

PEDOMAN PELAKSANAAN MODEL PENGEMBANGAN PERTANIAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI KAKAO KAMBING (EXIT STRATEGY)



PEDOMAN PELAKSANAAN
**MODEL PENGEMBANGAN
PERTANIAN BIOINDUSTRI BERBASIS
INTEGRASI KAKAO KAMBING**
(EXIT STRATEGY)

631.582

Gun
P

Penulis :

Dr. Ir. Gunawan, MS.

C. Astri Wirasti, SP., M.Sc.

Evy Pujiastuti, SP.

Prof. Ir. I.G.S. Budisatria, M.Sc., Ph.D.



BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2017

Hak Penerbitan @ 2017 BPTP YOGYAKARTA

Jl. Stadion Maguwoharjo No.22 Karang Sari, Wedomartani,
Ngemplak, Sleman, Yogyakarta 55584

Telphon : 0274-884662 ; 0274-4477052 (Fax)

E-mail : bptp-diy@litbang.deptan.go.id

Website : www.yogya.litbang.deptan.go.id

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun, baik cetak, photoprint, microfilm dan sebagainya.

Maret, 2017

Cetakan 1.

Diterbitkan oleh BPTP Yogyakarta

Dicetak oleh Roemah Design Yogyakarta

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang

ISBN : 978-602-1509-10-4

Kata Pengantar

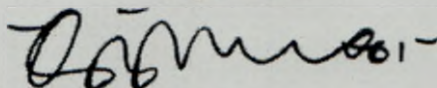
Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga buku "Pedoman Pelaksanaan Model Pengembangan Pertanian Bioindustri Berbasis Integrasi Kakao Kambing" dapat tersusun dengan baik. Buku ini merupakan keluaran atau *exit strategy* dari kegiatan Model Pengembangan Pertanian Bioindustri Berbasis Integrasi Kakao Kambing yang telah dilaksanakan di Daerah Istimewa Yogyakarta sejak tahun 2015 hingga 2017.

Buku ini sebagai acuan bagi pemerintah, *stakeholders*, kelompok tani dan petani kakao dalam pelaksanaan kegiatan bioindustri kakao kambing. Buku ini berisi antara lain prinsip model pengembangan, konsep integrasi kakