Setelah kering dipotong seukuran batu bata atau bentuk briket untuk memudahkan pengangkutan. Satu rit blotong tersebut setelah diolah dan kering, kemudian dipindahkan ke dapur sebagai cadangan kayu bakar. Cadangan blotong/kayu bakar ini cukup untuk memenuhi kebutuhan memasak sampai dengan musim giling tahun depan.

Keuntungan menggunakan briket blotong adalah harganya yang lebih murah daripada kayu bakar dan bahan bakar lain. Akan tetapi, untuk membuat briket ini diperlukan waktu cukup lama antara 4–7 hari pengeringan, selain itu juga tergantung dari kondisi cuaca. Pada saat ini semakin banyak masyarakat yang memanfaatkan blotong sebagai bahan bakar rumah tangga. Ke depannya perlu ada kajian apakah briket blotong ini juga bisa digunakan sebagai bahan bakar ketel sehingga dapat mengurangi konsumsi bahan bakar minyak PG.

e. *Limbah tetes (molases)*

Tetes atau molases merupakan produk sisa (*by product*) pada proses pembuatan gula. Molases diperoleh dari hasil pemisahan sirop *low grade* di mana gula dalam sirop tersebut tidak dapat dikristalkan

lagi. Pada pemrosesan gula molases yang dihasilkan sekitar 5–6% tebu, sehingga untuk pabrik dengan kapasitas 6.000 ton tebu per hari menghasilkan sekitar 300 ton sampai 360 ton molases per hari. Walaupun masih mengandung gula, molases sangat tidak layak untuk dikonsumsi karena mengandung kotoran-kotoran bukan gula yang membahayakan kesehatan. Penggunaan molases sebagian besar untuk industri fermentasi, seperti alkohol, pabrik MSG, pabrik pakan ternak, dan lain-lain.

Secara umum, molases yang keluar dari sentrifugal mempunyai brix 85–92 dengan zat kering 77–84%. Sukrosa yang terdapat dalam molases bervariasi antara 25–40%, dan kadar gula reduksinya 12–35%. Untuk tebu yang belum masak biasanya kadar gula reduksi molases lebih besar daripada tebu yang sudah masak. Komposisi yang penting dalam molases adalah TSAI (*Total Sugar as Inverti*), yaitu gabungan dari sukrosa dan gula reduksi. Kadar TSAI dalam molases berkisar antara 50–65%. Angka TSAI ini sangat penting bagi industri fermentasi karena semakin besar TSAI akan semakin menguntungkan, sedangkan bagi pabrik gula kadar sukrosa menunjukkan banyaknya kehilangan gula dalam molases.

f. Pemanfaatan molases untuk bioetanol/spiritus

Pembuatan bioetanol atau spiritus dari molases melalui tahap pengenceran karena kadar gula dalam molases tebu terlalu tinggi untuk proses fermentasi. Oleh karena itu, perlu diencerkan terlebih dahulu. Kadar gula yang diinginkan kurang lebih adalah 14%. Kemudian dilakukan penambahan ragi, urea, dan NPK kemudian dilakukan proses fermentasi. Proses fermentasi berjalan kurang lebih selama 66 jam atau kira-kira 2,5 hari. Salah satu tanda bahwa fermentasi sudah selesai adalah tidak terlihat lagi adanya gelembung-gelembung udara. Kadar etanol di dalam cairan fermentasi kurang lebih 7%–10%.

Setelah proses fermentasi selesai, masukkan cairan fermentasi ke dalam evaporator atau *boiler* dan suhunya dipertahankan antara

79–81°C. Pada suhu ini, etanol sudah menguap, tetapi air tidak menguap. Uap etanol dialirkan ke distilator. Bioetanol akan keluar dari pipa pengeluaran distilator. Distilasi pertama, biasanya kadar etanol masih di bawah 95%. Apabila kadar etanol masih di bawah 95%, distilasi perlu diulangi lagi hingga kadar etanolnya 95%. Apabila kadar etanolnya sudah 95% dilakukan dehidrasi atau penghilangan air. Untuk menghilangkan air bisa menggunakan kapur tohor atau zeolit sintetis. Setelah itu didistilasi lagi hingga kadar airnya kurang lebih 99,5%.

g. *Pemanfaatan molases untuk pakan*

Molases merupakan bahan yang kaya akan karbohidrat yang mudah larut, kandungan mineral yang cukup dan disukai ternak karena baunya manis. Selain itu, molases juga mengandung vitamin B kompleks yang sangat berguna untuk sapi yang masih pedet. Molases mengandung mineral kalium yang sangat tinggi sehingga pemakaiannya pada sapi harus dibatasi maksimal 1,5–2 kg/ekor/hari. Penggunaan molases sebagai pakan ternak sebagai sumber energi dan meningkatkan nafsu makan, selain itu juga untuk meningkatkan kualitas bahan pakan dengan peningkatan daya cernanya. Apabila takaran melebihi batas atau sapi belum terbiasa maka menyebabkan kotoran menjadi lembek dan tidak pernah dilaporkan terjadi kematian karena keracunan molases.

h. *Pemanfaatan molases untuk produksi monosodium glutamat (MSG)*

Monosodium glutamat atau dikenal sebagai bumbu masak, berfungsi sebagai penyedap menimbulkan rasa gurih. MSG dibuat melalui proses fermentasi dari molases oleh bakteri *Brevibacterium lactofermentum* atau *Corynebacterium glutamicum*. Awal fermentasi akan dihasilkan asam glutamat, kemudian dengan penambahan soda atau sodium karbonat akan terbentuk monosodium glutamat (MSG). Setelah dimurnikan dan dikristalisasi maka terbentuk kristal murni berwarna putih yang siap dipasarkan.

i. *Pemanfaatan lain dari limbah gula tebu*

Pemanfaatan lain dari limbah tebu antara lain untuk:

1. Campuran dalam pembuatan *paving block*

Beberapa penelitian baru-baru ini juga mengungkapkan bahwa manfaat limbah tebu ini juga berguna sebagai salah satu bahan campuran dalam pembuatan *paving block*. Dengan menggunakan bahan campuran limbah tebu dalam pembuatan *paving block*, maka dinilai lebih ekonomis dan juga dapat menekan biaya produksi. Hal ini dikarenakan limbah tebu mudah diperoleh dan juga tidak membutuhkan biaya yang besar.

2. Pembuatan *silica gel*

Silica gel merupakan salah satu gel yang kenyal dan biasanya digunakan untuk menyerap racun dan juga udara kotor. *Silica gel* dapat Anda temukan pada produk makanan dan juga stoples baru yang fungsinya adalah untuk menyerap udara kotor dan kuman yang terdapat pada produk tersebut. Ternyata, ada beberapa penelitian lainnya yang mengatakan bahwa manfaat limbah tebu juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *silica gel* tersebut.

3. Pembuatan tisu

Manfaat lain dari limbah tebu yang baru-baru ini ditemukan adalah sebagai salah satu bahan dasar dan juga bahan baku dari pembuatan kertas tisu. Seperti kita ketahui, biasanya tisu dibuat dengan menggunakan batang pohon dan juga serat pohon. Namun, ternyata tisu pun juga dapat dibuat dengan menggunakan limbah tebu. Hal ini merupakan salah satu berita baik, karena dapat mengurangi penebangan liar dari pohon untuk pembuatan kertas tisu dan tentu saja tetap dapat membantu menjaga kelestarian alam.

Bab 3.

KESENJANGAN PRODUKSI DAN KONSUMSI GULA NASIONAL

Kesenjangan produksi dan konsumsi gula nasional dapat ditelaah dari neraca gula yang mencerminkan keseimbangan antara jumlah ketersediaan gula terhadap kebutuhan gula. Secara keseluruhan, neraca gula nasional mencakup GKP dan GKR, namun dalam buku ini lebih banyak mengulas tentang neraca GKP dan kebutuhan gula diproksi dengan variabel distribusi gula pada tahun berjalan.

Ketersediaan GKP mencerminkan jumlah GKP secara kumulatif setiap tahun yang merupakan resultan dari realisasi produksi GKP tahun berjalan, stok awal tahun, dan impor. Pada tahun 2017 ketersediaan GKP mencapai 2,95 juta ton terdiri atas stok awal tahun 0,83 juta ton dan realisasi produksi tahun 2017 sebanyak 2,12 juta ton. Komponen realisasi produksi tahun 2017 sepenuhnya merupakan produksi GKP eks tebu, karena pada tahun 2017 tidak ada produksi *idle capacity* (menggunakan bahan baku *raw sugar* impor) dan komponen GKP impor.

Konsumsi GKP dikelompokkan menjadi konsumsi langsung, konsumsi khusus, dan konsumsi industri rumah tangga. Pada tahun 2017 jumlah konsumsi GKP nasional mencapai 2,93 juta ton. Jumlah konsumsi bertambah setiap tahun sebagai akibat pertambahan jumlah penduduk yang mencapai rata-rata 1,49%/tahun.

Neraca gula pada Tabel 5 menggambarkan bahwa secara aktual ketersediaan gula pada tahun 2017 tidak mampu memenuhi konsumsi dan terdapat stok akhir tahun mencapai 826,03 ribu ton. Namun, kalau dilihat jumlah realisasi produksi GKP tahun 2017 (2,12 juta ton) masih belum memenuhi kebutuhan konsumsi langsung (2,93 juta ton), adanya komponen impor GKP dan jumlah stok akhir tahun belum memenuhi jumlah kebutuhan stok aman selama lima bulan ke depan (1,20 juta ton). Kondisi demikian menggambarkan bahwa secara riil industri GKP nasional belum memenuhi kebutuhan konsumsi.

Berdasarkan neraca gula tersebut dikaitkan dengan target swasembada gula yang didefinisikan sebagai kemampuan produksi memenuhi 80% konsumsi, maka produksi GKP tahun 2017 mampu memenuhi 72,35% jumlah konsumsi, berarti swasembada (konsumsi langsung) belum tercapai.

Dilihat dari perspektif perdagangan untuk menjaga stabilitas ketersediaan gula nasional, kekurangan stok awal tahun 2018 dapat diinterpretasikan sebagai peluang bagi perusahaan pengimpor untuk mengajukan izin impor. Hal lain yang juga dapat memicu impor dan masuknya GKR ke pasar konsumsi langsung adalah kualitas gula yang dihasilkan di PG tertentu belum memenuhi standar kualitas yang dikehendaki pasar.

Produksi

Produksi gula GKP selama 2008–2017 terus menurun, yaitu dari 2,668 juta ton pada tahun 2008 menjadi 2,591 juta ton pada tahun 2012 dan menjadi 2,11 juta ton pada tahun 2017 (Tabel 3 dan 5).

Pada kurun waktu 2013–2017, hampir semua parameter produksi menunjukkan pertumbuhan yang negatif, kecuali rendemen yang pertumbuhannya positif. Jumlah pabrik gula yang beroperasi terjadi penurunan dari 62 PG pada tahun 2013 menjadi 59 PG tahun 2017. Sementara itu, kapasitas PG sejak tahun 2013–2016 terjadi peningkatan, namun di tahun 2017 terjadi penurunan. Demikian juga halnya dengan areal tebang pada tahun 2014 terjadi peningkatan dari tahun 2013, namun selanjutnya menurun sampai tahun 2017. Rendemen gula juga berfluktuasi, sempat meningkat hingga tahun 2015, namun selanjutnya menurun hingga tahun 2017.

Kinerja produksi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor:

- a. Lambatnya perkembangan areal tebu sebagai akibat dari konversi lahan ke penggunaan non-pertanian (jalan, industri, pemukiman, perkantoran, pertokoan) dan persaingan dengan tanaman lain, utamanya padi untuk lahan sawah. Lambatnya pertumbuhan produktivitas tebu karena kurang aksesnya petani terhadap sumber bibit tebu klon unggul baru (mahal dan sulit diperoleh), kurang baiknya teknologi budi daya, dominasi areal tebu di lahan kering yang kurang subur, dan dominasi tanaman tebu ratoon lebih dari 5 kali.
- b. Lambatnya perkembangan rendemen gula karena teknologi produksi tebu (penggunaan varietas dan budi daya) dan kondisi pabrik gula milik BUMN yang merupakan mayoritas pabrik gula di Indonesia sudah tua, sementara pembangunan pabrik gula baru BUMN masih tersendat, baik dari segi anggaran maupun penyediaan lahannya.

Tabel 3. Capaian produksi gula tahun 2004–2016

Tahun Giling	Jumlah PG	Luas Areal (ha)	Jumlah Tebu		Rendemen (%)	Jumlah Gula	
			Produksi (ton)	Protas (ton/ha)		Produksi (ton)	Protas (ton/ha)
2004	59	344,793.0	26,743,181.0	77.6	7.67	2,051,644.0	5.95
2005	59	381,786.0	31,242,268.0	81.8	7.18	2,241,741.0	5.87
2006	59	396,440.0	30,232,835.0	76.3	7.63	2,307,027.0	5.82
2007	60	428,401.0	33,289,452.0	77.7	7.35	2,448,143.0	5.71
2008	61	436,504.0	32,960,166.0	75.5	8.10	2,668,428.0	6.11
2009	61	422,935.0	32,165,572.0	76.1	8.02	2,580,088.0	6.10
2010	62	418,266.0	34,216,549.0	81.8	6.47	2,214,489.0	5.29
2011	62	450,299.0	30,323,228.0	67.3	7.35	2,228,259.0	4.95
2012	62	451,191.0	31,888,928.0	72.1	8.13	2,591,687.0	5.86
2013	62	460,497.0	35,378,805.0	76.8	7.20	2,545,842.0	5.53
2014	63	477,123.0	33,723,376.0	70.7	7.65	2,579,173.0	5.42
2015	63	446,060.4	30,164,097.5	67.6	8.28	2,497,997.3	5.60
2016	64	444,220.0	33,077,163.0	74.5	6.72	2,222,971.0	5.00

Sumber: Ditjenbun. 2017



Gambar 5. Produksi gula PG baru di luar Jawa



Gambar 6. Panen tebu di lahan rawa Sumatera Selatan, upaya terobosan

Produksi gula GKP pada tahun 2017 mencapai 2,12 juta ton, berarti tidak terjadi peningkatan dibanding tahun 2016. Capaian produksi tersebut sudah termasuk produksi beberapa PG baru yang sudah mulai operasional, seperti PG Kebun Tebu Mas (Lamongan), PG Glenmore (Banyuwangi), dan PG Sukses Mantap Sejahtera (Dompu).

Konsumsi

Jenis gula yang dikonsumsi terdiri atas GKP dan GKR. Konsumsi GKP mencakup konsumsi langsung oleh masyarakat maupun industri rumah tangga. Selama lima tahun ke depan konsumsi gula GKP oleh rumah tangga diproyeksi akan terus meningkat karena meningkatnya jumlah penduduk dan daya beli masyarakat

konsumen. Selain itu, peningkatan konsumsi juga didorong oleh adanya peningkatan kebutuhan gula oleh industri rumah tangga yang sejak lama telah menggunakan GKP sebagai bahan baku. Konsumsi GKR juga diproyeksi meningkat sejalan dengan pertumbuhan industri makanan dan minuman.

Tabel 4. Proyeksi kebutuhan gula tahun 2019

No	Jenis Gula	2015	2016	2017	2018	2019
1	GKP *)	2.917.400	2.897.500	2.933.200	2.915.200	2.948.800
2	GKR **)	2.888.800	3.033.200	3.124.200	3.218.000	3.314.500
Jumlah		5.806.200	5.930.700	6.057.400	6.133.200	6.263.300

Sumber: Ditjenbun. 2017

Catatan:

- *) Pertumbuhan kebutuhan gula kristal putih (GKP) untuk konsumsi langsung diasumsikan setara dengan pertumbuhan penduduk 1,21% per tahun dan kebutuhan GKP per kapita pada tahun 2015 sebesar 11,31 kg (DGI: *Survei Susenas dan Sucofindo*, 2007).
- ***) Pertumbuhan kebutuhan gula kristal rafinasi (GKR) untuk industri diasumsikan tumbuh 6,53% per tahun dan kebutuhan GKR per kapita pada tahun 2015 sebesar 10,67 kg (DGI: *Surveyor Indonesia*, 2009).

Defisit Produksi dan Kebutuhan Impor

Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi gula GKP, produksi gula GKP eks tebu masih kurang 100–300 ribu ton/tahun atau 3–10% dari konsumsi (Tabel 5). Untuk menutup defisit tersebut dilakukan impor, baik dalam bentuk GKP maupun *raw sugar*. Pada tahun 2017, Indonesia tidak mengimpor GKP, tetapi impor dalam bentuk *raw sugar* untuk pabrik gula rafinasi sebesar 3.280.147 ton, untuk GKP 850.000 ton dan untuk MSG sebesar 450.000 ton. Penyuplai impor gula Indonesia didominasi oleh tiga negara, yaitu Thailand, Australia, dan Brasil. Pada tahun 2017, Indonesia mengimpor *raw sugar* dari ketiga negara tersebut masing-masing 1.865.243 ton, 1.049.442 ton, dan 803.147 ton.

Tabel 5. Perkembangan Neraca Tahunan Gula Kristal Putih (GKP)
Tahun 2014-2017

No.	Tahun	Stok Awal	Impor	Produksi			Total Penye- ediaan	Distri- busi	Stok Akhir
				Eks Tebu	Eks <i>Raw Sugar</i> Impor	Total			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	10
1.	2014	1.240,20	21,60	2.593,30	210,20	2.803,60	4.065,30	2.882,90	1.182,40
2.	2015	1.182,40	0	2.497,99	63,83	2.561,83	3.755,23	2.927,63	816,59
3.	2016	816,59	84,67	2.204,62	190,00	2.394,62	3.295,89	2.462,95 ³⁾	832,94 ³⁾
4.	2017 ²⁾	832,94	0	2.118,21	0	2.118,21	2.951,14	2.125,12	826,03

Sumber: NSC. 2018

Keterangan:

- 1) Stok GKP eks tebu ditambah sisa stok gula yang diimpor Bulog (84,67 ribu ton GKP) dan yang diimpor PT PPI (200.000 ton *raw sugar* eq 190.000 ton GKP) dan belum termasuk stok GKP di luar gudang PG *ex raw sugar* impor yang diolah pabrik gula rafinasi sebesar 412,06 ribu ton.
- 2) Keadaan sampai akhir Desember 2017, tidak memasukkan gula impor yang diolah PG Rafinasi dan yang diimpor untuk MSG.
- 3) Penyaluran tersebut belum termasuk penyaluran gula GKP dari pengolahan *raw sugar* non PT PPI dan Perum Bulog yang diperkirakan sebesar 567,05 ribu ton untuk menutup konsumsi yang diperkirakan mencapai 3.030 ribu ton (Jan–Des 2016), dengan/asumsi kebutuhan per bulan rata-rata 240.000 ton ditambah 3 × 50.000 ton untuk hari raya, natal, dan tahun baru.

Untuk tahun 2017 angka penyaluran GKP eks tebu hanya mencapai 2.125,12 ribu ton, sementara berdasarkan hasil survei dan pendataan BPS, konsumsi langsung untuk tahun 2017 mencapai 3.085,45 ribu ton, sehingga ada selisih sekitar 959 ribu ton. Kekurangan ini diperkirakan diisi dari GKP eks *raw sugar* impor yang diolah oleh PG Rafinasi. Seperti dilaporkan sebelumnya bahwa *raw sugar* untuk GKP tahun 2017 berasal dari impor tahun 2017 sebanyak 850.000 ton dan sisa *raw sugar* tahun sebelumnya sebesar 353.618 ton atau 1.203.618 ton ekuivalen dengan GKP 1.143,44 ribu ton.

Untuk memenuhi kebutuhan gula konsumsi dan industri yang tidak mampu dipenuhi dengan produksi GKP dalam negeri,

Indonesia memanfaatkan impor *raw sugar* untuk memproduksi GKR. Selama empat tahun terakhir jumlah GKR yang diproduksi dari *raw sugar* impor mencapai 2,75–3,26 juta ton.

Tabel 6. Perkembangan neraca gula nasional 2014-2017

Produksi									
No.	Tahun	Stok Awal (GKP dan GKR)	Impor (GKP dan GKR)	GKP eks tebu dan <i>raw sugar</i> impor	GKR eks <i>raw sugar</i> impor	Total Produksi (GKP dan GKR)	Total Penyediaan (GKP dan GKR)	Distribusi (GKP dan GKR)	Stok Akhir (GKP dan GKR)
1.	2014	1.447,30	76,70	2.803,60	2.759,21	5.562,81	7.086,71	5.859,90	1.226,81
2.	2015	1.226,81	65,30	2.561,82	2.809,05	5.370,87	6.662,98	5.729,64	933,34
3.	2016	933,34	97,04	2.204,62	3.261,64	5.446,25	6.496,64	5.551,60	945,04
4.	2017	945,04	0	2.118,21	3.234,01	5.352,21	6.297,25	5.335,66	961,59

Sumber: NSC. 2018

Stok

Secara akumulatif neraca gula nasional memiliki stok awal dan akhir tahun. Untuk neraca GKP tahun 2017 stok awal sebanyak 832,94 ribu ton. Jumlah tersebut hanya mampu memenuhi kebutuhan konsumsi selama 3,5 bulan (konsumsi GKP 249.400 ton/bulan), sementara awal musim giling pada tahun 2017 jatuh pada bulan Mei (bulan kelima) sehingga terjadi defisit pada bulan April-Mei yang kemungkinan diisi dengan gula rafinasi atau GKP eks *raw sugar* impor pada tahun sebelumnya yang diolah oleh PG Rafinasi. Stok akhir tahun 2017 sebanyak 826,03 ribu ton menjadi stok awal tahun 2018. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa jumlah stok tidak mampu memenuhi kebutuhan konsumsi awal tahun menjelang musim giling. Dengan adanya tambahan stok GKR, maka stok awal neraca gula nasional tahun 2017 menjadi 945,04 ribu ton dan stok akhir tahun 2017 menjadi 961,59 ribu ton, menunjukkan bahwa kontribusi GKR terhadap jumlah stok gula nasional tidak signifikan.

Bab 4.

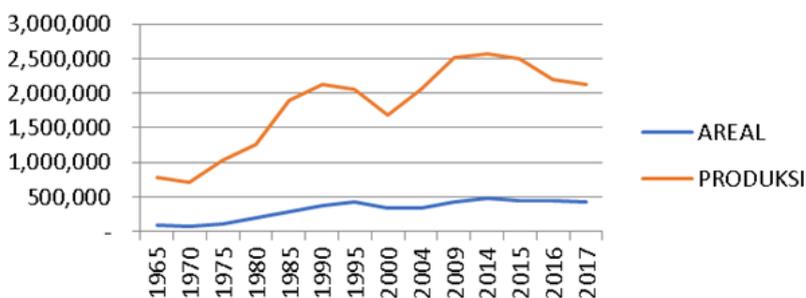
IMPLEMENTASI PROGRAM SWASEMBADA GULA, KENDALA DAN TANTANGANNYA

Perluasan Areal

Catatan sejarah menunjukkan bahwa Indonesia pada awal tahun 1930-an hanya memiliki luasan areal panen tebu 269.000 ha dan mampu memproduksi gula 2,9 juta ton GKP. Dari tahun 1930-an hingga sekarang luasan areal tebu berfluktuasi dinamis dan sejak 1950 terus meningkat hingga tahun 2017 mencapai 455 ribu ha. Tetapi pencapaian produksi gula dari tahun 1950–2017 tidak lebih tinggi dari produksi dari tahun 1930-an, yakni hanya 2,5 juta ton (Gambar 7).

Pencapaian produksi gula yang tinggi pada periode sebelum perang kemerdekaan membuktikan bahwa usaha peningkatan produktivitas, rendemen, dan efisiensi usaha tani tebu dengan menerapkan manajemen pertanaman yang ketat melalui sistem tanam paksa didukung pengembangan varietas unggul dan penanaman dengan irigasi yang memadai, target sasaran produksi tinggi dapat dicapai dengan sangat efisien, khususnya dari sisi

lahan. Sebaliknya pada periode setelah perang kemerdekaan, usaha meningkatkan volume produksi gula nasional yang mengutamakan perluasan lahan dan kurang diiringi dengan manajemen yang baik, serta penerapan teknologi budi daya tebu yang kurang memadai, dan bahkan ditengarai adanya hubungan yang kurang harmonis antara petani dengan manajemen PG pada beberapa kurun tertentu, meski menghasilkan volume produksi yang hampir setara, tetapi harus mengorbankan sisi efisiensi, terutama lahan.



Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS), <http://www.bps.go.id>, diolah

Gambar 7. Luas panen tebu dan produksi gula Indonesia 1965–2017

Mencanangkan swasembada harus dapat merencanakan sasaran produksi gula nasional dan tidak dapat dilepaskan dari rencana perluasan lahan dan target produktivitas hablur yang dihasilkan, karena kedua faktor ini merupakan resultan dari produksi gula nasional. Untuk mencapai target sasaran produksi, rencana perluasan lahan untuk agroindustri gula perlu dilakukan dengan mempertimbangkan bukan hanya dari sisi teknis, tetapi juga dari sisi sosioekonomis dan kelayakan usahanya.

Areal *existing* perkebunan tebu di Indonesia yang saat ini bertumpu di pulau Jawa, mengingat pertumbuhan dan kepadatan penduduk di Jawa dan kompetisi lahan dengan komoditas lain, maka kebijakan yang mendorong pertumbuhan agroindustri

gula di luar pulau Jawa saat ini sangat dibutuhkan. Pertumbuhan agroindustri gula baru memungkinkan manajemen pergulaan dilakukan secara profesional dengan memanfaatkan pembangunan pabrik baru yang lebih efisien dalam pengelolaannya, melengkapi PG lama yang saat ini didominasi BUMN dan masih mampu beroperasi. Terkait dengan perluasan lahan tebu, kemudahan untuk memperoleh dan memanfaatkan lahan untuk pengembangan kebun tebu dapat menjadi salah satu daya tarik investasi untuk pembangunan agroindustri gula baru.

Program perluasan lahan pengembangan tebu diselaraskan dengan pembangunan PG baru di berbagai wilayah di Indonesia, diutamakan di luar Jawa. Tantangan yang dihadapi dalam perluasan areal tebu terutama adalah status lahan lindung, kelas kesesuaian lahan, dan kepemilikan lahan. Untuk mencapai target produksi sesuai dengan kebutuhan konsumsi GKP, yakni penambahan produksi sebanyak 3,4 juta ton GKP, dengan asumsi produktivitas hablur mencapai 6,5–7 ton per ha, maka diperlukan perluasan lahan seluas ± 500 ribu ha.

Catatan menunjukkan bahwa lahan potensial yang tersedia untuk pertanian pangan lahan kering adalah seluas 2,11 juta ha pada lahan APL (area penggunaan lain) yang belum digunakan dan 8,78 juta pada lahan APL yang sebagian sudah digunakan sebagai tegalan dan sebagian mempunyai perizinan penggunaan tertentu. Sedangkan pada lahan HPK (hutan produksi konversi) yang berpotensi untuk tanaman pangan lahan kering seluas 1,37 juta ha yang belum digunakan dan 0,6 juta ha yang telah memiliki perizinan. Berdasarkan ketersediaan lahan kering potensial untuk tanaman pangan ini seluas 2,11 juta ha, pemerintah mengalokasikan 500 ribu ha untuk perluasan dan pengembangan tebu.

Untuk menyediakan lahan bagi pertanian, Kementerian Pertanian telah berkoordinasi dengan Kementerian Agraria dan Tata Ruang/BPN dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dengan fokus wilayah perluasan dan

pengembangan baru di luar Jawa, yakni Sumatera, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Papua.

Intensifikasi

Melihat *success story* di masa lalu, peluang untuk meraih sukses swasembada gula sebenarnya cukup terbuka. Teknologi maju di bidang pemuliaan yang berkembang sejak lama telah membuka peluang tersebut. Terbukti dengan penemuan dan pemanfaatan beberapa varietas tebu produktivitas dan rendemen sangat tinggi pada periode sebelum kemerdekaan, antara lain POJ 3016 dan POJ 2878. Penataan varietas unggul yang ditanam di wilayah pengembangan menjadi kunci keberhasilan untuk mendapatkan produktivitas dan rendemen yang diharapkan. Hal ini sangat terkait dengan karakter tingkat produktivitas bahan tanaman, stadia kemasakan, dan masa giling yang tepat.

Kondisi varietas unggul dominan yang ditanam di berbagai wilayah pengembangan tebu sebenarnya belumlah ideal, karena baik proporsi maupun potensi produktivitas dan rendemennya belum mendukung pencapaian sasaran yang diharapkan. Padahal perbanyak benih unggul memungkinkan secara massal dengan teknologi perbanyak modern, antara lain melalui kultur jaringan. Namun, untuk mengimplementasikan pemanfaatan benih unggul yang ideal memerlukan sistem penangkaran dan manajemen benih yang baik.

Pengembangan irigasi dan teknik pemupukan merupakan hal yang mutlak dalam mendorong produktivitas tebu. Dalam pengembangan tebu di lahan kering, efisiensi penggunaan air dan pupuk melalui kombinasi irigasi tetes dan pemupukan telah membuktikan dapat mendorong produktivitas. Produktivitas tanaman tebu diukur dari bobot panen tebu per satuan luas (hektar). Pada hakikatnya, tanaman tebu memiliki karakter yang sedikit berbeda dibanding komoditas pertanian lain, yakni kapasitas

tumbuhnya yang besar. Namun, dalam pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh varietas yang ditanam, lingkungan tumbuh, dan teknologi budi daya yang diterapkan. Potensi produktivitas tebu secara genetik sangat bervariasi dan beberapa di antaranya memiliki karakter genetik produktivitas tanaman yang tinggi.

Ketika usaha tani tebu menggunakan varietas unggul, ditanam pada lokasi yang sesuai dan dilakukan dengan teknik budi daya yang tepat, maka terbuka peluang memperoleh hasil yang maksimal sampai mendekati atau sama dan bahkan jauh melebihi potensi hasilnya. Secara teori, perkiraan potensi produktivitas tebu dapat mencapai 300–400 ton per ha, tetapi hasil maksimal tersebut memerlukan input yang sangat tinggi. Hal ini juga telah dibuktikan pada varietas Bululawang yang ditanam di Purbalingga, Jawa Tengah yang mampu menghasilkan produktivitas tanaman hingga rata-rata 150 ton per ha, melalui penanaman di lahan beririgasi dengan pemberian pupuk organik 5 ton per ha. Produktivitas yang dicapai ini 59% melebihi potensi produktivitas yang dicatat dalam SK pelepasan varietas Bululawang, yakni 943 kg per ha.

Tingginya potensi produktivitas tebu antara lain sebagai hasil tingginya tingkat efisiensi fotosintesis yang memungkinkan pemanfaatan energi matahari yang maksimal karena tingginya koefisien penangkapan CO₂ di atmosfer. *Hybrid* tebu baru yang diciptakan pada generasi sekarang bahkan cenderung dapat didorong produktivitas biomasnya secara maksimal dengan mengutamakan pada kandungan serat dan jumlah batang.

Inovasi dan teknologi budi daya tebu saat ini memungkinkan pencapaian target produktivitas gula hablur tinggi lebih dari 10 ton per ha melalui intensifikasi budi daya tebu dengan manajemen yang baik dan profesional. Produktivitas hablur ditentukan oleh produktivitas tebu (bobot tebu) dan rendemen tebu. Melalui manajemen perkebunan tebu yang baik, produktivitas tebu saat ini memungkinkan untuk mencapai > 100 ton per ha. Rendemen tebu secara umum adalah kandungan gula di dalam batang tebu yang

dinyatakan dalam %. Oleh karena itu, bila dinyatakan rendemen tebu 10%, hal itu berarti bahwa dari 100 kg tebu apabila diolah dengan baik akan menghasilkan gula sebanyak 10 kg.

Pertanaman tebu idealnya tidak melampaui 4 kali ratoon (RC 4), kenyataannya di lapang banyak yang melebihi 4 kali ratoon bahkan sampai 10 kali. Penanaman kembali (bongkar ratoon) pertanaman yang melebihi 4 kali ratoon dapat meningkatkan produktivitas tebu dan gula. Untuk itu, pemerintah mulai tahun 2002 melakukan program bongkar ratoon dengan memberi bantuan dana bongkar ratoon dan benih unggul yang luasnya tiap tahun diupayakan terus meningkat. Setiap tahun diperlukan bongkar ratoon pada 20–25% areal tebu nasional.

Revitalisasi Industri Gula

Kerangka pikir revitalisasi industri gula

Produksi gula di dalam negeri sampai saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi, sehingga ketergantungan terhadap gula impor masih terus berlanjut. Untuk mendorong peningkatan produksi gula nasional, pemerintah sampai sekarang masih memberikan proteksi yang besar terhadap industri gula, meskipun disadari bahwa hal itu merugikan perekonomian nasional.

Pemangku kepentingan industri gula dan industri berbasis tebu nasional terdiri atas: (1) petani tebu dan asosiasi petani tebu rakyat, (2) pabrik gula milik BUMN dan swasta murni, serta industri gula rafinasi, (3) konsumen rumah tangga dan industri pangan, (4) importir dan pedagang gula, (5) investor yang berminat melakukan investasi dalam bidang industri gula dan industri berbasis tebu, dan (6) pemerintah sebagai regulator. Revitalisasi industri gula dan industri berbasis tebu nasional dalam jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang hendaknya ditujukan untuk memberikan perlindungan terhadap

semua pemangku kepentingan, dengan menjaga stabilitas harga gula di pasar domestik serta menjaga perbedaan harga domestik dan harga internasional yang tidak terlalu besar. Namun, tujuan kebijakan ini harus dicapai seiring dengan peningkatan produksi gula nasional yang efisien dan memiliki daya saing, berkurangnya impor gula secara signifikan, serta peningkatan pendapatan petani tebu. Produksi gula nasional akan memiliki daya saing apabila PG BUMN dan swasta murni mampu menghasilkan gula putih yang memenuhi standar kesehatan untuk konsumsi dengan biaya pokok bersaing dengan harga gula impor (Rp7.080/kg).

Kebijakan yang perlu segera diterapkan adalah menghilangkan pengaruh inefisiensi PG BUMN dalam penetapan rendemen tebu petani. Untuk itu, perlu dikembangkan penetapan rendemen individu atau jaminan rendemen minimum dalam bentuk peraturan khusus, seperti yang dilakukan oleh pemerintah India. Penentuan besarnya jaminan rendemen minimum itu hendaknya dilakukan secara bersama antara PG dan kelompok tani, sehingga dapat meningkatkan relasi dan sinergi antara petani dan PG. Untuk meningkatkan hari giling dan produktivitas gula hablur pada setiap PG, kebijakan peningkatan produktivitas dan rendemen tebu petani melalui program bongkar ratoon, rawat ratoon, dan perluasan areal perlu terus ditingkatkan. Keikutsertaan petani penangkar dalam penyediaan bibit mendukung program tersebut sangat diperlukan. Di samping itu, keterlibatan kelompok tani sebagai penangkar bibit tebu juga diharapkan dapat mendorong pelaksanaan bongkar ratoon secara swadaya.

Kebijakan revitalisasi yang perlu dilaksanakan dalam jangka pendek terhadap PG BUMN di Jawa adalah melakukan penilaian (*assessment*) dan rehabilitasi terhadap PG-PG yang tidak efisien secara teknis dan ekonomis, sehingga mampu menghasilkan gula hablur dengan biaya pokok maksimum Rp7.080/kg. Program rehabilitasi ini hendaknya tidak diarahkan untuk mendapatkan *unified products* dalam bentuk gula putih, tetapi dapat juga

ditujukan untuk memproduksi *raw sugar* atau gula rafinasi (*refined white sugar*). Dengan demikian, setiap PG dapat menentukan produk gula yang akan dihasilkan sesuai dengan keunggulan komparatif dan kompetitif yang dapat dikembangkan PG itu.

Dalam jangka menengah revitalisasi industri gula nasional hendaknya ditujukan untuk pengembangan PG-PG di luar Jawa, dengan memanfaatkan lahan kering yang kurang kompetitif bagi pengembangan tanaman pangan. Dalam kebijakan ini, pembangunan PG tidak hanya untuk pengembangan industri gula, tetapi juga pengembangan industri berbasis tebu seperti etanol, alkohol untuk industri, bahan campuran bensin, sampai kepada produksi listrik. Untuk pengembangan industri berbasis tebu ini, diperlukan rencana terintegrasi dengan pengembangan industri-industri lainnya serta sejalan dengan peningkatan permintaan terhadap produk tersebut di pasar domestik dan pasar internasional.

Dalam jangka panjang, revitalisasi industri gula nasional ditujukan untuk mengurangi keterlibatan langsung BUMN, sebaliknya mendorong peran swasta dan petani tebu dalam pengelolaan PG. Pemerintah lebih fokus menjalankan peran sebagai regulator. Di samping menjangkit investasi swasta untuk pembangunan PG baru, kepemilikan PG BUMN yang masih layak operasi dapat dialihkan kepada petani tebu. Dalam pengalihan kepemilikan, PG ini memerlukan *soft loan* dengan jaminan pemerintah yang akan dibayar oleh asosiasi petani tebu. Pengalihan kepemilikan ini sangat dimungkinkan karena petani menguasai sebagian besar bahan baku yang diolah oleh PG. Pengalihan kepemilikan ini juga diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas tebu yang dihasilkan oleh petani, sehingga efisiensi PG dapat terus dipertahankan.

Bidang lain yang perlu mendapat perhatian dalam revitalisasi industri gula adalah kegiatan penelitian dan pengembangan (R&D) melalui penyediaan dana penelitian dan pengembangan

yang memadai. Dengan tersedianya dana untuk kegiatan R&D, pengembangan inovasi untuk meningkatkan produktivitas tebu, rendemen gula, dan diversifikasi produk diharapkan dapat terus berlangsung.

Target dan Realisasi Revitalisasi

Revitalisasi industri gula yang sudah dicanangkan oleh pemerintah sejak tahun 1975 dan kembali dicanangkan tahun 2002 belum sepenuhnya dapat terlaksana. Beberapa indikasi belum terlaksananya revitalisasi adalah: (1) sebagian besar PG belum menerapkan penetapan rendemen individu, (2) beberapa PG milik BUMN tidak beroperasi pada tahun 2017, (3) pembangunan PG baru terkendala masalah sinergi kebijakan antarsektor, (4) terjadinya penurunan dan rendahnya kinerja dan produktivitas *on farm* dan *off farm* secara nasional, serta (5) efisiensi PG masih rendah (< 85%).

Penetapan rendemen yang dinilai tidak transparan khususnya oleh petani tebu sangat berpengaruh terhadap motivasi petani untuk menanam tebu, sehingga ketersediaan tebu sebagai bahan baku industri gula terus mengalami penurunan, baik secara kuantitas maupun kualitas. Beberapa PG BUMN (PG Bungamayang, PG Gempol Krep) dan PG swasta (PG KTM, PG Kebon Agung) sudah melakukan investasi membangun sarana pengukuran rendemen secara cepat (*core sampler*) yang diharapkan dapat mendukung penetapan rendemen secara transparan, sejauh ini belum sepenuhnya dioperasionalkan untuk tujuan tersebut, karena masih ada kekurangsiapan secara teknis dan manajemen.

PG milik BUMN yang sudah tidak operasional dan sebagian PG yang masih beroperasi, namun tidak efisien merupakan target utama revitalisasi dalam jangka pendek. Pada tahun 2017 ada 7 PG BUMN tidak beroperasi (Tabel 7), sehingga meskipun ada tambahan 2 PG baru (swasta) yang mulai berproduksi pada tahun

2016 (PG SMS dan PG KTM) dan 2 PG BUMN (PG Glemore dan PG GMM) yang mulai berproduksi tahun 2017, tetapi jumlah PG yang berproduksi berkurang dari 63 PG pada tahun 2014 menjadi 59 PG pada tahun 2017. Di samping 7 PG yang tidak berproduksi, sejumlah PG menunjukkan kinerja tidak efisien ditandai dengan kapasitas giling, capaian produktivitas tebu, rendemen gula, dan produktivitas hablur yang rendah.

Tabel 7. Pabrik gula yang tidak berproduksi tahun 2017

No.	Perusahaan Gula/ Pabrik Gula	Tahun Berdiri	Kapasitas Terpasang (TCD)	Keterangan
1.	PG Sumberharjo	1861	1.900	Tidak giling tahun 2017
2.	PG Gondang Baru	1860	1.450	Tidak giling tahun 2017
3.	PG Tulangan	1848	1.500	Tidak giling tahun 2017
4.	PG Kanigoro	1864	1.800	Tidak giling tahun 2017
5.	PG Karangsuwung	1854	1.500	Tidak giling tahun 2015-2017
6.	PG IGN/Cepiring	1835	2.500	Tidak giling tahun 2016-2017
7.	PG Sei Semayang	1983	4.000	Tidak giling tahun 2015-2017

Sumber: NSC, 2018

Dilihat dari kapasitas giling, 40 PG (67,79%) dari 59 PG yang berproduksi tahun 2017 memiliki kapasitas giling < 6.000 TCD, dapat dikategorikan sebagai PG yang perlu direvitalisasi karena cenderung kurang efisien dalam pemanfaatan sumber daya. Di antara 40 PG yang berkapasitas giling < 6.000 TCD, 37 PG merupakan PG BUMN dan 3 PG swasta (NSC, 2018). Gambaran mengenai pengelompokan seluruh PG berdasarkan kapasitas giling disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengelompokan PG berdasarkan kapasitas giling

No.	Ukuran Kapasitas (TCD)	Jumlah Pabrik	Persentase (%)
1.	< 2.000	13	20,63
2.	2.000-4.000	31	49,21
3.	4.000-6.000	4	6,35
4.	6.000-8.000	9	14,29
5.	8.000-10.000	3	4,76
6.	>10.000	3	4,76
	Jumlah	63	100,0
Rata-rata Kapasitas = 3.978 TCD/Pabrik Gula			

Sumber: Ditjenbun, 2017

Berdasarkan data produktivitas tebu tahun 2017, dari 59 PG yang memproduksi ada 34 wilayah PG (57,63%) yang capaian produktivitasnya di bawah 70 ton/ha (Tabel 9). Untuk mencapai swasembada gula dibutuhkan tingkat produktivitas > 80 ton/ha. Oleh karena itu, perlu revitalisasi pada level *on farm* di wilayah PG tersebut.

Tabel 9. Kinerja PG berdasarkan produktivitas tebu, tahun 2017

No.	Produktivitas Tebu (ton/ha)	Nama PG	Jumlah PG	Persentase dari Total PG (%)
1.	> 30-40	PG Tambora (PT SMS Dompus NTB), PG Bone	2	3,39
2.	> 40-50	PG Jatitujuh, PG Madukismo, PG Caming, PG Kwalamadu	4	6,78
3.	> 50-60	PG Jatibarang, PG Pangka, PG Tasik Madu, PG Pagotan, PG Subang, PG Rejoagung, PG Gendhis/Bulog, PG Pakis Baru, PG Takalar, PG LPI, PG Poerwodadi, PG Gulaputih Mataram, PG Sweet Indolampung	13	22,03

No.	Produktivitas Tebu (ton/ha)	Nama PG	Jumlah PG	Persentase dari Total PG (%)
4.	> 60–70	PG Sragi, PG Rendeng, PG Mojo, PG Watutulis, PG Krembung, PG Lestari, PG Merican, PG Soedono, PG Rejosari, PG Kedawung, PG Pajajaran, PG Jatiroto, PG Tersana Baru, PG Sindang Laut, PG Trangkil	15	25,42
5.	> 70–80	PG Gempolkrep, PG Mojopanggong, PG Gending, PG Semboro, PG Prajekan, PG Candi, PG Glenmore, PG Kebon Agung, PG KTM, PG Bungamayang, PG Cintamanis, PG Indolampung Perkasa	12	20,34
6.	> 80–90	PG Pesantren Baru, PG Ngadirejo, PG Cukir, PG PSMI, PG Wonolangan, PG Olean, PG Panji, PG Kreet, PG Gunung Madu, PG Gorontalo, PG Asembagus	11	18,64
7.	> 90–100 PG	PG Jombang Baru, PG Wringinanom	2	3,39

Sumber: NSC, 2018

Capaian rendemen gula pada tahun 2017 menunjukkan 23 PG (38,98%) dari 59 PG yang memproduksi tahun 2017 masih di bawah 7% (Tabel 10). Selain ditentukan oleh kualitas tebu yang digiling sebagai bahan baku gula, rendemen gula sangat ditentukan oleh kinerja PG. Oleh karena itu, 23 PG tersebut seyogyanya menjadi objek revitalisasi PG.

Tabel 10. Kinerja PG berdasarkan rendemen gula, tahun 2017

No.	Rendemen Gula (%)	Nama PG	Jumlah PG	Persentase dari Total PG (%)
1.	> 4–5	PG Glenmore, PG Tambora (PT SMS di Dompu NTB)	2	3,39
2.	> 5–6	PG Jatibrang, PG Kwalamadu, PG Bungamayang, PG Cintamanis, PG Takalar	5	8,47

No.	Rendemen Gula (%)	Nama PG	Jumlah PG	Persentase dari Total PG (%)
3.	> 6-7	PG Pangka, PG Sagi, PG Rendeng, PG Mojo, PG Tasikmadu, PG Kedawung, PG Pajajaran, PG Jatiroto, PG Wringininanom, PG Olean, PG Tersanabaru, PG Subang, PG Madu Baru, PG Trangkil, PG Caming, PG Laju Perdana Indah	16	27,12
4.	> 7-8	PG Watutulis, PG Krembung, PG Jombang Baru, PG Cukir, PG Lestari, PG Merican, PG Sudono, PG Purwodadii, PG Rejosari, PG Wonolangan, PG Gending, PG Semboro, PG Panji, PG Prajekan, PG Rejoagung, PG Sindanglaut, PG Jatitujuh, PG Candi, PG Kebon Agung, PG Pakis Baru, PG Gendhis/Bulog, PG Pagotan, PG Gulaputih Mataram, PG Gorontalo, PG Sweet Indolampung, PG Indolampung Perkasa	26	44,07
5.	> 8-9	PG Gempolkrep, PG Pesantren Baru, PG Ngadirejo, PG Mojopanggung, PG Asembagus, PG Krebbe, PG KTM, PG Bone, PG Gunungmadu, PG PSMI	10	16,95
		Jumlah	59	100,00

Sumber: NSC, 2018

Akumulasi dari kinerja *on farm* dan PG menghasilkan produktivitas hablur. Berdasarkan data produktivitas hablur tahun 2017, capaian produktivitas 44 PG (74,57%) dari 59 PG yang memproduksi tahun 2017 masih di bawah 6 ton/ha. Sementara Direktorat Jenderal Perkebunan menargetkan produktivitas hablur minimal 6 ton/ha untuk mencapai target produksi gula tahun 2018.

Tabel 11. Kinerja PG berdasarkan produktivitas hablur, tahun 2017

No.	Produktivitas Hابلur (ton/ha)	Nama PG	Jumlah PG	Persentase dari Total PG (%)
1.	> 1-2	PG SMS	1	3,39
2.	> 2-3	PG Jatibarang, PG Glenmore, PG Madukismo, PG Kualamadu	4	6,78
3.	> 3-4	PG Poewodadi, PG Sragi, PG Pangka, PG Mojo, PG Tasikmadu, PG Jatitujuh, PG Subang, PG Bone, PG Caming, PG Takalar, PG Komerling PG Gulaputih Mataram	12	20,34
4.	> 4-5	PG Rendeng, PG Watutulis, PG Kremboong, PG Lestari, PG Merican, PG Soedono, PG Rejosari, PG Pagotan, PG Kedawung, PG Pajarakan, PG Jatiroto, PG Rejoagung, PG Sindanglaut, PG Tersana Baru, PG Trangkil, PG Pakis, PG Gendhis, PG Bungamayang, PG Cintamasis, PG Sweet Indolampung	20	33,90
5.	> 5-6	PG Gempolkrep, PG Gending, PG Semboro, PG Olean, PG Candi, PG Kebonagung, PG Indo Lampung Perkasa	7	11,86
6.	> 6-7	PG Cukir, PG Pesantren Baru, PG Ngadiredjo, PG Mojopanggung, PG Wonolangan, PG Prajekan, PG Gorontalo, PG Gunungmadu Plantations, PG Wringinanom, PG Panji, PG KTM	12	20,34
7.	> 7-8	PG Jombang, PG Krebet, PG PSMI	3	5,08
		Jumlah	59	100,00

Sumber: NSC, 2018

Rencana pembangunan PG baru belum terlaksana karena adanya berbagai kendala, antara lain terkait masalah izin lokasi (pelepasan lahan), dukungan sarana transportasi (pelabuhan), dan prosedur investasi. Dari rencana awal pembangunan 20 PG baru,

sebanyak 5 PG (25%) sudah dimulai pembangunan, sedangkan 15 PG (75%) belum jelas kapan dimulai pembangunannya.

Capaian produktivitas tebu < 90 ton/ha dan rendemen gula < 9% membutuhkan dukungan inovasi terutama untuk perbaikan keunggulan genetik varietas dan teknologi pendukungnya untuk pengembangan tebu di lahan suboptimal dan mampu beradaptasi terhadap perubahan iklim. Sampai dengan tahun 2017 sebagian besar petani masih menggunakan varietas yang disinyalir sudah mengalami penurunan genetik dan penerapan sistem tanam yang kurang sesuai dengan kondisi lahan dan iklim saat ini. Inovasi baru hasil penelitian sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja industri gula nasional.

Kebijakan perdagangan gula masih sering menimbulkan kegaduhan di kalangan pemangku kepentingan, terutama terkait dengan impor *raw sugar* dan peredaran gula rafinasi. Ketersediaan data yang kurang valid mencerminkan masih lemahnya koordinasi dan sinergitas antarpemangku kepentingan. Pemberian izin impor dan pengolahan *raw sugar* menjadi gula rafinasi/GKP masih menjadi rebutan kepentingan antara PG Rafinasi dengan PG GKP.

Sinergisme Kebijakan Antarsektor

Mencapai swasembada gula sebenarnya bukan hal mustahil bagi negeri ini, Thailand yang tidak lebih luas dari Indonesia saja pun mampu mencicipi manisnya sang gula yang mencapai angka surplus hingga lebih dari 8 juta ton. Oleh karena itu, Presiden Joko Widodo dan Wakil Presiden Jusuf Kalla dalam rencana kerjanya yakin bahwa Indonesia akan menjadi negara yang berswasembada gula hingga 2019. Publik memahami bahwa masalah swasembada gula bukan hanya sekadar masalah hitung-hitungan seberapa jumlah gula dan seberapa jumlah konsumsi lalu membuat rasio antara keduanya. Lebih dari itu, masalah swasembada adalah permasalahan target kerja yang luar biasa kompleks yang harus

melibatkan sektor-sektor terkait untuk pencapaiannya. Hal ini mengandung makna bahwa sinergisme kebijakan antarsektor juga turut menentukan keberhasilan dalam mencapai swasembada gula.

Di bawah koordinasi Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, Kementerian Pertanian terus bersinergi dengan Kementerian Perdagangan, Kementerian Perindustrian, dan lainnya dalam upaya pencapaian swasembada gula. Berikut secara ringkas tentang sinergisme kebijakan dalam kerangka mewujudkan swasembada gula.

Kebijakan Proteksi. Kebijakan proteksi dimaksudkan sebagai benteng pelindung bagi pelaku ekonomi gula dalam negeri, khususnya petani tebu dan PG berbahan baku tebu, dari dampak liberalisasi perdagangan dunia yang tidak *fair* dan sarat distorsi. Secara prinsip, negara akan memberlakukan kebijakan tersebut selama negara lain penghasil gula utama dunia juga melakukannya. Sejak reformasi politik bergulir, kebijakan proteksi yang ditempuh negara, antara lain pemberlakuan bea masuk atas gula impor dengan besaran fleksibel (mengikuti kurs rupiah terhadap valuta asing dan harga gula dunia), pembatasan impor secara ketat hanya sebatas selisih antara kebutuhan dan produksi, impor hanya dapat dilakukan produsen (bukan importir umum), separasi atau pemisahan segmentasi pasar gula (gula kristal rafinasi untuk industri makanan/minuman dan farmasi serta gula kristal putih untuk konsumsi langsung), dan penetapan harga patokan petani (HPP). Dalam kerangka pasar tunggal ASEAN yang mulai efektif 31 Desember 2015, pada dasarnya Indonesia masih bisa memberlakukan proteksi, tetapi implementasinya harus dinegosiasikan terlebih dahulu.

Kebijakan Promosi. Sejalan dengan implementasi kebijakan proteksi, selama transisi menuju peningkatan daya saing PG berbasis tebu secara menyeluruh, negara memberlakukan kebijakan promosi. Tujuan kebijakan ini adalah menyiapkan industri gula

nasional agar pada saat liberalisasi perdagangan diterapkan secara menyeluruh sudah dinyatakan kuat dan siap menghadapi kompetisi dengan gula impor. Inti dari kebijakan promosi adalah pemberian insentif kepada produsen untuk meningkatkan daya saing, khususnya dari sisi produktivitas, efisiensi, dan mutu produk. Kebijakan promosi antara lain mencakup bantuan bagi petani yang bersedia melakukan pembongkaran tanaman keprasan lanjut dan menggantinya dengan benih dari varietas baru berproduktivitas tinggi (bongkar ratoon), rawat ratoon, tersedianya kredit program dengan sebagian bunga disubsidi negara bagi petani berlahan kurang dari 4 hektar, pupuk bersubsidi bagi petani berlahan kurang dari 2 hektar, bantuan irigasi sederhana, serta bantuan mekanisasi untuk kelompok tani yang bersedia melakukan *re-grouping* atau konsolidasi lahan. Melalui Kementerian Perindustrian, negara juga memberikan bantuan mesin/peralatan secara langsung bagi PG yang melakukan revitalisasi, potongan harga atas investasi rutin, dan insentif untuk investasi bagi PG yang menggunakan komponen dalam negeri.

Kebijakan Peningkatan Mutu Gula. Akibat beroperasinya mesin/peralatan lama dengan teknologi usang, sebagian PG di Indonesia boros energi, efisiensinya rendah, dan mutu produk berupa gula tidak standar. Untuk menyiapkan diri menghadapi kompetisi berskala global, peningkatan mutu gula menjadi komitmen yang tidak bisa ditawar. Melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 68/Permentan/OT.140/6/2013 mulai giling 2015 semua gula produksi dalam negeri wajib mendapatkan sertifikat SNI dengan masa transisi selama 2 tahun (2013–2015) sejak regulasi dikeluarkan. Regulasi tersebut juga sejalan dengan amanat sejumlah peraturan perundang-undangan yang mengharuskan semua produk makanan harus higienis, bersih, dan diproduksi melalui *best manufacturing processes* yang mengedepankan mutu.

Kebijakan Investasi. Mengacu pada Undang Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan, asas penyelenggaraan kegiatan

perkebunan nasional mencakup kedaulatan, kemandirian, kebermanfaatn, keberlanjutan dan keterpaduan, kebersamaan, keterbukaan, efisiensi, berkeadilan, kearifan lokal, serta kelestarian fungsi lingkungan hidup. Karena itu, setiap investasi unit pengolahan hasil perkebunan tertentu yang berbahan baku impor, wajib membangun kebun dalam jangka waktu 3 tahun setelah unit pengolahannya beroperasi. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2015 tentang Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal di Bidang Usaha Tertentu dan/atau di Daerah-Daerah Tertentu, wajib pajak yang melakukan investasi dapat diberikan fasilitas pajak penghasilan sepanjang memenuhi kriteria yang memiliki nilai investasi yang tinggi atau untuk ekspor, memiliki penyerapan tenaga kerja yang besar, atau memiliki kandungan lokal tinggi. Kriteria ini dapat digunakan untuk PG baru, khususnya di luar Jawa.

Dengan referensi Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2014 tentang Bidang Usaha Tertutup dan Terbuka dengan Persyaratan di Bidang Penanaman Modal, perkebunan tebu dan PG tidak termasuk dalam Daftar Negatif Investasi, sehingga tetap terbuka untuk penanaman modal dalam negeri dan asing, tetapi dengan persyaratan tertentu dimaksudkan untuk tetap menjaga eksistensi PG. Investasi baru bertujuan pula mendorong kompetisi yang semakin sehat dan dinamis dengan *existing* PG. Pembangunan PG baru untuk menghasilkan beragam jenis gula (GKM, GKP, GKR, atau gula cair), baik secara terintegrasi dengan industri hilir penghasil produk derivat maupun tidak terintegrasi, wajib membangun kebun sendiri. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 76/PMK.011/2009 tanggal 16 November 2009 tentang Pembebasan Bea Masuk atas Impor Mesin serta Barang dan Bahan untuk Pembangunan atau Pengembangan Industri dalam Rangka Penanaman Modal. Batasan ini berlaku, baik untuk Jawa maupun luar Jawa.

Kebijakan pengelolaan PG *existing*. Dua kebijakan ditetapkan dalam rangka peningkatan kinerja PG *existing*, yaitu *re-grouping* dan revitalisasi PG. Berdasarkan klasifikasi daya saing PG, terdapat beberapa PG yang berkapasitas kecil di bawah 2.000 TCD. PG yang termasuk klasifikasi ini umumnya tingkat efisiensinya rendah. Oleh karena itu, diambil kebijakan *re-grouping* menjadi satu PG baru berkapasitas minimal 4.000 TCD. Kebijakan revitalisasi PG mengarah pada PG-PG yang termasuk klasifikasi menengah dan kuat. Kebijakan revitalisasi ini khususnya ditujukan kepada PG-PG milik BUMN yang tingkat efisiensinya belum optimal dan biaya pokok produksi tinggi. Peningkatan kapasitas merupakan prioritas utama dalam revitalisasi PG di samping peningkatan kemampuan sumber daya manusia. Kebijakan *re-grouping* dan revitalisasi bertujuan agar pabrik gula mempunyai tingkat efisiensi yang tinggi dengan OR (*overall recovery*) minimal 80%, kualitas produk sesuai SNI, memenuhi standar operasional ISO, mempunyai areal binaan minimal 80% dari sekitar PG, dan dengan harga pokok yang mampu bersaing dengan harga gula dunia.

Kebijakan Pembangunan PG Baru di Luar Jawa. Peningkatan produksi gula tidak mungkin lagi bersandar pada lahan di Jawa. Tidak saja luas lahan yang semakin terbatas, tetapi juga persaingan antarkomoditas dan kesuburan lahan yang terdegradasi. Kebutuhan lahan yang dapat mendukung peningkatan produksi hanya tersedia di luar Jawa. Hambatan dalam pembangunan PG baru adalah tersedianya lahan dan infrastruktur pendukung. Untuk memperlancar terwujudnya pengembangan areal baru, maka penyediaan tanah *clear and clean* akan difasilitasi dan diselesaikan oleh pemerintah. Melalui koordinasi dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, maka kawasan hutan seperti hutan produksi dan hutan konversi bisa dimanfaatkan untuk pengembangan areal baru perkebunan tebu. Sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun

2012 tentang Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2010 tentang Penggunaan Kawasan Hutan, sebagai implementasi telah pula diterbitkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.16/Menhut-II/2014 tanggal 10 Maret 2014 tentang Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan sekaligus revisi atas Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.18/Menhut-II/2010 tentang Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.14/Menhut-II/2013.

Dalam konteks satu kawasan yang hanya memungkinkan untuk pembangunan satu PG baru, tetap perlu diupayakan pengembangan industri hilir, minimal pabrik bioetanol, *co-generation*, dan pakan ternak. Pembangunan PG baru di luar Jawa dengan sistem *cluster*. Satu *cluster* mencakup area sekitar 60.000 ha dengan 3 PG masing-masing berkapasitas 8.000-10.000 TCD, dengan pembangunan kebun tebu untuk kemandirian dalam penyediaan bahan baku. Perusahaan dalam melaksanakan pembangunan kebun dapat bermitra dengan petani sekitar.

Perkembangan investasi PG baru di Jawa dan luar Jawa antara lain dapat ditunjukkan dalam kemajuan pengelolaan investasi dari 3 PG swasta (PG PNS, PG SMS, dan PG GMM). PG PNS adalah PG yang beroperasi di wilayah pengembangan tebu lahan rawa. Wilayah ini merupakan salah satu upaya terobosan baru pengembangan tebu. PG SMS adalah PG yang beroperasi di wilayah tebu lahan kering iklim kering di Pulau Sumbawa, NTB. PG GMM merupakan salah satu dari PG baru di Jawa yang sudah beroperasi sejak tahun 2016. Profil tiga PG baru tersebut dapat dilihat pada Tabel Lampiran 3.



Gambar 8. Transportasi kanal hasil panen tebu di lahan rawa Sumatera Selatan



Gambar 9. Pengembangan tebu di lahan rawa Sumatera Selatan



Gambar 10. Kebun benih sumber tebu di areal PG Sumbawa Mantap Sejahtera, Dompu, NTB



Gambar 11. Salah satu implementasi investasi pembangunan PG Baru di Dompu, Sumbawa, yang sudah beroperasi sejak 2016

Integrasi *on farm* dan *off farm*. Pengintegrasian sektor *on farm* dan *off farm* dalam satu manajemen. Sistem ini bertujuan memastikan jaminan terolahnya tebu petani dan terpenuhinya bahan baku PG, baik dari sisi jumlah maupun kualitas. Demikian

halnya dalam penerapan Analisis Rendemen Individu menyeluruh di semua PG. Pengukuran ini merupakan langkah perwujudan transparansi dan menjadi bagian penting untuk menumbuhkan kepercayaan petani serta memberikan motivasi untuk menerapkan praktik budi daya terbaik (*good agricultural practices*).

Bab 5.

PROSPEK PENGEMBANGAN INVESTASI AGROINDUSTRI GULA

Potensi Sumber Daya

Lahan potensial untuk pertanian adalah lahan yang secara biofisik, terutama dari aspek topografi/lereng, iklim, sifat fisika, kimia, dan biologi tanah sesuai atau cocok dikembangkan untuk pertanian.

Lahan dan Air

Tanaman tebu umumnya dapat tumbuh pada ketinggian tempat sampai 1.200 m dpl, tetapi secara ekonomis diusahakan sampai dengan ketinggian 400 m dpl. Kemiringan lahan berlereng datar sampai dengan < 8% dan lereng optimum < 2%, sangat baik untuk penanaman. Sedangkan untuk kemiringan yang lebih tinggi penanaman tebu harus sejajar dengan garis kontur. Drainase penanaman tebu harus berfungsi baik dan kondisi tanah tidak boleh tergenang. Tebu tumbuh optimal pada tanah lempung

berkapur atau berpasir dan lempung berliat, dengan solum kedalaman efektif minimum 50 cm tanpa ada lapisan padas, dengan struktur baik dan remah (gembur). Kelembapan tanah 31% dan kemasaman tanah (pH) antara 5,0–8,0, dengan pH optimum 5,5–7,5 sesuai untuk pertumbuhan dan produksi tebu, dengan kadar alkalin < 20%, salinitas < 10%, dan kedalaman sulfidik > 100 cm (Djunaedi, *et al.*, 1997).

Kemiringan lereng merupakan salah satu masalah serius di sebagian lokasi areal pengembangan tebu, terutama pada areal dengan kemiringan lereng lebih dari 40%. Faktor kemiringan lereng menjadi kendala utama dalam teknis pengelolaan kebun, misalnya dalam pengangkutan hasil panen. Tanah dengan kemiringan lereng lebih dari 40% juga berisiko besar mengalami erosi permukaan yang berat. Penanaman tanaman penutup tanah (*cover crop*) sebaiknya dilakukan pada lahan dengan kemiringan lereng lebih dari 15%.

Retensi hara pada sebagian besar jenis tanah yang ada di Indonesia memberikan indikasi bahwa pemupukan dengan dosis yang tepat merupakan kunci keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman. Beberapa jenis tanah juga memiliki karakteristik sangat buruk, seperti tanah Regosol dan Podsol yang memiliki tekstur sangat kasar di seluruh lapisan. Pada banyak lahan tebu di Indonesia, pupuk organik sudah merupakan kebutuhan utama untuk perbaikan kondisi lahan. Kandungan C organik lahan yang optimum adalah 0,4%.

Air adalah unsur yang penting bagi pertanian. Ketersediaan air pengairan dan dampak keberadaan air tanah, kondisi drainase, serta bahaya banjir, harus menjadi perhatian untuk pengelolaan pertanian tebu. Masalah hidrologi pada pertanian tebu lebih berupa teknis pengaturan tata air/drainase yang berdampak langsung terhadap proses pertumbuhan tanaman, khususnya di lahan yang sering atau selalu tergenang.

Iklm dan Lingkungan

Kriteria umum iklim untuk pertanaman tebu, terutama untuk pertumbuhan tanaman tebu dibutuhkan curah hujan sekitar 1.300 mm per tahun, dengan curah hujan yang teratur selama pertumbuhan vegetatif, yaitu berkisar 110–180 mm per bulan. Sedangkan temperatur harian rata-rata 28°C, dan temperatur tahunan berkisar 21–34°C, optimum pada kisaran 24–30°C, serta kelembapan udara pada masa pematangan < 70%.

Karakterisasi agroekologis untuk tanaman tebu di berbagai wilayah di Indonesia telah dipetakan oleh Kementerian Pertanian (regionalinvestment.bkpm.go.id/newsipid/karakteristikwilayah.pdf), sesuai standar. Peta tersebut sementara ini digunakan sebagai acuan untuk pengembangan tebu di wilayah baru.

Tabel 12. Standar kesesuaian lahan untuk tebu

Kualitas Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)	24-30	30-32	32-34	> 34
Rerata harian (°C)		22-24	21-22	< 21
Ketersediaan Air (wa)				
Curah hujan (mm) 10 harian	60	50-60	30-50	> 30
Kelembapan udara (%)	≤ 70	> 70		
Sinar matahari (jam/th)	> 1.800	1.400-1.800	1.200-1.400	> 1.200
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik, agak baik	agak terhambat	terhambat, agak cepat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur tanah	h, s	ah	ak	K
Bahan kasar (%)	< 15	15-35	35-55	55
Kedalaman tanah (cm)	> 75	50-75	25-50	< 25
Gambut				
Ketebalan (cm)	< 60	60-140	140-200	> 200

Kualitas Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
+ dg sisipan/pengkayaan	< 140	140-200	200-400	> 400
Kematangan	saprik	saprik hemik +	hemik fibrik +	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	16	≤ 16	-	-
Kejenuhan basa (%)	50	35-50	< 35	
PH (H ₂ O)	5,5-7,5	50-5,5; 7,5-8,0	< 5,0 dan > 8,0	
C- organik	> 0,4	≤ 0,4		
Toksisitas : (x)				
Salinitas (ds/m)	< 5	5-8	8-10	-
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	< 10	10-15	15-20	20
Bahaya sulfidik (cm)				
Kedalaman Sulfidik (cm)	125	100-125	60-100	< 60
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8-16	16-30	> 30
Bahaya erosi	Sr	r-sd	b	Sb
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	Fo	-	F1	F2
Penyiapan lahan (lp)	< 5			
Batuan di permukaan (%)	< 5	5-15	15-40	40
Singkapan batuan (%)		5-15	15-25	25
Perkiraan hasil tebu (ton)	> 125	> 100-125	> 70-100	< 50
Perkiraan rendemen (%)	> 12	> 10-12	> 7-10	< 5

Sumber: *Djaenudin, et al., 1997; Ritung et al. 2011*

Secara agroekologis, tebu dapat memberikan hasil yang optimal bila ditanam di wilayah dataran rendah yang relatif datar dan beriklim lebih kering. Di Indonesia wilayah agroekologis yang demikian diperkirakan mencapai luasan 3,62 juta ha, tersebar di Sumatera, Jawa, Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Papua. Wilayah

ini mempunyai topografi datar sampai berombak dan terdapat di dataran aluvial, teras marin, basin lakustrin, serta dataran vulkan. Sebagian besar lahan ini jenuh air pada musim hujan dan/atau rekah pada musim kemarau.

Wilayah agroekologis yang sesuai untuk pengembangan tanaman tebu di Sumatera mencapai luasan 0,21 juta ha terutama terdapat di Provinsi Aceh (sekitar Sigli) berupa dataran aluvial. Dari luasan tersebut 0,15 juta ha sudah digunakan sebagai sawah beririgasi, sedangkan 0,06 juta ha belum dikembangkan dengan kendala berupa ketersediaan air terbatas.

Di Jawa wilayah agroekologis yang sesuai untuk pengembangan tebu mencapai luasan 0,97 juta ha, terdapat di Jawa Barat (Indramayu, Cirebon), Jawa Tengah (Grobogan, Blora, Rembang), dan Jawa Timur (Nganjuk, Lumajang, Lamongan, dan Probolinggo). Lahan berupa dataran aluvial yang membentang sepanjang pantai utara Jawa dan sebagian berupa dataran vulkan. Pada saat ini lahan-lahan ini berupa sawah, pemukiman, dan daerah industri.

Wilayah agroekologis ini di Nusa Tenggara seluas 0,32 juta ha tersebar di dataran aluvial dan vulkan Provinsi Nusa Tenggara Timur (Mbay dan Lembah Bena) dan Nusa Tenggara Barat (Lombok Tengah). Pada saat ini lahan-lahan ini digunakan sebagai sawah tadah hujan seluas 0,21 juta ha sebagian besar di daerah Nusa Tenggara Barat. Sisanya seluas 0,11 juta ha berupa lahan pengembangan terdapat di Nusa Tenggara Timur, dengan permasalahan ketersediaan air terbatas.

Di Sulawesi wilayah agroekologis ini meliputi luas 0,45 juta ha terutama terdapat di Sulawesi Selatan (sekitar Danau Tempe dan Sindrang), Sulawesi Tengah (Lembah Palu), Gorontalo (sekitar Danau Limboto dan Paguyaman), dan Sulawesi Tenggara (Pulau Buton). Pada saat ini lahan tersebut telah digunakan sebagai sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan pemukiman seluas 0,24

juta ha, terutama di Sulawesi Selatan, sedangkan sisanya seluas 0,21 juta ha terutama di Sulawesi Tengah belum dikembangkan. Khusus untuk wilayah Kabupaten Muna adalah wilayah dataran rendah dengan topografi relatif datar dan sedikit bergelombang pada wilayah tertentu bagian utara Pulau Buton. Iklim Kabupaten Muna termasuk ke dalam tipe iklim C-D (Schmid and Ferguson), dengan curah hujan rata-rata 1.456 mm per tahun dan 71 hari hujan.

Di Papua wilayah agroekologis ini meliputi luas 1,65 juta ha dan terdapat pada teras marjin Kabupaten Merauke (Kumbe dan Okaba). Kemiringan lahan tidak lebih dari 12%. Iklim Merauke sangat tegas antara musim hujan dan musim kering, dengan bulan basah 5–6 bulan dan curah hujan rata-rata 1.558 mm per tahun, bervariasi antara 1.000–2.000 mm. Wilayah ini sangat potensial untuk pengembangan perkebunan tebu dan baru sebagian kecil yang sudah dimanfaatkan sebagai sawah terutama di daerah transmigrasi. Permasalahannya adalah aksesibilitas dan potensi tenaga kerja yang rendah, serta sebagian lahan berupa hutan dan berawa-rawa pada musim hujan.

Usaha budi daya tebu di Indonesia dilakukan pada lahan sawah dan lahan kering/tegalan tadah hujan, dengan rasio 35% pada lahan sawah dan 65% pada lahan tegalan. Sampai saat ini daerah/wilayah pengembangan tebu masih terfokus di Jawa, yakni di Jawa Timur, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Barat yang diusahakan terutama di lahan sawah dan tegalan. Sedangkan usaha tani tebu pada lahan tegalan pengembangannya diarahkan ke luar Jawa seperti di Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Lampung, Sulawesi Selatan, dan Gorontalo.

Sumber Daya Manusia

Berdasarkan data tahun 2016, jumlah penduduk Indonesia tercatat sebanyak 258 juta orang yang terdiri atas laki-laki sebanyak 129,98

juta orang dan perempuan sebanyak 128,71 juta orang. Dari jumlah tersebut, penduduk usia produktif tercatat sekitar 174 juta atau 67% dari jumlah penduduk Indonesia. Persentase ini mendekati era bonus demografis, yakni ketika proporsi penduduk usia produktif mencapai 70% yang kondisi ini diperkirakan terjadi pada tahun 2030–2050. Tenaga kerja usia produktif merupakan sumber daya manusia penopang utama pembangunan dan pertumbuhan ekonomi, termasuk untuk menopang kebutuhan realisasi investasi.

Untuk mendukung pengembangan investasi, penduduk usia produktif perlu memperoleh kemudahan akses pendidikan dan pelatihan. Sehingga keterampilan yang diperoleh dari pendidikan dan pelatihan ini dapat meningkatkan kompetensi agar mampu bersaing di dunia kerja. Pengalaman Indonesia dan banyaknya tenaga kerja berpengalaman di bidang industri pergulaan dan perkebunan tebu akan memudahkan dan membuka peluang tenaga kerja usia produktif mendapatkan keterampilan dan ilmu untuk memasuki dunia kerja di industri pergulaan dan perkebunan tebu.

Angka pengangguran Indonesia yang saat ini tercatat sebesar 6,2% berpeluang untuk dikurangi secara nyata melalui investasi di bidang industri gula dan perkebunan tebu. Di setiap pendirian satu PG dengan kapasitas 6.000 TCD mampu menyerap sekitar 25.000 tenaga kerja untuk *on farm* dan *off farm*.

Inovasi Teknologi

Profil produktivitas tebu yang diusahakan di 10 provinsi di Indonesia dapat ditunjukkan antara lain pada data 2001–2009 bahwa rata-rata produktivitas > 80 ton per ha hanya dicapai oleh tebu yang ditanam di Jawa Timur, sedangkan kisaran produktivitas 70–80 ton per ha dicapai pada tebu yang diusahakan di Lampung, Jawa Tengah, dan DIY. Produktivitas tebu terendah

dicapai di Sulawesi Selatan dengan produktivitas hanya sekitar 40 ton per ha. Namun, di semua provinsi penghasil tebu, pencapaian rendemen tidak lebih dari 9%, dengan rendemen tertinggi dicapai pada tebu yang ditanam di Lampung.

Kecenderungan pengembangan tebu pada era sekarang adalah menggunakan lahan tegalan. Pengembangan tanaman tebu di lahan tegalan yang awalnya diperkirakan sebagai penyebab rendahnya produktivitas tebu di Indonesia, ternyata tidak sepenuhnya benar. Hal ini mungkin benar apabila diamati pada usaha tani tebu rakyat saja yang perlakuan budi dayanya kurang intensif. Namun, apabila dilihat pengelolaan tebu tegalan oleh swasta, maka produktivitas dan rendemen tebu tegalan tidak kalah dan bahkan lebih baik dari lahan tebu sawah yang dikelola oleh rakyat atau bahkan oleh BUMN. Faktor utama penentu keberhasilan usaha tani terletak pada teknis pengelolaan perkebunan yang benar dan tepat sesuai dengan kondisi agroekologis setempat.

Pengembangan usaha tani tebu lahan sawah apabila dilakukan di luar Jawa, selain membutuhkan biaya yang besar karena kondisi lahannya yang cukup berat, juga akan menghadapi kendala ketersediaan dan mahalnya tenaga kerja. Pengembangan usaha tani tebu lahan kering/tegalan yang hanya mengandalkan curah hujan dan ketersediaan air permukaan memang secara teknis akan menghasilkan produktivitas yang lebih rendah daripada usaha tani tebu di lahan sawah. Namun demikian, kendala pengairan di lahan tegalan dapat diatasi dengan prioritas pemberian air irigasi suplementer, suatu cara yang sangat memberikan harapan untuk menekan kehilangan hasil dari 45% menjadi 13% akibat cekaman kekeringan.

Di PG Cintamanis, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, penggunaan air dapat dioptimalkan dengan pembuatan pipa irigasi yang ditanam di dalam tanah dan dilengkapi dengan hidran di beberapa tempat.

Melalui hidran-hidran tersebut, air didistribusikan ke lahan tebu. Hasil penelitian P3GI di PG Takalar, Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa pengelolaan air yang benar dapat meningkatkan rendemen dua poin dan bobot hablur 150–200%. Teknik pemberian air irigasi suplemen ter berupa *drip irrigation* telah mulai dimanfaatkan untuk peningkatan produktivitas tebu di beberapa negara penghasil tebu dunia.

Aspek Tanaman. Pemilihan varietas yang akan ditanam sebaiknya menyesuaikan dengan program giling pabrik gula. Varietas yang dipilih, selain potensi produktivitas dan rendemennya yang tinggi, juga perlu diperhatikan apakah varietas yang akan ditanam termasuk kategori masak awal (mencapai masak optimal antara umur 8–10 bulan), tengah (masak optimal pada umur 10–12 bulan), atau lambat (masak optimal pada umur lebih dari 12 bulan). Varietas yang termasuk kategori masak awal, kalau dipanen pada saat umur panennya melebihi dari umur panen seharusnya, maka akan menghasilkan rendemen yang jauh lebih rendah dari karakter umur panennya. Demikian pula sebaliknya, untuk varietas yang termasuk dalam kategori masak lambat, apabila dipanen terlalu cepat juga akan menghasilkan rendemen yang tidak sesuai dengan harapan. Proporsi varietas masak awal, tengah, dan akhir yang ideal di perkebunan tebu sekitar wilayah pabrik adalah 30 : 40 : 30. Di tingkat lapangan proporsi varietas yang ideal seringkali sulit dicapai, karena petani sering lebih mementingkan aspek produktivitas tebu dibanding rendemen. Daftar varietas unggul tebu berdasarkan kategori kemasakannya tertera pada Tabel 13.

Tabel 13. Varietas unggul tebu

Varietas	Sifat Masak	Produksi			
		Lahan Sawah		Lahan Tegalan	
		Tebu (ku/ha)	Rendemen (%)	Tebu (ku/ha)	Rendemen (%)
PS 865	Awal-Tengah			804 ± 112	9,38 ± 1,41
Kdg Kencana	Tengah-Lambat	1.125 ± 325	10,99 ± 1,65	992 ± 238	9,51 ± 0,88
PS 864	Tengah-Lambat	1.221 ± 228	8,34 ± 0,60	888 ± 230	9,19 ± 0,64
PS 891	Tengah-Lambat	1.106 ± 271	9,33 ± 1,19	844 ± 329	10,19 ± 1,35
PSBM 901	Awal-Tengah			704 ± 162	9,93 ± 1,02
PS 921	Tengah	1.391 ± 101	8,53 ± 1,19		
PS 951	Lambat	1.461 ± 304	9,87 ± 0,86		
AAS Agribun		1.348 ± 689	10,05 ± 0,97	1.125 ± 331	7,78 ± 0,47
ASA Agribun		1.325 ± 633	10,03 ± 0,45	1.100 ± 575	7,84 ± 0,11
AMS Agribun		1.211 ± 210	10,18 ± 0,13	1.106 ± 495	7,16 ± 0,30
CMG Agribun		1.023 ± 539	10,68 ± 1,27	847 ± 200	7,94 ± 0,23

Sumber: Indrawanto, et al. (2009) dan Puslitbang Perkebunan (2018)

Varietas yang digunakan sebaiknya menyesuaikan dengan jenis dan kondisi lahan yang akan ditanami. Varietas tertentu seperti Bululawang, cocok dan akan muncul potensinya secara optimal bila ditanam di lahan tegalan. Varietas PS 951 akan muncul potensi produktivitasnya secara optimal bila ditanam di lahan sawah. Pemahaman petani, terutama petani tebu baru terhadap karakter varietas yang akan ditanam sangat penting untuk memperoleh hasil, baik produktivitas maupun rendemen yang memadai.

Kualitas bahan tanaman yang memenuhi syarat merupakan kondisi mutlak yang akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi sesuai dengan yang diharapkan. Melalui proses seleksi bertingkat, diharapkan bibit tebu yang akan ditanam memiliki kualitas yang baik. Bibit tebu yang baik adalah bibit yang berumur 6–7 bulan, tidak tercampur dengan varietas lain, bebas dari hama

dan penyakit (terutama penyakit pembuluh dan sereh), berdaya kecambah > 90%, panjang ruas 15–20 cm, dan tidak mengalami kerusakan fisik. Pengadaan bibit tebu dilakukan melalui tahap penjenjangan, mulai dari Kebun Bibit Pokok (KBP), Kebun Bibit Nenek (KBN), Kebun Bibit Induk (KBI), hingga Kebun Bibit Datar (KBD) sebagai sumber bibit bagi pertanaman atau Kebun Tebu Giling (KTG). Pada masa sekarang dan ke depan untuk mengatasi kebutuhan bibit dalam jumlah yang besar dengan mutu tinggi serta bebas hama dan penyakit telah dipersiapkan bibit unggul asal kultur jaringan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen tebu rata-rata pada tanaman dengan sistem tanam pertama dengan keprasan tiga kali, lebih tinggi daripada tebu dengan sistem tanam dengan keprasan lebih dari tiga kali. Di PG Tjoekir, Jawa Timur, pada sistem bongkar ratoon diperoleh data produktivitas tebu yang mencapai 121,5 ton per ha, tetapi dengan sistem keprasan lebih dari tiga kali produktivitas tebu hanya 87,1 ton per ha. Namun demikian, tingginya biaya untuk bongkar ratoon sering menjadi kendala dalam program peningkatan rendemen usaha tani tebu rakyat.

Hama dan penyakit pada pertanaman tebu yang umumnya menyebabkan kerugian dan kehilangan hasil yang besar di berbagai daerah pengembangan tebu adalah penggerek pucuk (*Triporiza vinella* F.), uret (*Melolonthidae* dan *Rutelidae*), penggerek batang, penyakit virus mosaik, penyakit pembuluh tebu (*ratoon stunting disease*), penyakit busuk akar (*Phythium* sp.), penyakit sereh, penyakit blendok (bakteri *Xanthomonas albilineans*), dan penyakit pokkahbung (cendawan *Gibberella moniliformis*). Serangan hama dan penyakit pada pertanaman tebu dapat menyebabkan kerusakan dan kerugian dari ringan hingga berat.

Kelayakan Investasi Agroindustri Gula

Analisis kelayakan finansial merupakan bagian dari analisis kelayakan ekonomi suatu investasi ditinjau dari sisi kepentingan investor. Pada dasarnya, analisis finansial merupakan proses penentuan profitabilitas suatu investasi dibandingkan dengan *opportunity cost* atas modal yang diperlukannya. Ukuran tingkat profitabilitas yang digunakan yaitu *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR), dan *payback period* (PBP). NPV adalah nilai kini dari seluruh arus pendapatan bersih yang dibangkitkan proyek, sedangkan IRR adalah tingkat *discount factor* yang menghasilkan nilai NPV = 0 sebagai representasi efisiensi marginal investasi (*marginal efficiency of investment*). PBP adalah waktu yang diperlukan untuk pengembalian biaya investasi total dan pendapatan bersih.

Berdasarkan teori, ada empat gugus informasi pokok yang diperlukan untuk mendapatkan nilai-nilai ukuran profitabilitas tersebut, yaitu:

1. Arus manfaat yang dinyatakan dengan penerimaan (*revenue*) yang dibangkitkan oleh suatu investasi;
2. Arus biaya yang diperlukan untuk mendapatkan manfaat itu;
3. Nilai sisa atau *salvage value* dari proyek investasi; dan
4. Tingkat bunga yang digunakan sebagai *discount factor* untuk memperoleh estimasi nilai kini dari semua penerimaan dan biaya.

Arus manfaat merupakan nilai *output* yang dihitung berdasarkan kuantitas *output* dan harga ditambah nilai sisa selama proyek beroperasi dan secara teknis dalam analisis investasi dikenal sebagai *cash inflow*. Pengertian harga di sini merupakan harga efektif yang diterima proyek, sehingga biaya transfer harus dikeluarkan jika biaya itu tidak diperhitungkan dalam biaya operasi.

Arus biaya merupakan arus nilai pengeluaran dalam bentuk uang (*cash expenditures*) yang mencakup seluruh pengeluaran

untuk *input* dalam rangka operasi proyek. Arus biaya ini secara teknis dalam analisis disebut sebagai *cash outflow*. Karena arus biaya di sini hanya memperhitungkan pengeluaran aktual dalam bentuk uang, maka *non-cash expenditure* tidak ikut diperhitungkan. Selisih arus manfaat dan biaya disebut *net cash flow* yang merupakan ukuran arus manfaat neto setelah pajak. Pajak diperhitungkan berdasarkan proyeksi laporan keuangan tentang pendapatan proyek (*income statement*).

Nilai sisa merupakan nilai dari semua unsur investasi pada akhir umur teknisnya atau pada akhir periode proyek. Nilai sisa ini merupakan selisih antara biaya pembelian dengan akumulasi penyusutan.

Tingkat bunga diperlukan untuk mendapatkan *discount rate* guna mendapatkan nilai kini manfaat neto nominal yang diproyeksikan akan diterima kemudian. Tingkat bunga ditafsirkan juga sebagai *opportunity cost* dari modal yang digunakan untuk investasi.

Asumsi dasar analisis kelayakan industri gula. Asumsi dasar yang digunakan dalam membangun model analisis kelayakan finansial industri gula meliputi: (1) struktur pasar produk, (2) tingkat teknologi, (3) *opportunity cost modal*, (4) perkembangan tingkat harga-harga, (5) umur teknis barang modal, (6) penyusutan dan nilai sisa (*salvage value*), dan (7) periode proyek (umur proyek). Uraian masing-masing asumsi dasar sebagai berikut:

1. Struktur Pasar Produk

Jumlah gula dan tetes yang dihasilkan akan terjual pada tingkat harga pasar yang berlaku.

2. Tingkat Teknologi

Tingkat teknologi yang digunakan dalam suatu kegiatan produksi direfleksikan oleh rasio *input/output*. Tingkat rasio *input/output* diasumsikan tetap selama periode analisis.

3. *Opportunity Cost Modal*

Dalam analisis kelayakan, *opportunity cost modal* direfleksikan oleh tingkat *discount factor* (DF) yang harus dipilih dengan memperhatikan perkembangan harga-harga umum dan *debt-equity ratio* dalam proyek yang direncanakan. Dengan asumsi *debt-equity ratio* = 2,33 (70% kredit bank, 30% modal sendiri) dan *opportunity cost modal* sendiri dinilai setara rata-rata bunga efektif deposito (7,5%), sedangkan untuk modal yang berasal dari pinjaman bank dinilai setara dengan tingkat bunga efektif rata-rata kredit investasi (14,0%) maka *opportunity cost modal* di sini ditetapkan setara dengan tingkat bunga $(0,7 \times 14) + (0,3 \times 7,5\%) = 12,02\%$ (dibulatkan 12%).

4. Perkembangan Harga-Harga

Harga-harga *input* dan *output* cenderung mengalami perubahan sepanjang waktu sejalan dengan perkembangan harga-harga umum. Dalam model dasar analisis ini, perkembangan harga *input* dan *output* baik arah maupun tingkat perubahannya diasumsikan sama, yaitu naik 5%/tahun.

5. Umur Teknis Barang Modal

Barang modal utama dalam pembangunan pabrik gula terdiri atas tanah, bangunan, mesin dan peralatan, alat angkut, dan perlengkapan. Umur teknis masing-masing barang modal diasumsikan 20 tahun untuk bangunan dan perlengkapan PG, 10 tahun untuk mesin dan peralatan, dan 5 tahun untuk kendaraan alat angkut.

6. Penyusutan Barang Modal dan Nilai Sisa

Penyusutan barang modal ditetapkan dengan metode penyusutan linear. Nilai sisa barang modal ditetapkan 15% dari nilai nominal investasinya.

7. Periode Analisis

Periode analisis ditetapkan selama 20 tahun sesuai dengan umur teknis barang modal bangunan dan perlengkapan PG.

Koefisien Teknis Industri Gula. Di samping asumsi dasar, koefisien teknis merupakan faktor penting dalam menilai manfaat dan biaya suatu investasi. Koefisien teknis dalam industri gula meliputi: (1) kapasitas giling pabrik gula yang akan dibangun, (2) jumlah hari giling per tahun, (3) produktivitas tebu, (4) rendemen gula, (5) produksi tetes, dan (6) proporsi lahan HGU dan tebu rakyat (TR).

Tabel 14. Koefisien teknis industri gula

No.	Uraian	Satuan	Nilai
1.	Kapasitas PG	TCD	6.000
2.	Hari giling per tahun	hari	150
3.	Produktivitas tebu	ton/ha	80
4.	Rendemen gula	%	7,50
5.	Produksi tetes	%	4,50
6.	Lahan tebu HGU (60%)	ha	6.750
7.	Lahan tebu rakyat (40%)	ha	4.500

Proyeksi Benefit Penerimaan dari suatu investasi dapat diproyeksi berdasarkan perimbangan antara arus manfaat dan arus biaya. Manfaat proyek pembangunan PG secara fisik berupa bibit yang dijual untuk petani TR, hasil gula, dan tetes. Dengan asumsi harga awal gula Rp9.500/kg, harga tetes Rp1.000/kg dengan pertumbuhan harga 5%/tahun serta asumsi harga bibit yang dijual kepada petani TR sama dengan biaya produksinya, maka manfaat proyek sebesar Rp200–220 miliar di awal giling meningkat secara bertahap hingga mencapai Rp950–1.000 miliar pada tahun ke-20 atau naik sekitar 18–20% per tahun.

Biaya proyek terdiri atas biaya investasi dan biaya operasi. Total biaya investasi pada periode inisiasi proyek sekitar Rp2.000–2.500 miliar. Bagian terbesar dari biaya investasi tersebut, yaitu biaya pabrik dan instalasinya serta biaya pekerjaan sipil yang

mencakup sekitar 61–62% dari biaya total investasi. Sementara biaya penyediaan lahan HGU 6.750 Ha untuk kebun tebu dan 40 ha lahan untuk pembangunan pabrik dan emplasemen sekitar 19–20%, biaya IDC (*Interest During Construction*) sekitar 9–10%, dan sisanya sekitar 8–11% biaya investasi lain yang mencakup kendaraan dan alat berat, peralatan kantor dan komunikasi, provisi dan *contingency*, serta biaya pra-operasi lain. Sedangkan biaya operasi terdiri atas biaya tanaman (pembibitan dan tebu giling HGU), biaya pengolahan di pabrik, serta biaya administrasi dan umum. Biaya pokok produksi (BPP) gula sebagai representasi dari biaya produksi rata-rata sudah mempertimbangkan biaya penyusutan, pada kondisi operasi normal biaya produksi berkisar Rp7.000–7.500 (optimal Rp7.080/kg).

Tabel 15. Estimasi biaya investasi pembangunan pabrik gula kapasitas 6.000 TCD dengan proporsi lahan tebu 60% HGU dan 40% TR

Uraian	Nilai Investasi	
	Rp 000	%
Lahan untuk pabrik (40 ha)	4.800.000	0,23
HGU untuk kebun tebu (6.750 ha)	405.000.000	19,10
Pekerjaan sipil	216.000.000	10,19
Mesin, elektrikal, instalasi & <i>erection</i>	1.080.000.000	50,94
Kendaraan dan alat angkut	18.000.000	0,85
Subtotal	1.723.800.000	
Biaya provisi (1% dari biaya investasi)	17.238.000	0,81
<i>Contingency</i> (10% dari biaya investasi)	172.380.000	8,13
Biaya IDC	206.856.000	9,76
TOTAL	2.120.274.000	100,00

Sumber: BKPM (2015) diolah

Net benefit dari pembangunan industri gula dengan umur ekonomis 20 tahun dan tingkat bunga investasi 12%/tahun

direpresentasikan oleh nilai NPV berkisar Rp200–250 miliar dengan tingkat pengembalian (IRR) berkisar 14–15%. PBP dapat dicapai pada tahun ke-17 sejak operasional.

Potensi Peningkatan Kinerja Finansial Industri Gula

Hasil analisis kelayakan finansial industri gula tersebut merupakan model dasar yang dapat dikembangkan melalui simulasi model untuk mengidentifikasi potensi peningkatan kinerja finansial industri gula dari sisi peningkatan manfaat dan/atau efisiensi biaya. Peningkatan manfaat industri gula dapat diperoleh dari peningkatan produktivitas tebu per satuan luas dan peningkatan rendemen gula, sehingga produktivitas hablur meningkat. Efisiensi biaya dapat dilakukan dengan mengefisienkan pengelolaan faktor internal atau dapat juga diperoleh dari insentif pemerintah berupa *tax holiday*. Langkah strategis yang dapat meningkatkan kinerja sekaligus dari dua sisi (peningkatan manfaat dan efisiensi biaya) adalah diversifikasi produk industri gula dengan memanfaatkan produk samping dari limbah tebu untuk memproduksi energi komersial (listrik, etanol, dan lain-lain).

Peningkatan Nilai Tambah

Industri gula dunia ke depan akan mengalami kompetisi yang sangat ketat antarnegara produsen, sehingga bila tidak mencari terobosan akan tenggelam. Untuk itu, masing-masing negara berlomba-lomba untuk menekan biaya produksi melalui diversifikasi produk, antara lain gula, listrik, etanol, dan lain-lain.

Industri gula Indonesia umumnya masih terfokus pada produk tunggal gula dengan hasil samping tetes. Hanya beberapa PG yang memproses tetes menjadi alkhohol/etanol dan beberapa PG memproduksi listrik yang dipakai sendiri, karena untuk memproduksi etanol dan listrik belum mencapai keekonomiannya. Hal tersebut juga terkait dengan kebijakan antarinstansi

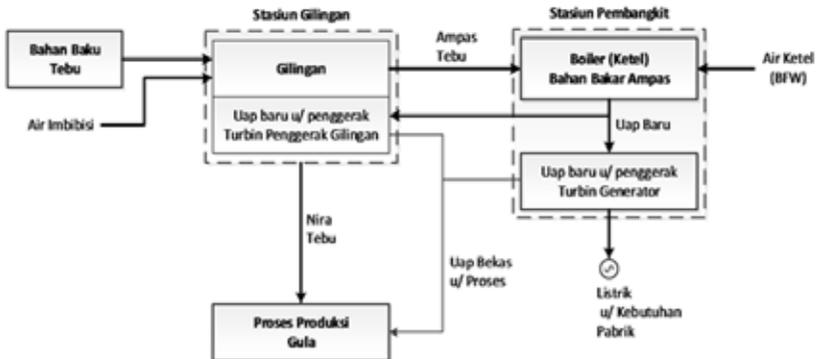
pemerintah yang belum sinkron dan terintegrasi terkait pemanfaatan dan kebijakan harganya (*pricing policy*) untuk etanol energi dan listrik.

Ampas Tebu/Bagas

Tiap berproduksi, pabrik gula selalu menghasilkan limbah yang terdiri atas limbah padat, cair, dan gas. Limbah padat yaitu ampas tebu (*bagas*), abu *boiler*, dan blotong (*filter cake*). Ampas tebu atau bagas merupakan limbah padat yang berasal dari perasan batang tebu untuk diambil niraunya. Limbah ini banyak mengandung serat dan gabus. Bagas selain dimanfaatkan sendiri oleh pabrik sebagai bahan bakar pemasakan nira, juga dimanfaatkan oleh pabrik kertas sebagai *pulp* campuran pembuat kertas. Kadangkala masyarakat sekitar pabrik memanfaatkan bagas sebagai bahan bakar. Bagas merupakan sumber potensial untuk menghasilkan energi terbarukan.

Dalam proses pengolahan tebu menjadi gula, sumber utama pabrik gula adalah bagas. Bagas dapat menghasilkan energi secara pirolisis atau untuk bahan bakar *boiler*. Bagas merupakan hasil samping ekstraksi tebu menjadi nira tebu. Kandungan bagas 30,54–32,76% dari batang tebu dengan kadar serat 14,10–15,34% dan nilai energi panas sekitar 7.600 kJ/kg.

Tebu sebagai bahan baku produksi diproses pertama kali di stasiun gilingan untuk diambil cairan gula (*nira*) dengan dibantu dengan penambahan air imbibisi. Nira tebu dari stasiun gilingan yang diperoleh selanjutnya diproses untuk menghasilkan produk gula, hasil samping stasiun gilingan berupa ampas tebu atau bagas digunakan sebagai bahan bakar *boiler* (ketel) untuk menghasilkan uap baru yang digunakan sebagai energi penggerak turbin-turbin, baik turbin generator listrik maupun turbin penggerak gilingan. Uap sisa yang keluar dari turbin-turbin tersebut yang disebut dengan uap bekas kemudian digunakan sebagai pemanas di dalam proses produksi.



Gambar 12. Proses dan sistem pembangkit di pabrik gula

Peningkatan nilai tambah usaha pabrik gula dipengaruhi oleh efisiensi pabrik, tata niaga gula, dan pengelolaan lingkungan. Tingkat efisiensi pabrik sangat dipengaruhi oleh tingkat efisien energi di pabrik gula, dan ini sangat dipengaruhi oleh pengelolaan manajemen pabriknya. Pengelolaan yang kurang baik maka hasil produksi gula dan produk sampingan seperti bagas dan *molases* tidak optimal. Dampaknya pabrik gula yang seharusnya mampu menyumbangkan energi untuk proses produksinya, bahkan bisa menjual hasil energinya keluar, tapi justru membeli energi seperti minyak bakar, batu bara, minyak diesel, kayu, serbuk gergaji, atau bahan bakar lainnya.

a. Bagas untuk Energi Listrik

PT Perkebunan Negara (PTPN) X selama beberapa tahun terakhir memanfaatkan ampas tebu sebagai energi penggerak mesin giling sehingga bisa menekan biaya BBM dari sekitar Rp130 miliar pada tahun 2007 menjadi hanya Rp4 miliar pada tahun 2012, kemudian tahun 2013 ditargetkan Rp1,5 miliar dan pada tahun 2014 bebas dari biaya BBM. Dengan demikian, peningkatkan hasil produksi ampas tebu menyumbangkan efisiensi biaya BBM plus berpotensi menghasilkan listrik untuk keperluan pabrik gula sendiri,

kompleks perumahan pegawai pabrik, dan bahkan dapat dijual ke PLN.

Program mengolah bagas menjadi listrik ini telah dikembangkan di pabrik-pabrik gula dan akan dikembangkan lebih luas lagi di pabrik-pabrik gula lainnya. Misalnya pabrik gula di PTPN X, ada 50 megawatt (MW) yang terdiri atas PG Ngadiredjo (Kediri) sudah memulai 20 MW, PG Gempolkrep (Mojokerto) 20 MW, dan PG Tjoekir 10 MW. Untuk memproduksi 50 MW tersebut dibutuhkan bagas sebesar 253.547 ton, sedangkan yang tersedia baru 119.349 ton, masih kurang 134.198 ton.

Guna memenuhi kebutuhan akan ampas tersebut, pihaknya telah membentuk tiga klaster. Pertama, yaitu Klaster Ngadiredjo yang terdiri atas PG Ngadiredjo, PG Lestari, PG Meritjan, dan PG Modjopangoong. Kedua adalah Klaster Tjoekir yang terdiri atas PG Tjoekir, PG Djombang, dan PG Pesantren Baru. Sedangkan kluster yang ketiga adalah Klaster Gempolkrep yang terdiri atas PG Gempolkrep, PG Toelangan, PG Kremboong, dan PG Watoetoelis. Pembentukan klaster PG tersebut disesuaikan dengan wilayah teritorial yang berdekatan. Dengan demikian, bahan baku dapat terkolektif.

Pabrik Gula Gendis Multi Manis yang ada di Kabupaten Blora masih menggunakan batu bara dengan campuran bagas. Kemungkinan karena baru beroperasi sekitar setahun maka masih dilakukan pengembangan untuk lebih efisien dalam biaya produksi. Namun demikian, dalam proses produksi sudah menggunakan *boiler* untuk menghasilkan energi listrik bagi operasional pabrik. Hasil listrik dari bagas ditambah batu bara sudah menghasilkan 13 MW, untuk keperluan proses produksi sekitar 6–8 MW dan masih tersisa 4 MW. Sebetulnya sisa energi listrik ini dapat dijual ke PLN, tapi kesepakatan harga belum layak. Pengembangan ke depan untuk listrik ini perlu diefisienkan biayanya dengan mengurangi atau bahkan menghilangkan batu bara, dengan

menggunakan 100% bagas. Karena di sisi lain, limbah bagas masih menumpuk dan masih bisa dimanfaatkan. Perlu perhitungan kelayakan seandainya batu bara ditiadakan, berapa bagas dapat dimanfaatkan. Mungkin hasilnya tidak 13 MW, masih mencukupi untuk kebutuhan proses dan masih sisa sedikit sebagai *by produk* yang bisa dikomersialkan. Selain itu, dengan hilangnya biaya untuk pembelian batu bara akan mengurangi biaya produksi.

Sebetulnya kalau PLN mau memanfaatkan listrik dari *by product* pabrik gula, maka akan banyak mengurangi kebutuhan energi nasional. Contoh di Jawa Timur terdapat pabrik gula sebanyak 76 pabrik, yang tersebar dari Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan.

Dari komunikasi pribadi dengan salah satu pejabat di Kementerian ESDM, ternyata kendala yang sebenarnya kenapa energi listrik yang diproduksi oleh pabrik gula belum ada izin untuk produksi energi. Seandainya izin diurus oleh pihak pabrik gula, yaitu tidak hanya izin produksi gula tetapi juga izin produksi energi, maka tidak ada alasan PLN untuk tidak membelinya. Seandainya itu dapat dilakukan maka berapa MW energi listrik dari pabrik-pabrik gula dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

b. Limbah Pucuk dan Serasah Tebu Menjadi Pupuk

Dalam budi daya tebu selain dihasilkan tebu/gula, dihasilkan pula limbah padat organik (LPO) yang kuantitasnya sangat besar. Saat tebu dipanen dihasilkan pucuk (*cane tops*) dan serasah (*trash*) dengan jumlah rata-rata per hektar sekitar 4–10 ton. Bahan tersebut dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik atau kompos dengan mencampur arang hasil *gasifier biogases* untuk listrik, juga dengan penambahan sedikit *molases*. Dengan penambahan bioaktivator dari mikroba perombak lignoselulosa, di antaranya *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Clostridium*, *Aspergillus*, pupuk yang dihasilkan dapat lebih meningkatkan produksi tebu

dan biaya proses lebih murah sekitar Rp200/kg. Kalau LPO yang dihasilkan 4–10 ton/ha dan dapat menghasilkan pupuk 35%, yaitu 1,3–3,5 ton pupuk organik. Kalau pupuk kompos yang diperlukan tanaman tebu sekitar 2 ton/ha, maka akan mengurangi biaya pemupukan. Penggunaan pupuk kompos tersebut dapat mengurangi pupuk NPK tunggal sampai tinggal sebesar 20% saja. Di samping itu dengan penggunaan pupuk kompos ini maka pemupukan hanya diberikan sekali dalam satu musim, sehingga akan mengurangi biaya tenaga kerja. Berdasarkan kajian teknoekonomi, khususnya dalam upaya penghematan biaya upah harian tenaga kerja, maka peluang dan manfaat yang lebih besar untuk pengolahan LPO perkebunan tebu dapat diperoleh melalui pengomposan serasah tebu. Dan ini lebih memungkinkan karena biasanya serasah tebu sudah terkumpul dalam satu tempat, sehingga lebih singkat dan tidak memerlukan biaya pengumpulan.

c. *Kemungkinan Bagas untuk Bioetanol*

Pengembangan teknologi bioproses etanol dengan menggunakan enzim pada proses hidrolisisnya diyakini sebagai suatu proses yang lebih ramah lingkungan. Pemanfaatan enzim sebagai zat penghidrolisis tergantung pada substrat yang menjadi prioritas. Penelitian telah dilakukan untuk menggantikan asam, yaitu menggunakan jamur pelapuk putih untuk perlakuan awal kemudian dengan menggunakan enzim selulase untuk menghidrolisis selulosa menjadi glukosa, kemudian melakukan fermentasi dengan menggunakan *S. cerevisiae* untuk mengonversi menjadi etanol. Namun, pemanfaatan enzim selulase dan yeast *S. cerevisiae* tidak mampu mengonversi kandungan hemiselulosa pada bagas. Padahal sekitar 20–25% komposisi karbohidrat bagas adalah hemiselulosa.

Jika kita mampu mengonversi hemiselulosa berarti akan meningkatkan konversi bagas menjadi etanol. Material berbasis

lignoselulosa (*lignocellulosic material*) memiliki substrat yang cukup kompleks karena di dalamnya terkandung lignin, polisakarida, zat ekstraktif, dan senyawa organik lainnya. Bagian terpenting dan yang terbanyak dalam *lignocellulosic material* adalah polisakarida khususnya selulosa yang terbungkus oleh lignin dengan ikatan yang cukup kuat. Dalam kaitan konversi biomassa seperti bagas menjadi etanol, bagian yang terpenting adalah polisakarida. Karena polisakarida tersebut yang akan dihidrolisis menjadi monosakarida seperti glukosa, sukrosa, xilosa, arabinose, dan lain-lain sebelum dikonversi menjadi etanol.

Proses hidrolisis yang umumnya digunakan pada industri etanol adalah menggunakan hidrolisis dengan asam (*acid hydrolysis*) dengan menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) atau asam klorida (HCl). Proses hidrolisis dapat dilakukan dengan menggunakan enzim yang sering disebut dengan *enzymatic hydrolysis*, yaitu hidrolisis dengan menggunakan enzim jenis selulase atau jenis yang lain. Keuntungan dari hidrolisis dengan enzim dapat mengurangi penggunaan asam sehingga dapat mengurangi efek negatif terhadap lingkungan. Kemudian setelah proses hidrolisis dilakukan fermentasi menggunakan yeast seperti *S. cerevisiae* untuk mengonversi menjadi etanol.

Proses hidrolisis dan fermentasi ini akan sangat efisien dan efektif jika dilaksanakan secara berkelanjutan tanpa melalui tenggang waktu yang lama, hal ini yang sering dikenal dengan istilah *Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF)*. Keuntungan dari proses ini adalah polisakarida yang terkonversi menjadi monosakarida tidak kembali menjadi polisakarida karena monosakarida langsung difermentasi menjadi etanol. Selain itu, dengan menggunakan satu reaktor dalam prosesnya akan mengurangi biaya peralatan yang digunakan.

Tabel 16. Prospek perolehan etanol dari ampas tebu pabrik gula di Indonesia

Nama PG	Ampas tebu (t)	Selulosa (t)	Hemi-selulosa (t)	Etanol yang dihasilkan (KL)
PTPN II (2 PG)	51.406	20.563	10.281	10.567
PTPN VII (2 PG)	168.145	67.258	33.629	34.563
PTPN IX (8 PG)	200.735	80.294	40.147	41.261
PTPN X (11 PG)	547.560	219.024	109.512	112.552
PTPN XI (17 PG)	524.676	209.870	104.935	107.848
PTPN XIV (3 PG)	36.796	14.718	7.359	7.563
PT PG Rajawali I (4 PG)	323.314	129.325	64.663	66.458
PT PG Rajawali II (5 PG)	135.432	54.173	27.086	27.838
PT Sugar Groups (3 PG)	495.257	198.103	99.051	101.801
PT Kebon Agung (2 PG)	197.048	78.819	39.410	40.503
PT Gn Madu Pl (1 PG)	232.926	93.171	46.585	47.878
PT PG PSMI (1 PG)	6.275	2.510	1.255	1.290
PT PG Gorontalo (1 PG)	57.129	22.852	11.426	11.743
PT IGN (1 PG)	2.270	908	454	467
PT Pakis Baru (1 PG)	12.145	4.858	2.429	2.496
Jumlah	2.991.114	1.196.445	598.222	614.827

Sumber: Hermiati et al. 2010.

Tetes (Molases)

Tetes (*molases*) merupakan produk samping dari produksi gula dari tebu, sisa dari larutan gula yang sudah tidak dapat diambil dalam bentuk kristal (dikristalkan) dari stasiun kristalisasi di pabrik gula. Jumlah produksi tetes rata-rata adalah 3% dari jumlah tebu yang digiling, jumlah tetes yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyak faktor sehingga bervariasi dari 2,2 hingga 3,7% tebu digiling. Sebagai produk samping pabrik gula, tetes dapat langsung dijual untuk mendapatkan pendapatan ke pihak lain untuk digunakan sebagai bahan baku dari berbagai produk berguna lainnya, seperti minuman rum, etanol, asam asetat, butil alkohol, asam sitrat, *yeast*,

dan monosodium glutamat (MSG) serta berbagai macam produk turunan lain.

Secara umum, tetes yang keluar dari sentrifugal mempunyai brix 85–92 dengan zat kering 77–84%. Sukrosa yang dalam tetes bervariasi antara 25–40% dan kadar gula reduksinya 12–35%. Untuk tebu yang belum masak biasanya kadar gula reduksi tetes lebih besar daripada tebu yang sudah masak.

Komposisi yang penting dalam tetes adalah TSAI (*Total Sugar as Inverti*), yaitu gabungan dari sukrosa dan gula reduksi. Kadar TSAI dalam tetes berkisar antara 50–65%. Angka TSAI ini sangat penting bagi industri fermentasi karena semakin besar TSAI akan semakin menguntungkan, sedangkan bagi pabrik gula kadar sukrosa menunjukkan banyaknya kehilangan gula dalam tetes.

a. Tetes untuk Campuran Pakan

Tetes merupakan bahan yang kaya akan karbohidrat yang mudah larut (48–68)% dengan kandungan mineral yang cukup dan disukai ternak karena baunya manis. Selain itu, tetes juga mengandung vitamin B kompleks yang sangat berguna untuk sapi yang masih pedet. Tetes mengandung mineral kalium yang sangat tinggi sehingga pemakaiannya pada sapi harus dibatasi maksimal 1,5–2 kg/ekor/hari. Penggunaan tetes untuk pakan ternak sebagai sumber energi dan meningkatkan nafsu makan, selain itu juga untuk meningkatkan kualitas bahan pakan dengan peningkatan daya cernanya. Apabila takaran melebihi batas atau sapi belum terbiasa maka menyebabkan kotoran menjadi lembek, tetapi tidak pernah dilaporkan terjadi kematian karena keracunan tetes.

b. Tetes untuk Bioetanol (*Energi Terbarukan*)

Pembuatan bioetanol *molases* melalui tahap pengenceran karena kadar gula dalam tetes tebu terlalu tinggi untuk proses fermentasi, sehingga perlu diencerkan terlebih dahulu. Kadar gula yang diinginkan kurang lebih adalah 14%. Kemudian dilakukan

penambahan ragi, urea, dan NPK, kemudian dilakukan proses fermentasi. Proses fermentasi berjalan kurang lebih selama 66 jam atau kira-kira 2,5 hari. Salah satu tanda bahwa fermentasi sudah selesai adalah tidak terlihat lagi adanya gelembung-gelembung udara. Kadar etanol di dalam cairan fermentasi kurang lebih 7%–10%.

Setelah proses fermentasi selesai, masukkan cairan fermentasi ke dalam evaporator atau *boiler* dan suhunya dipertahankan antara 79–81°C. Pada suhu ini etanol sudah menguap, tetapi air tidak menguap. Uap etanol dialirkan ke distilator. Bioetanol akan keluar dari pipa pengeluaran distilator. Distilasi pertama, biasanya kadar etanol masih di bawah 95%. Apabila kadar etanol masih di bawah 95%, distilasi perlu diulangi lagi hingga kadar etanolnya 95%. Apabila kadar etanolnya sudah 95% dilakukan dehidrasi atau penghilangan air. Untuk menghilangkan air bisa menggunakan kapur tohor atau zeolit sintetis. Setelah itu didistilasi lagi hingga kadar airnya kurang lebih 99,5%.

Lain halnya dengan berdirinya pabrik bioetanol oleh PTPN X yang mengoperasikan di Jawa Timur dengan kapasitas 33.000 KL, jauh lebih tinggi kapasitasnya, sehingga harga bioetanol dapat ditekan menjadi Rp7.000/liter. Pabrik bioetanol ini didirikan di Gempolkrep, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, kerja sama antara Nedo dari Jepang dan PTPN X. Pabrik mengolah *molases* sekitar 115.000 ton dari sisa produksi 11 pabrik gula PTPB X. Diperkirakan akan menghasilkan Rp231 miliar per tahun dari penjualan bioetanol tersebut.

Hasil samping dari produksi etanol dari tetes yang berupa *vinasse* yang mulanya dianggap sebagai limbah, namun dengan teknologi terkini *vinasse* dapat diolah dengan sistem digester untuk mendapatkan gas metan (biogas) yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk pembangkit energi, sedangkan sisa lumpurnya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Multiproduct Agroindustri Gula di Berbagai Negara

Perusahaan Balrampur Chini Mills Limited (BCML) adalah industri gula terintegrasi terbesar kedua di India pada tahun 2007/2008 telah melakukan diversifikasi produk dengan memproduksi alkohol dan membuat listrik melalui *co-generation*. Grup industri ini mengoperasikan 10 pabrik gula yang terletak di Uttar Pradesh dengan jumlah kapasitas tebu giling 76.500 TCD. Pabrik distilasi berkapasitas 320.000 LPD (= *liter per day*), sementara itu daya listrik maksimum yang dijual ke pihak ketiga 125 MW.

Industri gula Thailand sudah giat melakukan diversifikasi produk, yaitu di samping gula juga etanol, listrik, bioplastik, dan bioproduk lain, sehingga dapat diperoleh nilai tambah yang bermanfaat untuk menurunkan risiko penurunan harga gula. Sebagai contoh yaitu salah satu perusahaan gula Thailand KTIS Group (Kaset Thai Integrational Sugar Corporation Ltd). Perusahaan tersebut telah melakukan diversifikasi produk yang berdampak porsi pendapatan dari gula secara berangsur turun, sebaliknya kontribusi pendapatan dari nongula terus meningkat. Pada tahun 2012 pendapatan dari gula menempati porsi 85,7%, kemudian tahun 2013 turun menjadi 78,7% dan tahun 2014 menjadi 77,8%.

Industri gula Vietnam sudah melakukan diversifikasi produk, antara lain alkohol dan listrik. Saat ini ada 12 pabrik alkohol, 11 yang beroperasi. Semua produksi alkohol untuk minuman dengan total kapasitas 85.775 ribu liter/tahun dengan kapasitas pabrik bervariasi dari yang terkecil 75.000 liter/tahun sampai 18.000.000 liter/tahun.

Bab 6.

IMPLEMENTASI DAN STRATEGI MENJARING INVESTASI

Perkembangan Investasi dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perekonomian

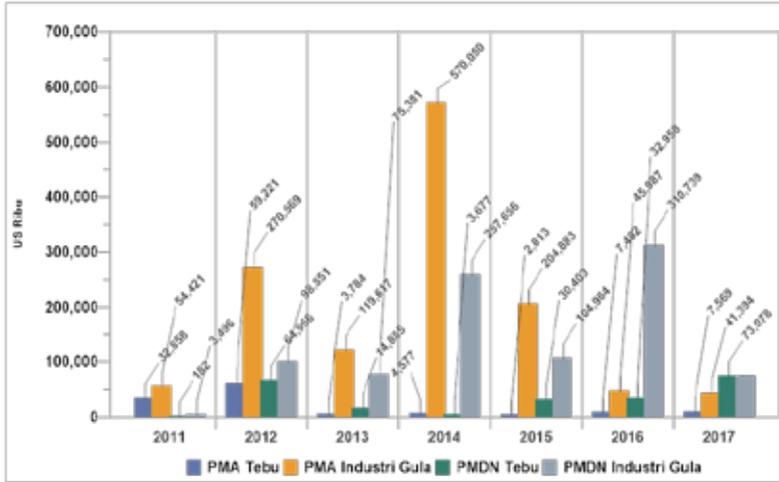
Perkembangan Investasi Agroindustri Gula

Sebagai salah satu bahan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia, kebutuhan gula dalam negeri terus mengalami fluktuasi. Pada tahun 2017, misalnya produksi gula tebu di dalam negeri mencapai 2,682 juta ton. Sementara kebutuhan gula nasional (baik rafinasi maupun gula kristal putih) mencapai 6,262 juta ton sehingga terjadi defisit sebanyak 3,579 juta ton yang harus dipenuhi dari impor. Diperkirakan pada tahun 2030, impor masih akan tinggi sekitar 3,887 juta ton yang didapat dari selisih antara produksi sebesar 5,921 juta ton dan kebutuhan sekitar 9,809 juta ton.

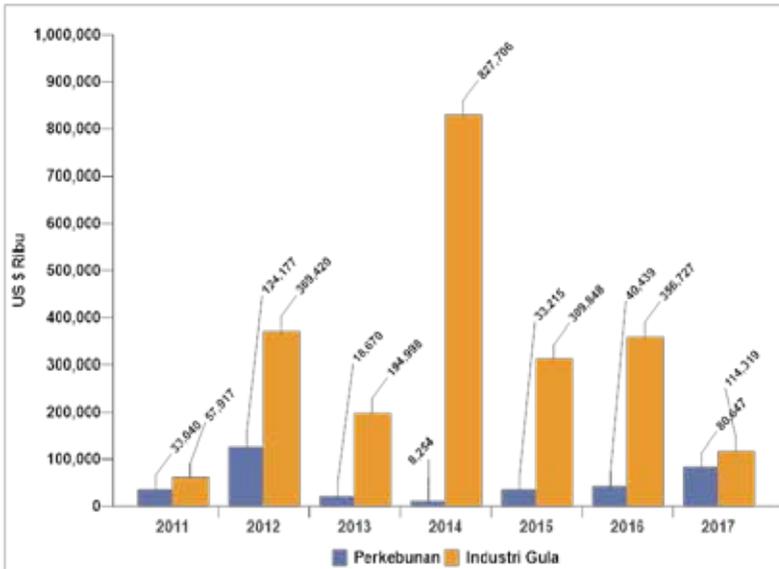
Dilihat dari kondisi pergulaan nasional, industri gula nasional saat ini hanya didukung 62 PG yang aktif dengan 51 PG milik BUMN dan sisanya milik PG swasta. Persoalan krusial yang sering dan selalu dihadapi dalam industri gula nasional antara lain

menyangkut masalah rendemen yang masih dalam kisaran 7–9%. Produktivitas gula Indonesia juga relatif rendah, tidak seperti di Brasil, Australia, Thailand, dan Filipina dengan rendemen gulanya bisa mencapai 12–14%. Rendemen industri tebu Indonesia jelas sulit sekali bergerak naik. Selain itu, masalah pengetahuan dan permodalan petani dalam bongkar ratoon dan rawat ratoon juga masih sangat terbatas. Penyediaan agroinput budi daya tebu belum memadai. Sarana irigasi terbatas, terutama pada wilayah pengembangan. Permasalahan lainnya terutama di bidang *off farm* di antaranya permesinan di PG yang relatif tua dengan teknologi usang, tingkat efisiensi PG yang berada di bawah standar, kualitas gula rendah (ICUMSa > 150), biaya produksi relatif tinggi dan tidak bersaing, tidak optimalnya kapasitas giling, serta diversifikasi produk turunan tebu non-gula belum digarap secara optimal. Dengan kondisi seperti ini menjadikan PG tidak mampu meningkatkan daya saing.

Untuk dapat memenuhi kebutuhan gula nasional dan sekaligus meningkatkan daya saing industri gula, maka pengembangan investasi pada perkebunan dan industri gula sangat diperlukan. Namun, perkembangan jumlah investasi selama ini pada perkebunan tebu dan industri gula tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan (Gambar 13). Rata-rata pertumbuhan investasi PMA pada perkebunan tebu selama periode 2011–2017 turun 18,6%. Demikian halnya dengan pertumbuhan investasi PMA pada industri gula turun sekitar 3,8%. Sebaliknya, pertumbuhan investasi PMDN pada perkebunan tebu dan industri gula pada periode yang sama naik secara signifikan masing-masing sekitar 131,4% dan 53,0%. Secara total nilai investasi pada perkebunan dan industri gula menunjukkan bahwa pertumbuhan investasi pada perkebunan tebu dan industri gula selama periode 2011–2017 tercatat masing-masing naik sekitar 13,3% dan 9,99%.



Gambar 13. Perkembangan Penanaman Modal Asing (PMA) dan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) pada perkebunan tebu dan industri gula 2011–2017



Gambar 14. Perkembangan investasi pada perkebunan tebu dan industri gula selama periode 2011–2017

Berdasarkan data-data di atas, terlihat bahwa perkembangan investasi PMA untuk perkebunan tebu dan industri gula memiliki kecenderungan yang terus menurun. Hal ini terjadi karena masih terdapat beberapa hambatan atau kendala yang dihadapi dalam menggerakkan investasi di Indonesia, yaitu persoalan internal dan eksternal.

Kendala eksternal antara lain: (1) Kesulitan perusahaan mendapatkan lahan atau lokasi proyek yang sesuai; (2) Kesulitan dalam memperoleh bahan baku atau mentah yang harus diproduksi; (3) Kesulitan dana atau pembiayaan proyek; (4) Kesulitan dalam melakukan pemasaran produk; (5) Adanya perselisihan antara para pemegang saham dalam perusahaan. Sementara, kendala internal di antaranya: (1) Faktor lingkungan bisnis, baik nasional, regional, maupun secara global yang tidak mendukung serta kurang menariknya insentif atau fasilitas investasi yang diberikan pemerintah; (2) Adanya peraturan yang tidak konsisten dengan peraturan yang lebih tinggi, seperti peraturan daerah, keputusan menteri, ataupun peraturan lainnya yang mendistorsi peraturan mengenai penanaman modal.

Dalam literatur ekonomi makro, investasi asing dapat dilakukan dalam bentuk investasi portofolio dan investasi langsung atau *foreign direct investment* (FDI). Investasi portofolio ini dilakukan melalui pasar modal, contohnya dengan surat berharga seperti saham dan obligasi. Sedangkan investasi langsung yang dikenal dengan penanaman modal asing (PMA) merupakan bentuk investasi dengan jalan membangun, membeli total, atau dengan melakukan pembelian perusahaan. Penanaman modal di Indonesia diatur dengan Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal. Dalam undang-undang ini yang dimaksud dengan Penanaman Modal Asing (PMA) adalah kegiatan menanam modal untuk melakukan usaha di wilayah Republik Indonesia yang dilakukan oleh penanam modal asing, baik menggunakan modal asing sepenuhnya maupun

yang berpatungan dengan penanam modal dalam negeri (Pasal 1 Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal). Dibanding dengan investasi portofolio, penanaman modal asing lebih banyak kelebihanannya, yaitu sifatnya permanen (jangka panjang), banyak membantu dalam alih teknologi, alih keterampilan manajemen, dan membuka lapangan kerja baru.

Potensi Dampak Investasi terhadap Makroekonomi dan Kinerja Sektoral

Secara umum, investasi dapat diartikan sebagai pengeluaran untuk membeli barang modal dan perlengkapan produksi guna menambah kemampuan produksi barang dan jasa dalam perekonomian. Pertambahan jumlah barang modal memungkinkan perekonomian tersebut menghasilkan lebih banyak barang dan jasa di masa yang akan datang. Sebagai salah satu komponen pembentuk Produk Domestik Bruto (PDB), investasi menempati posisi penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional dan regional.

Peran investasi terhadap pembangunan telah banyak dibahas dalam teori-teori pertumbuhan. Beberapa teori yang secara gamblang menjelaskan peran tersebut antara lain teori Harrod-Domar (HD), teori Solow, dan teori pertumbuhan baru. Harrod-Domard berusaha memadukan pandangan kaum klasik yang dianggap terlalu menekankan pada sisi penawaran (*supply side*) dan pandangan Keynes yang lebih menekankan pada sisi permintaan (*demand side*). Kedua ahli tersebut mengatakan bahwa investasi memainkan peran ganda. Di satu sisi investasi akan meningkatkan kemampuan produktif (*productive capacity*) dalam perekonomian, sementara di sisi lain investasi juga akan menciptakan permintaan (*demand creating*) di dalam perekonomian. Oleh karena itu, H-D menyatakan bahwa investasi merupakan faktor penentu yang sangat penting terhadap pertumbuhan ekonomi.

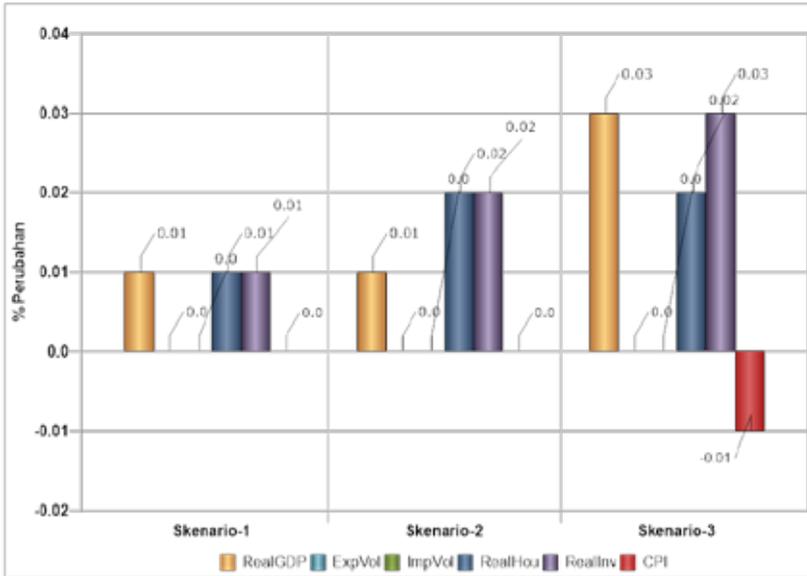
Peran investasi terhadap pembangunan juga dikemukakan oleh Solow. Model pertumbuhan Solow memperlihatkan bagaimana pertumbuhan persediaan modal, pertumbuhan angkatan kerja, kemajuan teknologi berinteraksi dalam perekonomian, serta bagaimana pengaruhnya terhadap *output* barang dan jasa suatu negara secara keseluruhan. Seperti halnya kebanyakan model pertumbuhan lainnya, model Solow juga menganggap bahwa penawaran dan permintaan terhadap barang memainkan peranan penting dalam suatu perekonomian. Secara teoritis, penawaran barang didasarkan pada fungsi produksi yang menyatakan bahwa persediaan *output* bergantung pada persediaan modal dan angkatan kerja.

Dalam konteks menganalisis potensi dampak investasi pada pengembangan industri gula, dilakukan dengan mensimulasikan beberapa skenario dengan menggunakan model *Computable General Equilibrium* (CGE) atau disebut sebagai model *CGE IndoTerm*. Model ini dibangun/dikembangkan dari model Orani-G dengan persamaan yang disajikan pada Lampiran 1. Data yang digunakan untuk analisis potensi dampak investasi adalah Tabel Input (IO) 2010 yang diintegrasikan dari 185 sektor menjadi 27 sektor pada Lampiran 2. Solusi sistem persamaan-persamaan dalam model diselesaikan dengan menggunakan paket software GEMPACK (*General Equilibrium Modelling PACKage*) versi 11.2 tahun 2012.

Sebagaimana diuraikan sebelumnya bahwa investasi, baik yang berasal dari dalam negeri maupun asing, sangat diperlukan di kegiatan industri gula. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan kegiatan proses produksi termasuk produktivitas maupun distribusi *input* dan *output*-nya. Berdasarkan data yang dirilis oleh Badan Koordinasi Penanaman Modal, pertumbuhan investasi pada industri gula selama periode 2011–2017 adalah sekitar 9,99%.

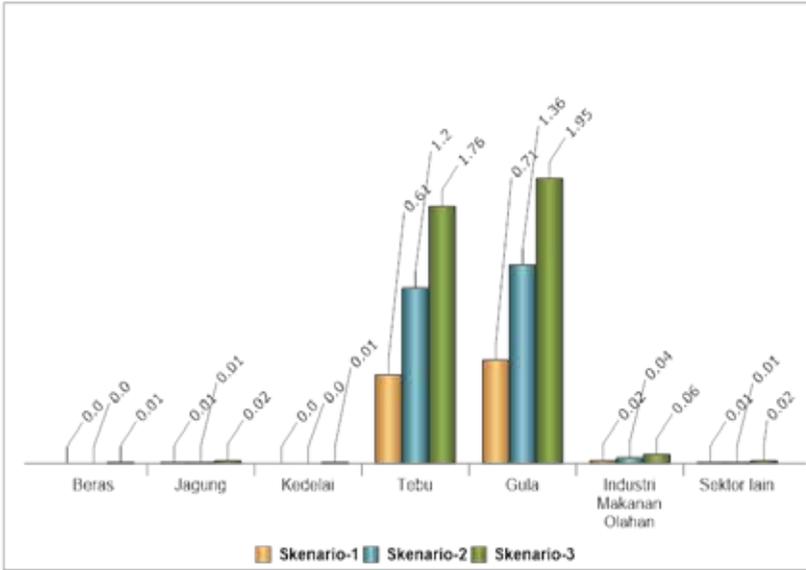
Pemerintah saat ini melalui berbagai kebijakan dan regulasi terus mendorong investasi di sektor tersebut, baik oleh pengusaha di dalam negeri maupun pengusaha asing. Dengan memperhatikan pertumbuhan investasi industri gula, maka analisis dampak potensi investasi disusun dengan beberapa skenario, yaitu: (1) peningkatan investasi industri gula sebesar 9,99% atau disebut sebagai skenario pesimis; (2) peningkatan investasi industri gula sebesar 20%; dan (3) peningkatan investasi industri gula sebesar 30%.

Makroekonomi. Dalam perspektif jangka panjang ekonomi makro, investasi akan meningkatkan stok kapital, di mana penambahan stok kapital akan meningkatkan kapasitas produksi yang kemudian mempercepat laju pertumbuhan ekonomi nasional. Hal ini terlihat dari hasil analisis dengan menggunakan model CGE, peningkatan investasi industri gula berimplikasi pada peningkatan riil GDP (Gambar 15). Peningkatan riil GDP, misalnya pada skenario 1 tercatat sebesar 0,01%. Nilai GDP ini akan semakin besar pada skenario 3, yaitu sebesar 0,03%. Untuk jumlah ekspor (*expvol*) dan impor (*impvol*) tidak mengalami perubahan dari masing-masing skenario tersebut. Peningkatan nilai beberapa indikator makroekonomi ini dapat dikatakan relatif kecil karena hanya didorong oleh peningkatan konsumsi rumah tangga (*RealHou*) dan peningkatan jumlah investasi (*RealInv*) (Gambar 13). Khusus untuk skenario 3 peningkatan nilai GDP, selain didorong dari peningkatan konsumsi rumah tangga (*RealHou*) dan peningkatan jumlah investasi (*RealInv*) juga didorong oleh turunnya nilai CPI.



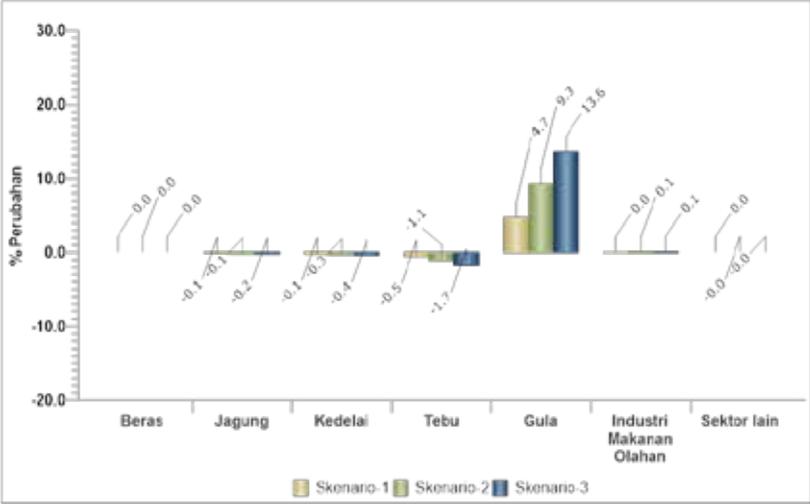
Gambar 15. Dampak potensi investasi terhadap beberapa indikator makroekonomi

Produksi. Peningkatan investasi juga akan berdampak pada kinerja produksi perkebunan tebu. Peningkatan produksi tebu akan semakin besar apabila investasi mampu terus ditingkatkan. Pada skenario 1 produksi tebu mampu meningkat sekitar 0,61%, sementara pada skenario 2 dan 3 produksi tebu naik masing-masing sekitar 1,2% dan 1,76%. Demikian halnya dengan produksi gula naik dengan besaran 0,71% (skenario 1), 1,36% (skenario 2), dan 1,95% (skenario 3). Selain itu, produksi lainnya seperti industri makanan olahan dan sektor lain naik dengan besaran yang berbeda dari masing-masing skenario. Hal ini bermakna bahwa upaya mendorong investasi pada industri gula mampu meningkatkan kapasitas produksi gula dan perkebunan tebu termasuk produksi komoditas lainnya.

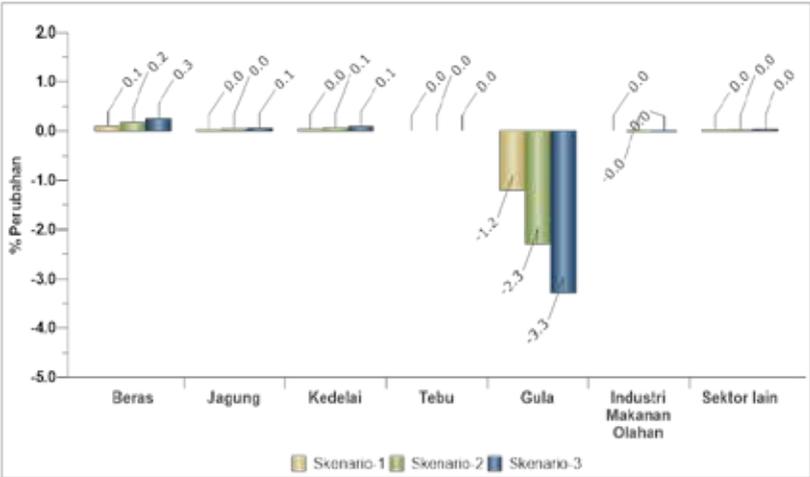


Gambar 16. Dampak potensi investasi terhadap produksi beberapa sektor ekonomi (% perubahan)

Ekspor dan Impor. Peningkatan investasi di sektor industri gula juga mampu mempengaruhi kinerja ekspor dan impor gula (Gambar 17 dan 18). Industri gula tercatat sebagai sektor yang mengalami peningkatan ekspor dan penurunan jumlah impor terbesar, kemudian diikuti oleh industri lainnya dan industri makanan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan investasi pada kegiatan industri gula merupakan salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ekspor dan sekaligus menurunkan jumlah impor gula.



Gambar 17. Dampak potensi investasi terhadap ekspor beberapa sektor ekonomi



Gambar 18. Dampak potensi investasi terhadap impor beberapa sektor ekonomi

Secara keseluruhan analisis potensi dampak investasi industri hilirisasi menunjukkan gambaran bahwa produk tebu dan gula memiliki keunggulan komparatif yang cukup besar. Meskipun demikian, untuk mengembangkan industri gula yang mampu memanfaatkan peluang ekspor masih menghadapi berbagai tantangan berat terutama terkait iklim persaingan dalam dunia industri yang semakin tajam. Penerapan kebijakan yang bersifat protektif untuk mendorong tumbuhnya dan berkembangnya kegiatan industri gula, sudah tidak dimungkinkan dilakukan karena terikat dengan berbagai kesepakatan FTA regional dan global.

Untuk mendorong tumbuh dan berkembangnya industri gula memerlukan dukungan kebijakan pemerintah, antara lain:

1. Peningkatan kemampuan teknologi industri gula. Hal ini mengingat, secara umum permesinan di PG yang relatif tua dengan teknologi usang, tingkat efisiensi PG yang berada di bawah standar, kualitas gula rendah (ICUMSa > 150), biaya produksi relatif tinggi dan tidak bersaing, tidak optimalnya kapasitas giling, serta diversifikasi produk turunan tebu non-gula belum digarap secara optimal. Dengan kondisi seperti menjadikan PG tidak mampu meningkatkan daya saing.
2. Penataan struktur industri gula. Tujuan kebijakan ini adalah untuk memperbaiki struktur industri gula nasional, baik dalam hal penguasaan pasar maupun dalam hal kedalaman jaringan pemasok bahan baku dan bahan pendukung untuk mengembangkan industri hilir.
3. Penciptaan iklim investasi yang kondusif untuk mendorong pertumbuhan industri hilirisasi.
4. Pengembangan industri gula juga memerlukan upaya-upaya khusus, di antaranya:
 - a. Melakukan *industrial upgrading* secara bertahap dengan meningkatkan struktur *endowment* (modal dan tenaga

- kerja). Modal (*capital*) harus terakumulasi lebih cepat dari pertumbuhan tenaga kerja dan SDA. Akumulasi modal dapat diperoleh salah satunya melalui investasi FDI;
- b. Mengembangkan industri gula yang bersifat *Comparative Advantage Following* (CAF), yaitu mengeksplorasi *comparative advantage* dengan *learning and innovation*;
 - c. Mendorong investasi asing masuk di industri gula terutama yang membutuhkan *intensif capital* dan *advance technology* untuk membawa industri masuk ke pasar internasional, membangun SDM, serta melakukan transfer ilmu pengetahuan;
 - d. Penetapan standar nasional yang sesuai dengan standar internasional serta penguatan infrastruktur standardisasi, antara lain berupa laboratorium uji berstandar internasional;
 - e. Mendorong pengusaha lokal untuk melakukan *joint venture* dengan investor asing dan melakukan ekspor; dan
 - f. Menyelaraskan regulasi untuk *trade promotion* dan *preferential treatment* untuk menarik FDI.

Kemudahan dan Daya Tarik Investasi

Secara umum, semua menyadari bahwa untuk mempercepat proses pembangunan industri gula, dibutuhkan dana yang tidak sedikit. Pemerintah dihadapkan kepada dilema yang cukup rumit. Di satu sisi terdapat keinginan untuk membangun dengan menggunakan kemampuan sendiri tanpa harus bergantung kepada pihak lain. Di sisi lain, ketersediaan anggaran untuk melaksanakan kegiatan pembangunannya sangat terbatas. Sumber pendanaan yang secara kasat mata bisa menjadi salah satu alternatif untuk membangun industri gula adalah dengan menarik investasi, baik domestik maupun asing.

Bentuk dan upaya menciptakan daya tarik investasi pada industri gula diperlukan. Secara teoritis, untuk menarik investasi tidaklah berdiri sendiri. Terdapat suatu keterkaitan antara suatu kebijakan dengan kebijakan lainnya. Oleh karena itu, untuk menciptakan suatu iklim investasi, diperlukan suatu kebijakan investasi yang mampu menangani paling tidak tiga hal berikut: biaya, risiko, dan pembatasan bagi persaingan. Jika pemerintah tidak mampu menekan biaya, meminimalkan risiko, dan membatasi persaingan, maka investasi baik domestik maupun asing akan sulit untuk ditingkatkan.

Tiga faktor lain yang juga amat penting adalah kestabilan politik dan ekonomi serta jaminan keamanan karena sangat berpengaruh terhadap tingkat risiko usaha. Dalam kasus negara berkembang dan negara miskin, ketiga bagian ini sering didengungkan, akan tetapi dalam kenyataannya sering tidak sesuai. Sejumlah faktor lain yang juga berpengaruh pada iklim berinvestasi adalah kondisi infrastruktur dasar (listrik, telekomunikasi, prasarana jalan dan pelabuhan), berfungsinya sektor pembiayaan dan pasar tenaga kerja (termasuk isu-isu perburuhan), regulasi dan perpajakan, birokrasi (dalam waktu dan biaya yang diciptakan), masalah *good governance* termasuk korupsi, konsistensi, dan kepastian dalam kebijakan pemerintah yang langsung maupun tidak langsung, mempengaruhi keuntungan neto atas biaya risiko jangka panjang dari kegiatan investasi.

Hasil survei Bank Dunia menunjukkan bahwa di antara faktor-faktor tersebut, stabilitas ekonomi makro, tingkat korupsi, birokrasi, dan kepastian kebijakan ekonomi, merupakan empat faktor terpenting. Walaupun sedikit berbeda dalam peringkat kendala investasi antarnegara, hasil survei Bank Dunia tersebut didukung oleh hasil survei tahunan mengenai daya saing negara yang dilakukan oleh *The World Economic Forum*. Tiga faktor penghambat bisnis yang mendapatkan peringkat paling atas adalah berturut-turut birokrasi yang tidak efisien, infrastruktur yang buruk, dan regulasi perpajakan.

Hasil survei dari JETRO mengenai faktor-faktor penghambat pertumbuhan bisnis atau investasi di sejumlah negara di Asia menunjukkan gambaran yang sedikit berbeda. Untuk Indonesia (ID), permasalahan utama investasi ternyata menyangkut upah buruh yang makin mahal, disusul dengan sistem perpajakan yang sulit dan rumit. Di Malaysia (M) dan Singapura, upah yang mahal juga merupakan permasalahan paling besar yang dihadapi pengusaha. Di Thailand (Th) faktor terbesar adalah prosedur perdagangan yang rumit, sedangkan di Filipina (F), Vietnam (V), dan India (In), faktor terbesar adalah kondisi infrastruktur yang buruk.

Masalah perburuhan, mulai dari tingkat upah yang terus meningkat akibat penerapan kebijakan upah minimum, kualitas sumber daya manusia yang rendah, termasuk rendahnya penguasaan atas teknologi, hingga hubungan industrial memang belakangan ini semakin memperburuk keunggulan komparatif Indonesia dalam tenaga kerja. Masalah serius lainnya adalah peningkatan biaya melakukan bisnis yang timbul karena eksekusi pelaksanaan otonomi daerah. Keterbatasan anggaran dan lemahnya prioritas kebijakan menyebabkan timbulnya tekanan untuk meningkatkan penerimaan pajak dan retribusi daerah tanpa memperhitungkan daya dukung perekonomian lokal dan nasional. Pengenaan pungutan atas lalu lintas barang dan penumpang antarprovinsi atau antarkabupaten hanya merupakan satu contoh. Peningkatan hambatan birokrasi perizinan dan beban retribusi baru yang diundangkan berbagai pemerintah daerah dengan alasan untuk meningkatkan penerimaan asli daerah (PAD) menimbulkan peningkatan biaya bisnis, yang berarti juga memperbesar risiko kerugian bagi investasi, dan merupakan lahan subur bagi praktik-praktik korupsi.

Dalam konteks pengembangan investasi industri gula, pemerintah telah menawarkan insentif untuk menarik minat para investor membangun pabrik gula di Indonesia. Insentif tersebut berupa pemberian izin impor bahan baku gula kristal mentah

(GKM). Kebijakan tersebut tertuang pada Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 10 Tahun 2017 tentang Fasilitas Memperoleh Bahan Baku dalam Rangka Pembangunan Industri Gula. Tujuannya adalah membangun industri gula yang terintegrasi dengan perkebunan tebu, mempercepat pengembangan perkebunan tebu, dan memaksimalkan utilisasi mesin-mesin pabrik.

Selain itu, menurut peraturan tersebut, pabrik gula di luar Pulau Jawa akan diberikan izin impor bahan baku GKM selama tujuh tahun secara bertahap. Pada tahun pertama, Kementerian Perindustrian memberikan izin impor 90% dari seluruh kebutuhan bahan baku yang berangsur menurun hingga 0% di tahun ke delapan. Untuk pabrik gula yang berada di Pulau Jawa, izin impor diberikan selama lima tahun dan secara bertahap impornya terus dikurangi. Sementara pabrik gula yang melakukan perluasan, diberikan insentif selama tiga tahun.

Adapun pabrik gula yang bisa memanfaatkan insentif tersebut yakni pabrik gula baru atau perluasan yang terintegrasi dengan perkebunan tebu yang membangun pabrik gula lengkap mulai dari proses ekstraksi atau penggilingan sampai proses kristalisasi sesuai standar yang dibutuhkan. Oleh karena itu, setiap perusahaan yang akan mengajukan insentif harus membuat perencanaan usaha (*business plan*) dan *roadmap* tentang pengembangan perkebunan tebu. Setiap perusahaan juga harus membuat pakta integritas untuk pelaksanaan *business plan* tersebut yang ditandatangani dan disampaikan kepada Menteri Perindustrian. Selain itu, setiap perusahaan yang mendapat insentif GKM impor harus melaporkan pelaksanaan pakta integritas pengembangan lahan tebu setiap enam bulan sekali dan akan dievaluasi.

Strategi Kebijakan

Indonesia diketahui memiliki keunggulan komparatif dalam mengembangkan agroindustri gula. Pengembangan agroindustri tersebut secara nasional akan mendorong percepatan pencapaian

swasembada gula dan sekaligus akan memberikan dampak nyata dan dirasakan hasilnya oleh petani maupun masyarakat konsumen. Oleh karenanya diperlukan strategi kebijakan yang komprehensif baik dalam upaya mencapai swasembada gula maupun menjarling investasi untuk pengembangan agroindustri gula.

Roadmap dan Upaya Pencapaian Swasembada Gula

Roadmap

Roadmap gula 2016–2045 telah menetapkan bahwa pada tahun 2019 Indonesia ditargetkan mampu memenuhi kebutuhan gula konsumsi langsung dengan produksi gula nasional sebesar 3,2 juta ton. Pada tahun 2025, Indonesia ditargetkan mencapai swasembada gula dengan memenuhi kebutuhan gula total (konsumsi langsung dan konsumsi industri dalam negeri) sebesar 6,3 juta ton melalui produksi gula nasional sebesar 6,2 juta ton. Selanjutnya dari tahun 2025 hingga 2045 adalah periode penguatan swasembada gula sekaligus mengusahakan peningkatan produksi agar mampu berkontribusi memenuhi kebutuhan gula dunia melalui ekspor.

Langkah Strategis

Berdasarkan kondisi yang ada dengan mempertimbangkan keunggulan dan kekurangan yang ada, maka strategi jangka pendek dan menengah diarahkan pada upaya peningkatan kapasitas produksi dalam rangka mencapai swasembada gula dengan beberapa cara, di antaranya:

1. Meningkatkan produksi dan produktivitas mencakup: (a) Perluasan pemanfaatan varietas unggul baru dan teknologi produksi yang lebih efisien; (b) Membangun kembali sistem perbenihan; (c) Teknologi pascapanen untuk menekan kehilangan hasil; dan (d) Ekstensifikasi atau penambahan areal baru terutama di luar Jawa. Upaya ini dilaksanakan secara sinergis dengan institusi terkait.

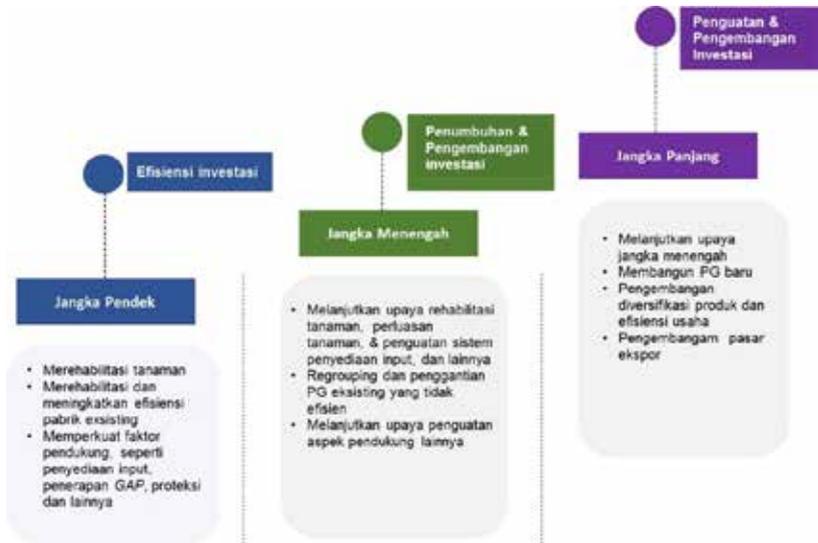
2. Revitalisasi PG *existing* mencakup: (a) rehabilitasi PG, (b) *re-grouping* PG, (c) membangun PG baru (mengganti PG lama), dan (d) membangun PG baru di areal baru.
3. Pengembangan industri hilir untuk menghasilkan produk yang bernilai tambah tinggi untuk peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani serta pelaku usaha melalui: (a) Reorientasi produksi industri gula dari produk tunggal ke multiproduk (gula kristal, gula cair, gula merah, gula rendah kalori, gula fungsional), termasuk pemanfaatan limbah dengan mendorong penggunaan bahan baku dari dalam negeri sekaligus mendorong pengembangan ekspor; (b) Penyempurnaan regulasi dan integrasi antar-*stakeholders*; dan (c) Integrasi *on farm* dan *off farm* melalui pendekatan kawasan.
4. Membangun infrastruktur untuk meningkatkan efisiensi sistem produksi dan sarana produksi, efisiensi *value chain*, efisiensi sistem transportasi domestik, aksesibilitas, serta meningkatkan koneksi ke pasar internasional. Beberapa infrastruktur yang perlu direalisasikan antara lain: (a) Membangun dan memperbaiki jalan produksi dan jalan utama untuk memudahkan distribusi agroinput, produksi tebu, dan produksi gula; dan (b) Menjamin ketersediaan alat mesin pertanian dan sarana produksi (benih, pupuk, pestisida) tepat waktu, tepat jumlah, tepat jenis, dan tepat harga.
5. Meningkatkan investasi dalam inovasi melalui penelitian dan pengembangan pertanian untuk membangun *sustainable practices* berbasis agroekologi yang sesuai dengan realitas di masing-masing wilayah sentra produksi. Investasi inovasi tersebut antara lain *knowledge building* dari perbaikan konstruksi genetik tanaman tebu sampai teknologi pascapanen untuk menghasilkan produk pertanian bernilai tinggi (*high-value revolution*).

6. Mendorong investasi pengembangan gula nontebu, antara lain: gula kelapa, aren, nipah, siwalan, stevia, sorgum, dan gula pati dari berbagai komoditas (sagu, ubi kayu, jagung).
7. Meningkatkan kapasitas SDM serta memperkuat kelembagaan (petani, penyuluh, koperasi, penangkar benih, kelompok petani, dan lainnya) yang diarahkan untuk meningkatkan kapabilitas dan daya saing produk.

Arah Strategis Investasi

Pencapaian swasembada gula merefleksikan produksi gula kristal putih (GKP) mampu memenuhi kebutuhan nasional, baik konsumsi langsung maupun industri. Oleh karena itu, pada tahun 2019 ditargetkan kebutuhan gula konsumsi sebanyak 3 juta ton dapat terpenuhi atau terwujudnya swasembada gula konsumsi. Selanjutnya, pada tahun 2025 diperkirakan produksi GKP nasional mampu memenuhi kebutuhan gula nasional, baik untuk kebutuhan langsung maupun industri (swasembada gula nasional), yaitu sebesar 6,34 juta ton per tahun. Untuk mencapai target tersebut diperlukan tambahan areal seluas 705 ribu ha dan pembangunan pabrik baru sebanyak 16 PG pada tahun 2023. Selain itu, tingkat produktivitas gula minimal rata-rata 6,4 ton per hektar dan *overall recovery* (OR) pabrik $\geq 80\%$.

Pengembangan investasi merupakan bagian penting dari upaya pencapaian swasembada gula nasional. Selain pembangunan pabrik gula (PG) baru, investasi juga meliputi pembenahan pabrik gula, rehabilitasi tanaman, dan pembukaan lahan baru untuk penanaman tebu hingga ke pengembangan diversifikasi produk. Gambar 19 menunjukkan arah strategis investasi agroindustri gula, baik dalam jangka pendek, jangka menengah, maupun jangka panjang.



Gambar 19. Arah strategis investasi pengembangan agroindustri gula

Fokus investasi dalam jangka pendek adalah meningkatkan efisiensi investasi. Hal ini mencakup optimalisasi sumber daya alam sebagai katalisator yang dapat menciptakan momentum yang diperlukan untuk melaksanakan program-program menuju swasembada gula. Untuk itu, penyaluran investasi jangka pendek, antara lain: (1) Rehabilitasi tanaman yang terdiri bongkar ratoon, penyediaan, penggantian dan penataan varietas, pemenuhan kebutuhan input, penerapan *good agricultural practices*, proteksi, dan lainnya; (2) Rehabilitasi dan peningkatan efisiensi pabrik *existing*; dan (3) Penguatan faktor pendukung seperti penyediaan input, penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP), proteksi, dan lainnya. Pengembangan investasi dalam jangka pendek diharapkan dapat membangun landasan yang kuat untuk pengembangan agroindustri gula nasional.

Penyaluran investasi dalam jangka menengah difokuskan ke arah, antara lain: (1) Melanjutkan upaya rehabilitasi tanaman, perluasan tanamam pada areal pabrik *existing*, rehabilitasi Balai

Penelitian/P3GI sebagai penghasil benih unggul, pemantapan sistem penyediaan *input*, dan lainnya; (2) *Regrouping* dan penggantian PG *existing* yang tidak efisien dengan membangun PG baru, peningkatan kapasitas dan efisiensi PG, peningkatan mutu gula dan diversifikasi produk, serta penyiapan rencana pembangunan PG baru; dan (3) Pemantapan aspek pendukung lainnya termasuk penyiapan regulasi/deregulasi yang terkait dengan insentif fiskal dan nonfiskal untuk menunjang upaya pengembangan agroindustri gula.

Investasi dalam jangka panjang diarahkan pada upaya penguatan dan pengembangan agroindustri gula nasional secara berkelanjutan. Untuk itu, investasi difokuskan ke arah untuk melanjutkan upaya jangka menengah. Selain membangun PG baru, investasi juga diarahkan pada pengembangan diversifikasi produk dan efisiensi usaha, serta pengembangan pasar ekspor. Pada tahap ini, penguatan peran pemerintah sebagai advokat kebijakan investasi dan penghubung antara investor dengan pemerintah sangat diperlukan untuk mendorong investasi pengembangan agroindustri gula nasional secara berkelanjutan.

Mendorong Investasi Agroindustri Gula

Strategi kebijakan yang ditempuh dalam rangka menjaring investasi mengacu pada berbagai peraturan perundang-undangan yang berlaku saat ini, khususnya peraturan yang terkait dengan investasi di subsektor perkebunan yang menghasilkan komoditas tebu sebagai bahan industri gula. Oleh karena itu, beberapa peraturan yang menjadi pedoman dalam investasi pabrik gula di Indonesia mengacu pada beberapa peraturan, di antaranya:

1. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan. Asas penyelenggaraan kegiatan perkebunan nasional mencakup kedaulatan, kemandirian, kebermanfaatn, keberlanjutan dan keterpaduan, kebersamaan, keterbukaan, efisiensi,

berkeadilan, kearifan lokal, serta kelestarian fungsi lingkungan hidup. Karena itu, setiap investasi unit pengolahan hasil perkebunan tertentu yang berbahan baku impor, wajib membangun kebun dalam jangka waktu 3 tahun setelah unit pengolahannya beroperasi.

2. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2015 tentang Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal di Bidang Usaha Tertentu dan/atau di Daerah-Daerah Tertentu, wajib pajak yang melakukan investasi dapat diberikan fasilitas pajak penghasilan sepanjang memenuhi kriteria memiliki nilai investasi yang tinggi atau untuk ekspor, memiliki penyerapan tenaga kerja yang besar, atau memiliki kandungan lokal tinggi. Kriteria ini dapat digunakan untuk PG baru, khususnya di luar Jawa.
3. Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2014 tentang Bidang Usaha Tertutup dan Terbuka dengan Persyaratan di Bidang Penanaman Modal, perkebunan tebu dan PG tidak termasuk dalam Daftar Negatif Investasi, sehingga tetap terbuka untuk penanaman modal dalam negeri dan asing, tetapi dengan persyaratan tertentu yang dimaksudkan untuk tetap menjaga eksistensi PG. Investasi baru bertujuan pula mendorong kompetisi yang semakin sehat dan dinamis dengan PG *existing*. Pembangunan PG baru untuk menghasilkan beragam jenis gula (GKM, GKP, GKR, atau gula cair) baik secara terintegrasi dengan industri hilir penghasil produk derivat maupun tidak terintegrasi wajib membangun kebun sendiri.
4. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 76/PMK.011/2009 tanggal 16 November 2009 tentang Pembebasan Bea Masuk atas Impor Mesin serta Barang dan Bahan untuk Pembangunan atau Pengembangan Industri dalam rangka Penanaman Modal. Batasan ini berlaku untuk Jawa maupun luar Jawa.
5. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Nomor P.81/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2016 tentang Kerja

Sama Penggunaan dan Pemanfaatan Kawasan Hutan untuk Mendukung Ketahanan Pangan (pemanfaatan hutan produksi, hutan produksi konversi untuk investasi perkebunan tebu, jagung, dan pembibitan atau penggemukan ternak/sapi).

Beberapa peraturan tersebut di atas merupakan landasan kebijakan dasar untuk mendorong investasi pada perkebunan tebu dan pendirian pabrik gula baru dalam rangka mendukung kebijakan nasional untuk mencapai swasembada gula untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun kebutuhan gula bagi industri makanan dan minuman nasional. Khusus tentang investasi di sektor pertanian, semangat deregulasi kebijakan dan perizinan telah dan terus akan dilaksanakan untuk waktu-waktu yang akan datang. Secara umum, deregulasi kebijakan dan perizinan yang telah dilaksanakan dalam lingkup Kementerian Pertanian selama periode 2015–2017 adalah: (1) terdapat 50 Permentan yang dicabut; (2) sebanyak 15 Permentan disederhanakan menjadi 1 Permentan; dan (3) membentuk Tim Percepatan Investasi.

Selama periode 2015–2017, nilai investasi di sektor pertanian, khususnya investasi dalam penanaman kebun tebu dan pendirian pabrik gula baru, adalah sebesar Rp33,17 triliun. Jumlah perusahaan yang melakukan investasi sebanyak 15 perusahaan, baik penanaman modal asing maupun penanaman modal dalam negeri, tersebar di pulau Jawa maupun di luar Jawa. Dari 15 perusahaan tersebut, terdapat 5 perusahaan yang secara fisik telah sampai pada tahap operasional, 7 investor menargetkan operasional pada tahun 2019/2020, sedangkan sisanya sebanyak 3 investor/perusahaan masih dalam proses mengurus perizinan pemanfaatan lahan.

Diperlukan kebijakan dan regulasi yang mengintegrasikan pemanfaatan hasil energi listrik dari PG untuk mendukung pembangunan energi listrik 35 ribu megawatt.

Mengingat pentingnya peran investasi untuk mengembangkan agroindustri gula, maka diperlukan strategi yang komprehensif untuk menjaring investasi.

1. Mensinergiskan kebijakan pemerintah, baik antara kementerian di pusat maupun daerah yang dikoordinasikan oleh Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. Dengan adanya sinergi kebijakan, maka investor mendapatkan suatu kepastian kebijakan investasi sehingga mereka dapat lebih mudah untuk mengambil keputusan investasi, seperti penyediaan lahan, penyediaan infrastruktur, *processing*, agroinput, dan pemasaran produk.
2. Menetapkan kawasan khusus investasi agroindustri gula, baik skala besar, menengah, maupun skala kecil sesuai dengan daya dukung lahan yang diperkuat dengan regulasi dalam bentuk Peraturan Presiden, regulasi, dan deregulasi yang dapat mendukung pengembangan investasi.
3. Menyiapkan beberapa insentif investasi, di antaranya: (1) kemudahan dan kecepatan proses perizinan, baik di tingkat pusat, provinsi, maupun kabupaten; (2) kepastian waktu penyelesaian setiap tahapan proses perizinan, baik di pusat, provinsi, maupun kabupaten; (3) transparansi dalam regulasi; (4) jaminan keamanan berinvestasi; dan (5) pemberian *tax allowance* dan *tax holiday*.
4. Untuk meningkatkan efisiensi usaha dan nilai tambah serta menambah daya tarik investasi di pendirian PG baru, diperlukan kebijakan dan regulasi yang mengintegrasikan pemanfaatan hasil energi listrik dari PG untuk mendukung pembangunan energi listrik 35 ribu megawatt.

Bab 7.

SWASEMBADA GULA SUATU KENISCAYAAN

Kebutuhan gula secara nasional yang terus meningkat sebagai akibat pesatnya pertumbuhan ekonomi dan penduduk, tetapi tidak sejalan dengan peningkatan produksinya, secara strategis akan membawa dampak yang tidak menguntungkan bagi pembangunan nasional. Ketergantungan terhadap kebutuhan impor karena ketidakberhasilan dalam menjaga keseimbangan antara produksi dan kebutuhan gula, berimbas pada status Indonesia dari negara produsen menjadi negara konsumen gula terbesar di dunia. Hal ini berpotensi menimbulkan kerawanan terhadap ketahanan pangan yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kedaulatan pangan nasional. Lebih dari itu, harapan Indonesia untuk turut berkontribusi menjadi sumber pangan dunia (khususnya gula) akan terkendala apabila Indonesia tidak mampu memanfaatkan potensi nasional dalam memproduksi gula seperti yang pernah berhasil dilakukan di masa lampau. Berbagai kajian tentang potensi dan pengalaman yang ada, bangsa ini layak optimis untuk mampu memenuhi kebutuhan gula dalam negeri secara mandiri.

Potensi lahan, air, iklim, sumber daya manusia, dan inovasi teknologi yang cukup tersedia perlu dimanfaatkan secara optimal. Meski demikian, sumber daya lahan dan air akan semakin lama semakin terbatas dan memerlukan perubahan dalam strategi pemanfaatannya. Kebutuhan dan ketersediaan lahan bagi pengembangan perkebunan tebu telah diidentifikasi dengan melibatkan berbagai pihak yang berkepentingan. Pergeseran ketersediaan dan pengembangan perkebunan tebu dari lahan basah ke lahan kering dan dari wilayah pengembangan di Pulau Jawa ke luar Pulau Jawa telah menjadi kebutuhan dan arahan kebijakan dalam perluasan lahan tebu untuk pengembangan investasi agroindustri gula. Dalam hal ini pemerintah mengupayakan kemudahan perizinan pemanfaatan 500 ribu ha dari 2,11 juta ha lahan yang tersedia untuk pangan. Untuk aspek sumber daya manusia secara nasional cukup tersedia karena dalam dekade ini Indonesia mengalami penambahan penduduk usia produktif yang nyata (bonus demografi), yang selanjutnya dapat ditingkatkan kualitasnya melalui program-program yang sesuai dengan kebutuhan dalam pengembangan pembangunan nasional, khususnya dalam agrobisnis gula.

Inovasi teknologi yang terus berkembang serta kebijakan pemerintah yang sinergis antarsektor perlu terus diarahkan pada dukungan terhadap usaha agrobisnis gula, sehingga diharapkan dapat menambah optimisme dan kepercayaan para pihak yang terkait dalam pengembangan investasi agrobisnis gula. Pemerintah Kabinet Kerja Jokowi-JK telah dan sedang berupaya agar investasi baru di bidang pergulaan dapat terus tumbuh secara nyata dan berkelanjutan, untuk meraih keseimbangan antara produksi dan konsumsi gula sekaligus dalam target jangka panjang mampu berkontribusi mengisi kebutuhan gula dunia. Investasi di bidang pergulaan akan berdampak positif bagi peningkatan ekonomi secara makro dan kinerja sektoral.

Sejauh ini revitalisasi industri gula yang sudah dicanangkan oleh pemerintah belum sepenuhnya dapat terlaksana. PG milik

BUMN yang sudah tidak operasional dan sebagian PG yang masih beroperasi tetapi tidak efisien merupakan target utama revitalisasi dalam jangka pendek. Dilihat dari kapasitas giling, 40 PG (67,79%) dari 59 PG yang memproduksi tahun 2017 memiliki kapasitas giling < 6.000 tebu per hari (TCD), dapat dikategorikan sebagai PG yang perlu direvitalisasi karena cenderung kurang efisien dalam pemanfaatan sumber daya. Kebijakan mendorong investasi pembangunan pabrik gula baru merupakan langkah realistis untuk mendorong peningkatan produksi gula dalam upaya meraih swasembada sekaligus jangka panjang berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan gula dunia.

Kebutuhan tambahan pembangunan PG baru untuk mendorong peningkatan produksi dan memenuhi kebutuhan gula nasional diperkirakan 15–25 PG dengan kapasitas giling 6–12 ribu ton TCD. Investasi agroindustri gula yang diharapkan berkembang adalah yang memiliki daya saing tinggi dan bernilai tambah yang mampu memproduksi gula secara efektif dan efisien secara berkelanjutan. Kebutuhan untuk investasi membangun suatu industri gula memang cukup tinggi, diperkirakan sebesar Rp1,5 triliun untuk 1 PG dengan kapasitas 12 ribu TCD, yang melibatkan pengelolaan lahan tebu seluas sekitar 24 ribu ha. Dalam *on farm* dan *off farm* agrobisnis tebu diperkirakan tenaga kerja terlibat sebanyak 50 ribu jiwa, belum termasuk dalam aspek perdagangannya.

Perkembangan jumlah investasi pada perkebunan tebu dan industri gula tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan. Secara total (PMA dan PMDN) nilai investasi pada perkebunan dan industri gula selama 2011–2017 masing-masing naik sekitar 13,3% dan 9,99%, tetapi pertumbuhan investasi perkebunan tebu dan industri gula oleh PMA justru mengalami penurunan. Pada periode 2015–2017, nilai investasi di sektor pertanian, khususnya dalam perkebunan kebun tebu dan pendirian pabrik gula baru, tercatat sebesar Rp33,17 triliun. Pada periode ini terdapat 15 perusahaan yang berinvestasi dengan lokasi di Jawa dan luar

Jawa, di antaranya 5 perusahaan telah operasional, 7 investor target operasional tahun 2019/2020, dan 3 investor dalam proses perizinan pemanfaatan lahan.

Kebijakan di bidang pergulaan umumnya terkait dengan 8 sektor yang berhubungan langsung dengan agroindustri gula, yakni pertanian, perindustrian, perdagangan, kehutanan dan lingkungan hidup, perbankan, BKPM, BUMN, dan pemerintah daerah. Dalam hal ini, sektor pertanian yang memiliki tugas pokok dan fungsi dalam bidang produksi, melaksanakan penjangkauan investasi dalam usaha perkebunan dan agroindustri gula dengan meningkatkan daya tarik investasi melalui informasi prospek usaha dan kemudahan terutama dalam perizinan. Sektor pertanian tidak dapat dan tidak mungkin berjalan sendiri untuk mencapai target meraih swasembada gula tanpa dukungan kebijakan sinergis dari sektor lainnya.

Dalam struktur ekonomi pertanian nasional, gula merupakan salah satu komoditas strategis karena pentingnya komoditas tersebut untuk memenuhi kebutuhan pokok dan kalori bagi masyarakat maupun industri di satu sisi. Di sisi lain gula merupakan sumber bagi pendapatan dan kehidupan satu juta petani dan hampir dua juta tenaga kerja yang terlibat langsung dalam sistem industri gula. Karena strategisnya sektor gula, maka dinamika produksi, konsumsi, dan harga akan berpengaruh, baik langsung maupun tidak langsung pada parameter-parameter ekonomi, seperti inflasi, kesempatan kerja, pendapatan, bahkan kesejahteraan petani dan masyarakat. Itu sebabnya, kebijakan terkait masalah ekonomi gula senantiasa merupakan aspek yang sangat penting, baik bagi masyarakat produsen, konsumen, maupun perkembangan daya saing komoditas ini.

Fakta-fakta menunjukkan bahwa dinamika ekonomi pergulaan sangatlah progresif, baik di tingkat global maupun nasional. Senjang suplai akibat dinamika iklim, bencana alam, kepentingan berbagai negara produsen, dan bahkan perubahan lingkungan

strategis ekonomi politik global telah menunjukkan dinamika tersebut. Akibatnya, dari tahun ke tahun ekonomi gula senantiasa memunculkan masalah-masalah, tidak hanya terbatas pada lingkup ekonomi semata, tetapi di tataran domestik seringkali merambah ke aspek-aspek sosial maupun politik.

Sebenarnya telaah dalam buku ini difokuskan pada upaya pencapaian swasembada gula untuk mempertahankan kedaulatan pangan. Pada intinya, bahasan dalam buku ini berkenaan dengan upaya mencari solusi tentang apa, mengapa, bagaimana, dengan cara apa seyogianya ekonomi gula nasional ditingkatkan kinerjanya untuk mencapai swasembada gula. Berbagai program bahkan telah dicanangkan pemerintah untuk meningkatkan kinerja ekonomi gula nasional, baik melalui Upaya Akselerasi Produktivitas maupun melalui Revitalisasi Industri Gula BUMN 2010–2014.

Buku ini telah menjelaskan beberapa pemikiran kritis agar arah pengembangan ekonomi industri gula nasional lebih kompetitif dan berdaya saing. Memperhatikan berbagai dinamika kinerja industri gula nasional saat ini, tampaknya kita masih tetap menghadapi tantangan yang cukup besar dalam mencapai swasembada gula, meskipun diyakini ekonomi industri pergulaan kita mengarah pada situasi yang lebih baik untuk mewujudkan swasembada gula. Tujuan swasembada gula harus dicapai seiring dengan peningkatan produksi gula nasional yang efisien dan memiliki daya saing, serta berkurangnya impor gula secara signifikan. Swasembada berarti memproduksi lebih banyak gula dalam negeri dan sedikit demi sedikit meninggalkan ketergantungan impor. Selama ini Indonesia mengimpor gula dalam jenis GKP, GKR, dan GKM (gula kristal mentah). GKM merupakan gula yang paling banyak diimpor karena GKM merupakan bahan mentah yang akan diolah menjadi GKR.

Produksi yang terus meningkat diikuti dengan konsumsi yang meningkat. Konsumsi domestik, baik oleh rumah tangga maupun

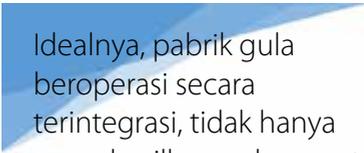
industri terus mengalami peningkatan. Peningkatan konsumsi tersebut berkaitan dengan dua faktor, yaitu penambahan penduduk dan peningkatan pendapatan atau pertumbuhan ekonomi. Sementara kinerja masing-masing produsen penghasil gula, terutama BUMN gula, dalam beberapa tahun terakhir ini masih menunjukkan capaian yang berada di bawah sasaran program revitalisasi yang telah ditetapkan.

Analisis sementara terhadap kinerja industri gula nasional pada umumnya sampai pada kesimpulan bahwa program Revitalisasi Industri Gula yang dilakukan secara terbatas telah mulai menuai hasilnya. Peningkatan kapasitas dan efisiensi PG-PG dalam beberapa tahun terakhir, disertai dengan kurangnya pasok BBT menjadi salah satu petunjuk akan hal itu. Konsekuensinya, ke depan sangat diperlukan upaya sungguh-sungguh dalam membina petani untuk meningkatkan produktivitas maupun upaya-upaya perluasan areal pertanaman. Secara teknis budi daya, banyak aspek mesti dibenahi terus-menerus, seperti aspek benih/bibit dan penataan varietas, serta manajemen tebang angkut. Sementara itu, masing-masing BUMN gula telah memperoleh target-target dalam rangka mendukung tercapainya sasaran revitalisasi. Akan tetapi, tampaknya belum semua BUMN mempunyai “peta jalan” operasional yang jelas tentang bagaimana mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan. Menjadi sangat penting bagi setiap BUMN untuk mengembangkan “peta jalan” yang jelas dan terukur, sehingga target-target yang telah ditetapkan akan dapat diprediksi ke(tidak)tercapaiannya. Beberapa pokok pikiran kritis yang dapat diketengahkan terkait pengembangan industri berbasis tebu nasional adalah sebagai berikut.

Pertama, kebijakan investasi khusus. Kecukupan produksi domestik, bahkan pengembangan potensi ekspor gula nasional mesti dilakukan dengan “mendongkrak” secara sungguh-sungguh peningkatan produksi. Secara nasional, model kebijakan “perlakuan khusus investasi besar-besaran” dalam pengembangan perusahaan perkebunan gula, sebagaimana dulu dilakukan/

diberikan kepada GMP (Gunung Madu Plantation) dan Indo Lampung (Sugar Group) di Sumatera, dapat diperlakukan dan dilanjutkan untuk pengembangan di luar Jawa lainnya, seperti di Papua, Sulawesi, dan lainnya. Untuk ini, pengembangan infrastruktur harus dirancang bagi dukungan program tersebut.

Kedua, optimalisasi produksi gula di Jawa. Perkebunan tebu di Jawa didominasi rakyat (petani), sehingga pembinaan ke arah peningkatan produktivitas dan kualitas harus menjadi prasyarat utama. Ini berarti bibit, teknologi budi daya (terutama bongkar ratoon), dan tebang angkut hasil panen mutlak menjadi faktor kunci keefisienan di hulu. Keseimbangan antara pasokan bahan baku tebu dan kapasitas giling pabrik harus dipertimbangkan seharmonis mungkin karena jelas akan berpengaruh, baik pada kuantitas/kualitas produk (rendemen) maupun biaya produksi. Optimalisasi pabrik gula yang memiliki dukungan kecukupan pasokan tebu petani yang produktif dan kompetitif harus dilakukan, sekaligus memperhatikan penekanan biaya pengolahan, efisiensi energi, dan modernisasi manajemen pelayanan kepada petani oleh PG. Sementara itu, industri lain (*downstream industries*) seperti bioetanol dan koproduk lain perlu segera dihadirkan.



Idealnya, pabrik gula beroperasi secara terintegrasi, tidak hanya menghasilkan gula semata (*multi product*).

Ketiga, menuju kawasan industri gula yang ideal. Idealnya pabrik gula beroperasi secara terintegrasi, tidak hanya menghasilkan gula semata (*multi product*), tetapi juga merupakan industri penghasil gula (baik GKP maupun gula rafinasi), penghasil energi listrik (*co-generation*), maupun pengolahan hilir, seperti etanol atau *distillery unit*. Industri gula seperti di India dan Brasil adalah sangat baik, karena risiko-risiko akibat ketidakpastian pasar dan ekonomi dapat diperkecil bahkan dihilangkan dengan perancangan produksi yang baik. Hampir semua pabrik gula di India didukung industri manufaktur yang sangat baik dan efisien.

Dengan dukungan industri manufaktur yang baik dan efisien tersebut, diversifikasi dan pendalaman industri menjadi relatif mudah berkembang, sehingga sumber keuntungan utama pabrik gula bukan lagi dari produksi dan penjualan gula, tetapi lebih kepada hasil penjualan etanol dan listrik. Namun, sampai saat ini, model ideal ini belum dikembangkan secara menyeluruh, padahal akan memberikan dampak luar biasa terhadap berbagai persoalan industri gula, energi, dan bahkan produk-produk hilir lainnya. Umumnya, pabrik gula kita saat ini selain *recovery*-nya masih relatif kurang efisien, juga relatif boros dalam hal *energy consumption*, serta penggunaan tenaga kerja yang relatif berlebih. Dukungan industri manufaktur masih kurang, sehingga mengakibatkan pabrik kurang beroperasi dengan efisien, diversifikasi dan pendalaman industri menjadi kurang berkembang pula. Penerapan aspek-aspek diversifikasi dalam suatu kompleks industri yang komprehensif akan menumbuhkan profitabilitas lebih tinggi dan risiko manajemen yang lebih rendah.

Keempat, revitalisasi kelembagaan tebu rakyat. Kondisi kelembagaan untuk menopang agroindustri tebu saat ini masih belum berjalan sesuai yang diharapkan. Permasalahan kualitas pengurus dan manajemen masih menjadi kendala utama. Berdasarkan kenyataan tersebut, usaha-usaha merevitalisasi kelembagaan untuk menopang agroindustri tebu patut dilakukan. Hal ini dapat dilakukan melalui: (1) penguatan internal kelembagaan meliputi penguatan kepemimpinan dan manajemen; (2) penguatan keterkaitan dengan lembaga penunjang (asosiasi petani, perusahaan, pakar, dan pedagang); serta (3) perluasan usaha koperasi dalam mendukung agrobisnis tebu rakyat.

DAFTAR BACAAN

- Antara. 2016. Revitalisasi Pabrik Gula Tuntas 2017. Diakses dari ekonomi Metro TV News: <http://ekonomi.metrotvnews.com/read/2015/04/25/391325/revitalisasipabrik-gula-diharap-tuntas-2017>. Diakses 11 April 2018.
- Ardana, I.K., S. Deciyanto., Syafaruddin. 2016. Penataan varietas tebu, salah satu strategi penting dalam peningkatan produksi gula nasional. *Prespektif (Review Penelitian Tanaman Industri)*, Vol. 15, No. 2: 124-133. ISSN 1412 8004.
- Arifin, B. 2009. Ekonomi swasembada gula di Indonesia. *Economic Review* No. 211, Maret 2008.
- BKPM (Badan Koordinasi Penanaman Modal). 2015. *Prefeasibility Study: Identifikasi peluang investasi pengembangan industri gula di Indonesia. Laporan Akhir 2015*. http://www2.bkpm.go.id/images/uploads/printing/Peluang_Investasi_Sektor_Industri_Gula_di_Indonesia_2015.pdf.
- BKPM. 2017. *Foreign and Domestic Investment Realization in 2017 Beyond the Target*. <http://www.bkpm.go.id/en/publication/pressrelease/readmore/631701/28601>. Diakses 11 April 2018.
- Cramer, P.J.S. 2008. Sugarcane Breeding in Java. *Economic Botany*.

- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Kebijakan Pergulaan Nasional mendukung Swasembada Gula. Bahan Paparan.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia Tebu 2014–2016. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Roadmap Swasembada Gula 2006–2009.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2002. Akselerasi Peningkatan Produksi dan Produktivitas Gula Nasional.
- Dixon, P. B., B.R. Parmenter, J. Sutton; D.P. Vincent. 1982. ORANI: A Multisectoral Model of Australian Economy. Amsterdam: North-Holland.
- Dixon, P.B., K.R. Pearson, M.R. Picton, M.T. Rimmer. 2005. Rational expectations for large CGE models: A practical algorithm and a policy application. *Economic Modelling*, 22:1001-1019.
- D'Hont, A., L. Grivet, P. Feldmann, S. Rao, N. Berding, J.C. Glaszmann, 1996. Characterisation of the double genome structure of modern sugarcane cultivars (*Saccharum* spp.) by molecular cytogenetics. *Molecular and General Genetics* 250: 405-413.
- Fadilah, R. dan Sumardjo. 2011. Analisis Kemitraan Antara Pabrik Gula Jatitujuh dengan Petani Tebu Rakyat di Majalengka, Jawa Barat. *Sodality: Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia* Agustus 2011, hlm. 159–172. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/sodality/article/view/5824/4492>.
- Fadjari. 2009. Memanfaatkan Blotong, Limbah Pabrik Gula. <http://kulinet.com/baca/memanfaatkan-blotong-limbah-pabrik-gula/536>. Diakses 26 Februari 2018.
- Hermanto. 2015. General Equilibrium Analysis of the Impact of Climate Change 23 and its Adaptation on Indonesian Agriculture. In *Book Economy-Wide Analysis of Climate*

- Change in Southeast Asia: Impact, Mitigation and Trade-off. Published by World Fish (ICLARM)–Economy and Environment Program for Southeast Asia (EEPSEA). Philippines.
- Horridge, M. 2003. “ORANI-G: A Generic Single-Country Computable General Equilibrium Model” Notes prepared for the Practical GE Modelling Course June 23–27, 2003. Australia: Centre of Policy Studies and Impact Project, Monash University.
- ISO (International Sugar Organization). 2018. Quarterly Market Outlook. London.
- ISO (International Sugar Organization). 2017. Sugar Year Book 2016. London
- James dan Chen, 1985. Cane Sugar Handbook. Penerbit Wiley.
- Kasryno, F. 2005. Highlight of corn economic development and its commodity policy in Indonesia. *Dalam: F. Kasryno, E. Pasandaran, dan A.M. Fagi (Eds.)*. Ekonomi Jagung Indonesia, cet. II. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- KPPOD. 2003. Daya Tarik Investasi Kabupaten/Kota di Indonesia. Jakarta.
- Legendre, B.L. and D.M. Burner. 1995. Biomass production of sugarcane cultivars and early-generation hybrids. *Biomass and Bioenergi* Vol. 8, No. 2, pp. 55–61.
- Mardianto, S., P. Simatupang, P.U. Hadi, H. Malian, dan A. Susmiadi. Peta Jalan (Road Map) dan Kebijakan Pengembangan Industri Gula Nasional. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. Vol. 23 No. 1, Juli 2005: 19–37. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/fae/article/view/4057/3386>.
- Maria, 2009. Analisis Kebijakan Tataniaga Gula terhadap Ketersediaan dan Harga Domestik Gula Pasir di Indonesia. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.

- Mathur, R.B.L. 1990. Handbook of Sugar Cane Technology. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- Miswar. 1998. Karakterisasi Enzim dan Studi Pendahuluan Kloning Gen Dekstranase dari *Streptococcus* sp. B1. Tesis. IPB, Bogor.
- Mubyarto. 1984. Strategi Pembangunan Pedesaan. Yogyakarta: P3PK UGM.
- Murdiyatmo, U., Miswar, M. Bintang, dan Hasyim. 1997. Karakterisasi Enzim Dekstranase dari *Streptococcus* sp. B1. Majalah Penelitian Gula Vol. 23: 1–7.
- Nainggolan, K. 2010. Kebijakan Gula Nasional dan Persaingan Global. Jakarta: Departemen Pertanian.
- NSC (Nusantara Sugar Community). 2018. Perkembangan Harga Gula Internasional dan Domestik. Jakarta.
- NSC (Nusantara Sugar Community). 2018. Jurnal Gula. Edisi Februari 2018. Jakarta.
- NSC (Nusantara Sugar Community). 2018. Kumpulan Laporan Hasil Giling.
- Nugaraha, R.A. 2016. Janji Pemerintah Revitalisasi Pabrik Gula Tua Belum Terbukti. Diakses dari swasembada: <http://swasembada.net/2016/04/11/janji-pemerintah-revitalisasi-pabrik-gula-tua-belum-terbukti/>. Diakses 12 April 2018.
- Nurasa, T. dan Iwan Setiajie A. 2008. Dampak Kebijakan Perdagangan Gula terhadap Profitabilitas Usaha Tani Tebu: Kasus di Kabupaten Klaten Jawa Tengah. Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan 2(2): 264–286 <http://jurnal.kemendag.go.id/index.php/bilp/article/view/176>.
- Pakpahan, A. 2000. Membangun Kembali Industri Gula Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.

- Pasar Gula 2017-2018 Diprediksi Surplus. <http://market.bisnis.com/read/20170514/94/653319/pasar-gula-2017-2018-diprediksi-surplus>. Diakses 10 April 2018.
- Pieter Taruyu Vau, Bachtiar Aly, Suhadi Salam, A.A. Kustia, Broto Utomo, Abdul Irsan, A.E. Alexander Laturiuw, Imron Cotan, Albert Matondang, Berlian Napitupu, M. Husein Sawit. 2004. *Ekonomi Gula: 11 Negara Pemain Utama Dunia, Kajian Komparasi dari Prespektif Indonesia*. Sekretariat Dewan Ketahanan Pangan. Jakarta. ISBN 979-3099-21-6.
- Pratomo, N. 2017. *Evolusi Kebijakan Gula di Indonesia*. Validnews. <http://validnews.co/evolusi-kebijakan-gula-di-indonesia-V0000512>.
- Purwani. 2008. *Fermentasi Etanol dari Tetes (Molasse)*. <http://bioindustri.blogspot.com/fermentasi-etanol-dari-tetes-molasse.html>. Diakses 26 Februari 2018.
- Qanitat, F. 2016. *Swasembada Gula: Menanti Revitalisasi Pabrik Gula*. Diakses dari *Industri Bisnis Indonesia*: <http://industri.bisnis.com/read/20160210/99/517899/swasembada-gula-menanti-revitalisasipabrik-gula>. Diakses 11 April 2018.
- Ratna Fadilah dan Sumardjo. 2011. *Analisis Kemitraan antara Pabrik Gula Jatitujuh dengan Petani Tebu Rakyat di Majalengka Jawa Barat*. *Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia*. Agustus 2011, hlm. 159-172.
- Reece, N.N. 2003. *Optimizing Aconitate Removal during Clarification*. Thesis. Louisiana State University. USA. <http://etd.lsu.sde/docs/available>.
- Rizky Kurnia. W. 2015. *Pengolahan dan Pemanfaatan Limbah Pabrik Gula dalam Rangka Zero Emission*. DocSlide. <http://dokumen.tips/documents/pemanfaatan-limbah-pabrik.html>.

- Sawit, M.H. 2010. Kebijakan Swasembada Gula: Apanya yang Kurang? Analisis Kebijakan Pertanian. 8(4): 285–302. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/akp/article/view/4235>.
- Sadoulet E. and de Janvry A. Quantitative Development Policy Analysis. The John Hopkins University Press, 1995.
- Scortecci, K.C., S. Creste, T. Calsa Jr., M.A. Xavier, M.G.A. Landell, A. Figueira, and V.A. Benedito. 2012. Challenges, Opportunities, and Recent Advances in Sugarcane Breeding. Plant Breeding, Edited by Dr. Ibrokhim Abdurakhmonov. ISBN. 978-953-307-932-5. www.intechopen.com.
- Soedhono, N. 2010. Segala sesuatu tentang rendemen gula: kehilangan gula (sukrosa) pada proses pembuatan gula tebu. <http://www.Sugar%20cane/segala-sesuatu-tentang-rendemen-gula.html>. Diakses 7 Juni 2012.
- Sumantri A. 1996. Prospek teknologi dan ekonomi tebu genjah dan sorgum manis dalam industri fermentasi. Berita P3GI No. 17: 3–9.
- Susilowati, S.H dan Tinaprilla, N. Analisis Efisiensi Usaha Tani Tebu di Jawa Timur. Jurnal Litri 18(4), Desember 2012. Hlm. 162–172. ISSN 0853-8212.
- Susila, W.R. dan B.M. Sinaga. 2005. Analisis Kebijakan Industri Gula Indonesia. Jurnal Agro Ekonomi, 23(1), Mei 2005: 30-53. <https://media.neliti.com/media/publications/98236-ID-analisis-kebijakan-industri-gula-indones.pdf>.
- Syakir, M., S. Deciyanto, dan S. Damanik. 2013. Analisa Budi Daya Tebu Intensif: Studi Kasus di Purbalingga. Buletin Tanaman Tembakau, Serat, dan Minyak Industri. Vol. 5 (2):51–57.
- The World Economic Forum (WEF). 2016. The Global Competitiveness Report 2015–2016. The World Economic Forum.

- USDA. 2017. *Sugar: World Markets and Trade*. Foreign Agricultural Services/USDA. Office of Global Analysis.
- Wahyuni, S., Supriyati, dan J.F. Sinuraya. 2009. *Industri dan Perdagangan Gula di Indonesia: Pembelajaran dari Kebijakan Zaman Penjajahan–Sekarang*. Forum Penelitian Agro Ekonomi Vol. 27 (2), Desember 2009: 151–167.
- Wibowo, E. 2013. *Pola Kemitraan antara Petani Tebu Rakyat Kredit (TRK) dan Mandiri (TRM) dengan Pabrik Gula Modjopangoong Tulungagung*. Jurnal Manajemen Agrobisnis Vol. 13 (1), Januari 2013.
- World Bank. 2005. *Iklim Investasi yang Lebih Baik bagi Setiap Orang*. Laporan Pembangunan Dunia 2005, The World Bank, Jakarta: Penerbit Salemba Empat.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Model Persamaan *Computable General Equilibrium*

Tabel 3.1 Struktur Model *Computable General Equilibrium*

Identifikasi	Deskripsi	Persamaan	Jumlah
Komoditas dan faktor permintaan			
(1.1)	Komoditas domestik untuk penggunaan domestik	$D = f_D (Z, C, P_1, P_2, Q_d)$	N
(1.2)	Komoditas impor	$M = f_M (Z, C, P_1, P_2, Q_M)$	N
(1.3)	Permintaan ekspor	$E = f_E (P^*, Q_E)$	N
(1.4)	Permintaan faktor produksi primer	$L = f_L (Z, P_3, Q_L)$	K
(1.5)	Harga penawaran komoditas	$Y = f_Y (Z, P_1, Q_Y)$	N
(1.6)	Produksi	$V (P_1, Q_V) = W (P_1, P_2, P_3, Q_W)$	H
(1.7)	Ekspor	$P_1 = P_1^* \theta S$	N
(1.8)	Impor	$P_2 = P_2^* \theta T$	N
Market clearing			
(1.9)	Komoditas	$D + E = Y$	N
(1.10)	Faktor produksi primer	$L = L^*$	K
Persamaan lain			
(1.11)	Neraca perdagangan	$B = (P^*)'E - (P^*)_2M$	1
(1.12)	Indeks harga konsumen	$\xi = f_\xi (P_1, P_2)$	1
(1.13)	Indeks upah	$P_3 = f_{P_3} (x, Q_{P_3})$	K
Total			$7n + h + 3k + 2$

Sumber: Dixon et al, 1982

Keterangan: ^a denotes diagonal matrix

Tabel 3.2 Variabel Model *Computable General Equilibrium*

Variabel	Deskripsi	Jumlah
D	Permintaan produk domestik	N
Z	Tingkat aktivitas tiap industri	H
C	Agregat penyerapan dengan nilai riil	1
P ₁	Harga komoditas domestik	N
P ₂	Harga domestik untuk komoditas impor	N
M	Permintaan komoditas impor	N
E	Ekspor	N
P ₁ *	Harga ekspor (FOB)	N
P ₂ *	Harga impor (CIF)	N
L	Permintaan faktor produksi primer	K
P ₃	Harga faktor produksi primer	K
Y	Jumlah output	N
θ	Nilai tukar (Rp/US\$)	1
T	Tarif ad valorem untuk proteksi	N
S	Tarif ad valorem untuk subsidi ekspor	N
L*	Jumlah tenaga kerja	K
B	Neraca Perdagangan	1
ξ	Indeks Harga Konsumen	1
Q _{p3}	Persamaan harga	K
Total		10n + h + 4k + 4

Sumber: Dixon et al, 1982

Keterangan: Q_D, Q_{M'}, Q_{E'}, Q_{L'}, Q_Y, Q_V, Q_W = Angka dari semua variabel digunakan untuk mensimulasikan perubahan teknologi, permintaan ekspor, preferensi rumah tangga, dan pajak tidak langsung.

Lampiran 2. Agregasi Komoditas/Industri pada Model Persamaan *Computable General Equilibrium* berdasarkan Tabel Input (IO) 2010

No	Sebelum Agregasi	No	Sebelum Agregasi	No	Sebelum Agregasi	No	Setelah Agregasi
1	Rice	64	BreadBiscuit	127	DomElectEqp	1	Rice
2	Corn	65	Sugar	128	PrimaryMover	2	Corn
3	SweetPotato	66	Confectionry	129	OfficeMachin	3	Soy
4	Cassava	67	PastaNoodle	130	OthMachinEqp	4	OthGrains
5	OthTubers	68	CoffeeProc	131	MotorVehicle	5	Vegetables
6	Peanuts	69	TeaProc	132	Ships	6	Fruits
7	Soy	70	SoyProcessed	133	RailwayEqp	7	DecorPlants
8	OthNuts	71	OthFood	134	Aircraft	8	Cane
9	OthGrains	72	Animallfeed	135	OthTrnsEqp	9	Rubber
10	Vegetables	73	AlcoBeverage	136	Motorcycle	10	Coconut
11	DecorPlants	74	NonAlcoBev	137	Furniture	11	PalmOil
12	Cane	75	Cigarettes	138	Jewelry	12	Coffee
13	Tobacco	76	TobaccoPrd	139	Muskinstrum	13	Tea
14	PlantFiber	77	Yarn	140	SportsEquip	14	Cocoa
15	OthPlantaton	78	Textile	141	GamesAndToys	15	OthPlantaton
16	Fruits	79	RopesCarpets	142	MedicalDvces	16	Livestock
17	PlantBiophrm	80	OthTextilPrd	143	OthInductPrd	17	Forestry
18	Rubber	81	KnittedPrd	144	ManMtlRepair	18	Fishing
19	Coconut	82	Apparel	145	Electricity	19	FoodProds
20	PalmOil	83	Tanning	146	GasDist	20	RiceMilling
21	Coffee	84	LeatherPrd	147	WaterSupply	21	Sugar
22	Tea	85	Footwear	148	WasteManage	22	CrudeOil
23	Cocoa	86	SawMill	149	ResidBuildng	23	AnimalFeed
24	Clove	87	Plywood	150	EleGasInfstr	24	PetrolNG
25	Cashew	88	WoodBuildMat	151	Agridnfstrc	25	Trade
26	Livestock	89	OthWoodPrdn	152	RoadsBridges	26	Transport
27	FreshMilk	90	PaperPulp	153	OthBuildings	27	OthSector
28	PoultryEggs	91	Paper	154	CarTrading		
29	OthAnimalPrd	92	PaperPrd	155	CarRepair		
30	AgricSvc	93	PrintedPrd	156	OthTrade		
31	Wood	94	OthNMmetPrd	157	RailTransprt		
32	OthForestPrd	95	OilAndGasRef	158	LandTransprt		
33	Fish	96	BasChemicals	159	SeaTransport		
34	Shrimps	97	Fertilizer	160	RiverTrnsprt		
35	OthAquatic	98	Plastics	161	AirTransport		
36	Seaweed	99	Pesticide	162	TransportSvc		
37	CoalLignite	100	Paints	163	Postal		
38	CrudeOil	101	Varnish	164	Hotels		
39	NaturalGas	102	Soaps	165	Restaurants		
40	IronOre	103	Cosmetics	166	Publishing		
41	TinOre	104	OthChemPrd	167	Broadcasting		
42	BauxiteOre	105	Pharmaceutcl	168	Telecommunic		
43	CopperOre	106	TradMedicine	169	InformatTech		
44	NickelOre	107	Tire	170	FinancialSvc		
45	OthMetalMine	108	SmokedRubber	171	InsuranceSvc		
46	GoldOre	109	OthRubberPrd	172	PensionSvc		
47	SilverOre	110	PlasticPrd	173	OthFinancSvc		
48	GallanPrd	111	Glass	174	RealEstatSvc		
49	NonMetlMinrl	112	ClayCermdPrd	175	ProfSclTech		
50	CoarseSalt	113	Cement	176	RentalSvc		
51	PetrolNatGas	114	BasIronSteel	177	GenGovernmet		
52	OthMiningQry	115	NonFerrMetal	178	GovEducation		
53	Abattoir	116	FoundryPrd	179	GovHealth		
54	MeatProcessg	117	FabMetalPrd	180	OthGovSvc		
55	DriedFish	118	WeaponsAmmo	181	PrvEducation		
56	FishProcess	119	DomMetalPrd	182	PrvHealth		
57	VegFruitProc	120	OthMetalPrd	183	ArtsEntntain		
58	EdibleOils	121	ElectronPrd	184	HholdRepairs		
59	Copra	122	Instruments	185	OthSvc		
60	DairyPrd	123	ElecMotorGen				
61	OthFlour	124	ElectEqp				
62	WheatFlour	125	Batteries				
63	RiceMilling	126	OthElecEqp				

Lampiran 3. Matriks Profil PG Hasil Kunjungan Lapangan Tim Penyusun Buku “Menjaring Investasi untuk Meraih Swasembada Gula Nasional”

No.	Uraian Item	Profil PG		
		PG GMM-Bulog	PG Tambora Dompu	PG PNS OKI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Nama PT	PT Gendis Multi Manis-Bulog	PT Sukses Mantap Sejahtera	PT Pratama Nusantara Sakti
2.	Investor	Perum Bulog, akuisisi dari PT Gendis Multi Manis (GMM) tahun 2016 akhir	PT Sukses Mantap Sejahtera (Group Samora: Pemilik PG Rafinasi PT Medan Sugar Industri di Sumut; PT Sentra Utama Jaya di Cilegon; PT Andalan Furido di Bekasi, Jabar)	Konsorsium tiga PT yaitu: PT Djarum, PT Wings Food, dan PT Charoen Pokphand
3.	Lokasi	Desa: Tinapan Kec: Todanan Kab: Blora	Desa: Doropati Kec: Pekat Kab: Dompu Prov: NTB	Desa: Gajah Mati/ Mesuji Kec: Sungai Menag Kab: Ogan Komerling Ilir Prov: Sumatera Selatan
4.	Areal	HGU: - Areal Rakyat: 12.000 ha Merupakan areal <i>existing</i> penanaman tebu	HGU: 4.000 ha Areal Rakyat: 11.000 ha Merupakan areal baru sama sekali untuk pengembangan tebu	HGU: 20.000 ha Areal Plasma: 4.000 ha Merupakan areal pengembangan baru yang berupa rawa-rawa (belum ada di tempat lain di Indonesia)
5.	Kondisi Lokasi	Lahan kering, datar sampai berbukit	Lahan kering, datar sampai sedikit bergelombang.	Lahan rawa, datar (bekas areal tambak udang)
6.	Transportasi di Lokasi	Darat	Darat	Air
7.	Sumber Air untuk Tanaman	Tadah hujan	Tadah hujan	Air sungai

No.	Uraian Item	Profil PG				
		PG GMM-Bulog		PG Tambora Dompu		PG PNS OKI
(1)	(2)	(3)		(4)		(5)
8.	Sumber Air untuk Pabrik	Tampungan air hujan dan air gilingan tebu yang dimurnikan		Sumur bor dan air hujan (belum punya waduk tandon air)		Air sungai yang dinetralkan
9.	Pabrik mulai beroperasi/giling	2014		2016		Rencana giling perdana tahun 2019
10.	Kapasitas Awal Terpasang (TCD)	6.000 TCD		3.500 TCD		Awal: 6.000 TCD
	Rencana Pengembangan Kapasitas	8.000 TCD		7.500 TCD		12.000 TCD
	Sistem Pengolahan	Defikasi Remelt Karbonatasi/DRK		Double Sulfitasi		Defikasi Remelt Karbonatasi/DRK
11.	Areal Tanam Tebu	Digiling	Tebu ton/ha	Digiling	Tebu ton/ha	Msh Pengembangan Kebun
	2014	1.830 ha	70,7	-		
	2015	4.384 ha	55,0	-		
	2016	3.514 ha	67,0	1.383 ha	44,3	
	2017	6.955 ha	58,8	2.564 ha	35,2	4.499 ha
	2018 (Target)	9.000 ha	70,0	2.209 ha	38,3	8.733 ha
12.	Hasil Giling Tahun	Gula (ton/ha)	Rendemen (%)	Gula (ton/ha)	Rendemen (%)	Untuk optimalisasi hasil tebu maka sebelum PG terbangun, tebu hasil pengembangan diolahkan ke PG Gunung Madu Plantation
	2014	5,66	8,00	-	-	
	2015	4,56	8,30	-	-	
	2016	4,50	6,71	2,30	4,75	
	2017	4,54	7,72	1,41	4,01	
2018 (target)	7,20	9,00	2,41	6,28		
13.	Varietas Tebu	PS 881; PS 862; PS 864; VMC; Kidang Kencana; PSJT 941; PSJT 922; Bulu Lawang		Bulu Lawang; PS 881; PS 882, KK,PSJK 922		Bulu Lawang; GPM 04; Kentung; PS 5051; PS 864; PS 881; VMC 7616

No.	Uraian Item	Profil PG		
		PG GMM-Bulog	PG Tambora Dompur	PG PNS OKI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14.	Jumlah Karyawan	Karyawan perusahaan 517 orang	Karyawan pabrik 2017 300 orang, 60% tenaga lokal. Jumlah karyawan akan bertambah sesuai dengan pengembangan areal tanam dan kapasitas giling pabrik. Tenaga tebang saat ini 700-1.000 orang.	Karyawan pabrik 482 orang akan menjadi 800 orang (tahun 2018) dan 3.000 orang setelah kapasitas mencapai 12.000 TCD (tahun 2022)
15.	Pola Kemitraan	Hubungan dengan petani dilakukan dengan sistem beli putus tebu. PG melakukan pembinaan teknis, PG juga memberi pinjaman untuk tebang angkut, dan akan terus dikembangkan bantuan lain kepada petani, untuk kegiatan <i>on farm</i> (untuk pengadaan saprodi dll, yang akan disesuaikan dengan kemampuan PG).	Hubungan dengan petani dilakukan dengan sistem beli putus tebu, di samping mengolah tebu sendiri dari areal HGU. PG melakukan pembinaan teknis, pemberian bibit gratis dengan catatan tebang angkut dari kebun bibit ke areal tanam dibiayai petani dari pinjaman PG, termasuk pinjamam untuk pengolahan tanah (semuanya Rp3 juta/ha diberikan pada awal tanam)	Kebun Petani belum terbangun. Plasma akan dibangun dari sebagian tanah HGU.
16.	Produk Utama	Gula dan hasil samping tetes	Gula dan hasil samping tetes	
	Diversifikasi Produk	Akan dikembangkan produk non-gula, seperti etanol, listrik, dan pemanfaatan blotong untuk pupuk.	Pengembangan produk akan dilakukan setelah operasional PG sudah stabil.	Produk nongula sudah termasuk dalam rencana pengembangan (listrik, etanol, dll)

No.	Uraian Item	Profil PG		
		PG GMM-Bulog	PG Tambora Dompu	PG PNS OKI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17	Kendala yang dihadapi			
	<i>On Farm</i>	<p>Pasokan tebu tergantung seluruhnya dari tebu petani, sementara adanya perubahan sistem kredit dari KKPE menjadi KUR, PG sudah tidak menjadi avalis terhadap pinjaman kredit petani, sehingga PG tidak ada instrumen untuk mengikat petani sebagai pemasok tebu.</p> <p>Menghadapi kompetitor dari PG lain dalam memperoleh pasokan tebu dan juga kompetitor dalam penggunaan lahan dengan tanaman lain (jagung, padi, dll)</p>	<p>Sebagai wilayah pengembangan baru untuk tebu, maka pembinaan terhadap petani harus lebih intensif, disamping itu juga PG menghadapi serangan hama babi, monyet, sapi yang merusak kebun tebu.</p> <p>Tanaman kompetitor utama dalam penggunaan lahan adalah tanaman jagung dan juga tanah untuk gembalaan.</p> <p>Sumber air terbatas, utamanya tadah hujan.</p>	<p>Sarana transportasi untuk keluarnya <i>output</i> dan masuknya <i>input</i> ke dalam areal kebun menggunakan sarana air, yang di samping memerlukan bahan bakar yang lebih banyak, juga kendaraan umum untuk mobilitas karyawan tidak ada, sehingga PG harus menyediakan alat transportasi dan juga akomodasi untuk karyawan.</p>
	<i>Off Farm</i>	<p>PG belum beroperasi secara optimal karena ketersediaan tebu masih terbatas.</p>	<p>PG belum beroperasi secara optimal karena ketersediaan tebu masih terbatas.</p> <p>Sumber air untuk giling dari sumur bor/sumur dalam (4 buah)</p>	<p>Perizinan untuk diversifikasi produk non-gula (etanol) prosedurnya cukup rumit sehingga sampai saat ini izin belum diperoleh.</p>

No.	Uraian Item	Profil PG		
		PG GMM-Bulog	PG Tambora Dompu	PG PNS OKI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18.	Realisasi Operasionalisasi Tahun 2017	PG beli tebu putus, dengan harga flat Rp600.000,-/ton dengan kualitas tebu Manis Bersih Segar (tebu potlot)	PG di samping mengolah tebu sendiri, juga membeli dengan sistem beli tebu putus Rp400.000,-/ton, dengan catatan ongkos tebang dan angkut dibayar petani. Penerapan mutu tebu belum ketat, sehingga kondisi tebu banyak sersah (daun kering yang nempel di batang tebu).	Sambil menunggu berdirinya pabrik, hasil tebu dari areal tanaman bibit yang sudah diafkhir dioptimalkan untuk diolah ke PG GMP dari dalam areal diangkut menggunakan tongkang kemudian disambung dengan truk untuk diangkut ke PG GMP yang kondisi jalannya rusak parah.
19.	Hal-hal penting yang dapat dicatat:	<ol style="list-style-type: none"> 1. PG GMM-Bulog merupakan PG Baru di Kabupaten Blora yang dikembangkan di lahan-lahan kering dan marginal. 2. Lokasi pabrik berada di perbukitan yang sumber airnya mengandalkan air hujan. 3. Dalam terobosannya PT GMM memurnikan air perasan tebu dan ditampung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PG Tambora dikembangkan di lahan kering dan merupakan terobosan karena dikembangkan di areal baru yang belum ada PG sebelumnya, dengan sumber air yang mengharapkan tadah hujan. 2. Air untuk keperluan giling diambil dari sumur dalam (ada empat sumur dalam). Ini merupakan terobosan baru. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. PG PNS dikembangkan di areal pengembangan baru di lahan pasang surut, bekas tambak udang. Ini merupakan terobosan baru yang sebelumnya belum pernah ada. Bila berhasil, hal ini akan menjadi contoh pengembangan tebu pasang surut yang potensinya di Indonesia masih banyak.

No.	Uraian Item	Profil PG		
		PG GMM-Bulog	PG Tambora Dompu	PG PNS OKI
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		<p>4. dalam waduk bersama air hujan untuk giling dan sekaligus dimanfaatkan untuk memelihara ikan dan akan dikembangkan agrowisata pemancingan.</p> <p>5. Selama satu tahun pengambilalihan PG, manajemen baru (PT GMM-Bulog) telah dapat melakukan pembenahan di bidang manajemen, penataan personil, dan rehabilitasi pabrik sehingga tahun 2017 dapat beroperasi secara baik.</p> <p>6. Pengembangan SDM juga mulai dilakukan bukan hanya staf perusahaan tetapi juga petani dan akan dikembangkan akademi gula dengan sistem <i>online</i> yang pesertanya diharapkan para petani (Todanan Academi).</p>	<p>3. Bila pengembangan ini berhasil maka akan menjadi pionir bagi pengembangan tebu di wilayah kering yang mengandalkan air tadah hujan.</p>	<p>2. Air untuk pabrik direncanakan dimurnikan dari air tambak yang kondisinya payau.</p> <p>3. Untuk mengatasi masalah transportasi karyawan ke tempat kerja maka semua karyawan disediakan perumahan. Mengingat ini merupakan pabrik baru yang sebagian besar karyawannya orang-orang muda maka perusahaan menyelenggarakan program peningkatan pengetahuan dan keterampilan karyawan.</p> <p>4. Perusahaan telah merencanakan pengembangan produk seperti listrik dan etanol.</p>

GLOSARIUM

Blotong adalah serat tebu yang bercampur kotoran yang dipisahkan dari nira, komposisinya terdiri atas sabut, *wax*, dan kadar minyak kasar, protein kasar, gula, total abu, SiO_2 , CaO , P_2O_5 , dan MgO , keluar dari proses pembuatan gula dalam bentuk padat mengandung air dan masih bertemperatur cukup tinggi, berbentuk seperti tanah.

Gula Kristal Putih (GKP) adalah jenis gula yang hanya boleh digunakan untuk konsumsi langsung oleh rumah tangga, restoran, hotel, dan sebagai bahan penolong oleh perajin makanan dan minuman skala rumah tangga (*home industry*).

Gula Kristal Rafinasi (GKR) adalah jenis gula yang hanya digunakan oleh industri makanan, minuman, dan farmasi (skala besar, sedang, dan kecil) dan dilarang masuk ke pasar gula kristal putih (GKP).

Gula reduksi dalam nira adalah komponen kedua sesudah sukrosa, sifat kimianya lebih reaktif daripada sukrosa, stabil pada pH rendah dan akan terpecah pada pH tinggi.

Harga Lelang adalah harga yang terbentuk pada saat lelang gula, yang dilaksanakan oleh pabrik gula BUMN sekali per

satu minggu atau per dua minggu tergantung pada jumlah produksi gula, dengan peserta lelang adalah pedagang besar.

Harga Patokan Petani (HPP) adalah harga ketentuan pemerintah yang merupakan harga penyangga untuk gula petani yang akan dilelang, dengan tujuan agar petani tebu menerima harga yang layak sehingga akan tetap tertarik untuk menanam tebu dengan produktivitas tinggi.

Internal rate of return (IRR) adalah tingkat *discount factor* yang menghasilkan nilai NPV = 0 sebagai representasi efisiensi marginal investasi (*marginal efficiency of investment*).

Kompos adalah dekomposisi biologi dari bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial dengan populasi berbagai macam mikrobia yaitu bakteri, *actinomycetes*, dan fungi dalam lingkungan aerobik maupun anaerobik.

Lahan potensial untuk pertanian adalah lahan yang secara biofisik, terutama dari aspek topografi/lereng, iklim, sifat fisika, kimia, dan biologi tanah sesuai atau cocok dikembangkan untuk pertanian.

Net present value (NPV) adalah nilai kini dari seluruh arus pendapatan bersih yang dibangkitkan proyek.

Nira tebu adalah suatu cairan hasil perasan dari batang tebu melalui proses penggilingan, biasanya mengandung kadar gula relatif tinggi yang dijadikan bahan baku pembuatan gula pasir.

Payback period (PBP) adalah waktu yang diperlukan untuk pengembalian biaya investasi total dan pendapatan bersih.

Penanaman Modal Asing (PMA) adalah kegiatan menanam modal untuk melakukan usaha di wilayah Republik Indonesia yang dilakukan oleh penanam modal asing, baik menggunakan modal asing sepenuhnya maupun berpatungan dengan penanam modal dalam negeri.

Proses pemurnian nira adalah usaha untuk menyisihkan kotoran (nonsukrosa) yang terdapat di dalam nira sehingga diharapkan memperoleh nira yang murni tanpa terdapat kotoran di dalamnya.

Reaksi invertase adalah reaksi enzimatik yang memicu kerusakan nira tebu yang dikatalis oleh enzim invertase yang terdapat dalam nira tebu, mengintervasi sukrosa sehingga menghasilkan glukosa dan fruktosa.

INDEKS

A

agrobisnis v, xi, 6, 7, 8, 9, 128,
129, 134

agroindustri vi, vii, ix, x, 4, 5,
52, 53, 86, 101, 103, 117, 118,
120, 121, 122, 125, 128, 129,
130, 134

B

bagas 35, 36, 37, 92, 93, 94, 95,
96, 97

bagi hasil 9, 10, 13, 14

bioetanol 34, 35, 39, 40, 70, 96,
99, 100, 133

blotong 35, 37, 38, 92

by product 35, 38, 95

C

cultuurstelsel 5, 9

D

defisit 2, 48, 50, 103

drainase 75, 76, 77

E

efisiensi 6, 13, 22, 33, 51, 52, 54,
55, 58, 59, 67, 68, 69, 86, 91,
93, 104, 113, 119, 121, 122,
125, 132, 133

ekstraksi 27, 28, 92, 117

etanol 14, 15, 34, 39, 40, 58, 91,
92, 96, 97, 98, 100, 101, 133,
134

F

fruktosa 26, 28, 30, 33, 35

G

giling 6, 8, 9, 13, 36, 38, 50, 54, 57, 60, 61, 67, 83, 85, 89, 90, 93, 101, 104, 113, 129, 133, 138, 147, 148, 149, 150, 151

GKP x, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 65, 68, 120, 123, 131, 133

GKR 16, 43, 44, 47, 48, 50, 68, 123, 131

glukosa 26, 28, 30, 33, 35, 96, 97

gula invert 28, 31

gula kristal putih x, 16, 48, 66, 103, 120

gula kristal rafinasi 16, 48, 66

gula mentah 14, 25, 27

gula rafinasi 2, 14, 25, 48, 49, 50, 56, 58, 65, 133

H

hablur 8, 52, 53, 55, 57, 60, 63, 64, 83, 91

harga lelang 17, 18

harga patokan petani 17, 66

HPP 13, 17, 18, 66

I

importir ix, 15, 21, 23, 24, 25, 56, 66

industri hilir 3, 68, 70, 113, 119, 123

inefisiensi 8, 57

inovasi v, vi, 27, 55, 59, 65, 81, 119, 128

invertase 28, 33, 35

investasi vi, vii, x, xi, 3, 4, 53, 56, 58, 59, 64, 67, 68, 70, 72, 81, 86, 87, 88, 89, 90, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 132

K

kebijakan vi, x, 2, 3, 5, 9, 14, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 52, 57, 58, 59, 65, 66, 67, 69, 91, 92, 109, 113, 115, 116, 117, 118, 122, 124, 125, 128, 129, 130, 132

kemitraan 9, 10, 11, 12, 13

kompos 37, 95, 96

kristalisasi 27, 28, 32, 33, 98, 117

kultur jaringan 54, 85

M

molases 33, 34, 35, 38, 39, 40, 93,
95, 98, 99, 100

N

neraca gula 4, 43, 44, 50

nira 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,
34, 36, 37, 92

O

off farm 2, 59, 72, 81, 104, 119,
129

on farm 2, 59, 61, 63, 72, 81, 119,
129

P

pelet 36

produktivitas 3, 6, 7, 17, 27, 45,
51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58,
59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 81,
82, 83, 84, 85, 89, 91, 104,
108, 118, 120, 131, 132, 133

purifikasi 27

R

rafinasi 2, 14, 16, 25, 27, 48, 49,
50, 56, 58, 65, 66, 103, 133

raw sugar 24, 25, 27, 43, 48, 49,
50, 58, 65

re-grouping 67, 69, 119

rendemen 4, 6, 9, 13, 14, 17, 26,
27, 28, 32, 34, 37, 45, 51, 54,
55, 56, 57, 59, 60, 62, 65, 73,
78, 82, 83, 84, 85, 89, 91, 104,
133

revitalisasi v, 3, 4, 27, 56, 57, 58,
59, 61, 62, 67, 69, 119, 128,
129, 131, 132, 134

S

serasah 95, 96

sukrosa 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33,
35, 39, 97, 99

sulfitasi 27, 31

swasembada v, vi, vii, x, xi, 3, 4,
27, 34, 44, 52, 54, 61, 65, 66,
118, 120, 121, 124, 129, 130,
131

T

tarif impor 22, 23, 24

tetes 9, 13, 14, 17, 38, 54, 87, 89,
91, 98, 99, 100

V

varietas unggul vi, 51, 54, 55,
83, 84, 118

W

white sugar 19, 24, 25, 58

TENTANG PENULIS

H. Andi Amran Sulaiman, Dr., MP., Ir., adalah Menteri Pertanian pada Kabinet Kerja Jokowi-JK sejak 2014. Doktor lulusan UNHAS dengan predikat *Cumlaude* (2002) ini memiliki pengalaman kerja di PG Bone serta PTPN XIV, pernah mendapat Tanda Kehormatan Satyalancana Pembangunan di Bidang Wirausaha Pertanian dari Presiden RI (2007) dan Penghargaan FKPTPI Award (2011). Beliau anak ketiga dari 12 bersaudara, pasangan ayahanda A.B. Sulaiman Dahlan Petta Linta dan ibunda Hj. Andi Nurhadi Petta Bau. Memiliki seorang istri Ir. Hj. Martati, dikaruniai empat orang anak: A. Amar Ma'rif Sulaiman, A. Athirah Sulaiman, A. Muhammad Anugrah Sulaiman, dan A. Humairah Sulaiman. Pria kelahiran Bone (1968) yang memiliki keahlian di bidang pertanian dan hobi membaca ini, dalam kiprahnya sebagai Menteri Pertanian telah berhasil membawa Kementerian Pertanian sebagai institusi yang prestise.

Kasdi Subagyo, Dr., M.Sc., Ir., mendapatkan gelar sarjana pada tahun 1988 dari Universitas Brawijaya, Malang. Kemudian melanjutkan studi jenjang S2 di Gent Universiteit, Belgia dan selesai pada tahun 1996. Gelar Doktor diperoleh pada tahun 2003 dari Tsukuba University, Jepang. Pada saat ini menjabat sebagai Kepala Biro Perencanaan Sekretariat Jenderal Kementerian

Pertanian sejak tanggal 30 Januari 2014. Sebelumnya beliau menjabat Sekretaris Badan Litbang Pertanian sejak Februari 2013, dan pernah menjabat sebagai Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Jabatan lainnya yang pernah diemban di antaranya Kepala BPTP Jawa Tengah, Kepala BPTP Jawa Barat (2007–2009), Kepala Balitklimat (2005–2007). Jenjang fungsional pada saat ini adalah Peneliti Utama dengan bidang Hidrologi dan Konservasi Tanah.

Deciyanto Soetopo, Prof. (R)., Dr., MS., Ir., adalah Peneliti Utama di Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Ia memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 1978, Gelar Magister Sains (MS) jurusan Entomologi Pertanian diperoleh pada tahun 1984 dari Institut Pertanian Bogor. Pendidikan doktoral (Ph.D.) ditempuh di University of the Philippines Los Banos, Philippines dan diselesaikan pada tahun 2004 dengan fokus studi pada pengendalian hayati hama kapas. Sebagai peneliti, Deciyanto Soetopo telah menghasilkan karya tulis ilmiah sebanyak 130 judul, dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Selama bekerja Deciyanto pernah menduduki jabatan struktural antara lain sebagai Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Riau tahun 2004–2005, Kepala Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) Malang, Jawa Timur pada tahun 2005–2010. Memiliki banyak pengalaman sebagai ketua dan anggota dewan redaksi serta Mitra Bestari beberapa jurnal majalah ilmiah dan semi ilmiah. Anggota Dewan Pakar Himpunan Peneliti Indonesia (Himpenindo). Penghargaan yang pernah diterima yaitu Satya Lancana Karya Satya XXX. Pada tahun 2015 mendapat tugas sebagai koordinator evaluasi produksi gula nasional Kementerian Pertanian dan tahun 2012–2015 menjadi penanggung jawab Program Percepatan Pembangunan Pertanian di Wilayah Perbatasan Forum Komunikasi Profesor Riset Kementerian Pertanian, dan tahun 2016–2017 anggota tim Pembangunan Lumbung Pangan Berorientasi Ekspor

di Wilayah Perbatasan, serta pada 2018 menjadi anggota tim Pengkajian Kebijakan Pengentasan Kemiskinan Kementerian Pertanian.

Nur Richana Prof. (R), Dr., MSi., Ir., lahir di Temanggung, Jawa Tengah. Menamatkan pendidikan dasar di SD Negeri V Temanggung 1967, SMP Negeri I Temanggung 1970, dan SMA Negeri I Temanggung 1973. Gelar S1 diperoleh pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada 1983, gelar magister bidang Teknologi Industri Pertanian di Institut Pertanian Bogor 1997, dan gelar doktor bidang Industri Pertanian di Institut Pertanian Bogor pada 2006. Dan tahun 2012 diizinkan untuk orasi pidato pengukuhan sebagai Profesor Riset. Pada tahun 1983 bekerja sebagai honorer di Balai Penelitian Tanaman Pangan Maros, kemudian diangkat menjadi Calon Pegawai Negeri Sipil tahun 1985. Kemudian tahun 1993 pindah ke Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor, yang kini menjadi Balai Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Saat ini bekerja di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Berbagai kegiatan nonstruktural antara lain ketua kelompok bioproses, anggota tim program, anggota tim perumus beberapa seminar, dan sebagai anggota evaluasi penelitian lingkup Balai Besar maupun Badan Litbang Pertanian, sebagai Tim Penilai Peneliti Instansi Kementerian Pertanian (TP2I- fungsional peneliti). Kegiatan lain sebagai dewan redaksi (4 jurnal) serta menjadi mitra bestari (> 8 jurnal). Dalam pembinaan kader ilmiah telah melakukan bimbingan mahasiswa D3, S1, S2, dan S3 di Universitas Gadjah Mada, Institut Pertanian Bogor, Universitas 45 Ujung Pandang, Universitas Pasundan Bandung, dan Akademi Kimia Analisis Bogor. Kerja sama penelitian dengan Institut Pertanian Bogor dan Universitas Gadjah Mada dengan dana ARMP, PAATP, KP3T, KP4S dan juga dana RUT, Dikti, dan Biotrop. Dalam rangka peningkatan kemampuan penelitian telah dilakukan pelatihan penelitian laboratorium, manajemen riset di dalam negeri maupun luar negeri. Penghargaan yang pernah

diterima yaitu Satya Lancana Karya Satya XX, XXX, sebagai Peneliti Utama Berprestasi oleh Kementan pada 2011 dan penghargaan dari presiden untuk Adhikarya Pangan Nusantara tahun 2013. Pengalaman dalam menulis yang diterbitkan di PT Nuansa Cendekia adalah: 1) Menggali Potensi Ubikayu dan Ubijalar, 2) *Araceae* dan *Dioscorea* (Manfaat Umbi-Umbian Indonesia), 3) Gula Singkong (Proses Pembuatan dan Teknologi Pengolahan), dan 4) Bioetanol (Bahan baku, Teknologi, Produksi, dan Pengendalian Mutu).

Mat Syukur, Dr., MS., Ir., lahir di Lamongan, Jawa Timur. Menyelesaikan pendidikan menengah di SMA Negeri IV Malang, dan pendidikan S1 jurusan Ilmu-Ilmu Sosial Institut Pertanian Bogor tahun 1982. Pendidikan jenjang S2 dan S3 diselesaikan di kampus yang sama, masing-masing pada tahun 1988 dan 2001 pada program studi Ekonomi Pertanian. Awal karirnya dimulai dengan bekerja di Badan Litbang Kementerian Pertanian pada tahun 1982 dengan menjalani karir sebagai peneliti pada Pusat Penelitian Agro Ekonomi (sekarang Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian) Badan Litbang Pertanian. Beberapa jabatan struktural yang pernah diduduki adalah Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur Badan Litbang Pertanian tahun 2004–2005, Kepala Bagian Program dan Evaluasi Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Litbang Pertanian tahun 2006, Kepala Pusat Pembiayaan Pertanian Kementerian Pertanian 2006–2010, Kepala Biro Perencanaan Pertanian Kementerian Pertanian tahun 2011, Sekretaris Direktorat Jenderal Hortikultura 2011–2013, dan Staf Ahli Menteri Bidang Inovasi dan Teknologi 2013–2016. Yang bersangkutan saat ini bekerja sebagai Staf Ahli Menteri Bidang Perdagangan dan Hubungan Internasional di Kementerian Pertanian.

Hermanto, Dr., MP., Ir., adalah peneliti di Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Kementerian Pertanian. Meraih gelar Sarjana Pertanian (Ir) jurusan Studi Sosial Ekonomi Pertanian pada tahun 1994 dari Universitas Jambi dengan predikat Lulusan

Terbaik. Gelar Master Pertanian (MP) di bidang Ekonomi Pertanian diperolehnya dari UNPAD (1997), dan gelar Doktor (Dr) dari University of Phillipines Los Banos (UPLB). Selain sebagai peneliti, Ia aktif sebagai konsultan pembangunan pertanian dan menulis di berbagai media, khususnya bidang ekonomi dan kebijakan pertanian, baik regional, nasional, maupun internasional.

I Ketut Ardana, Dr., MS., Ir., 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 Sumber Daya 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 pergulaan yang pernah dipublikasikan antara lain “Penataan Varietas Tebu, Salah Satu Strategi Penting dalam Peningkatan Produksi Gula Nasional” dan “Analisis Kebijakan Sektor Pertanian Menuju Swasembada Gula”.

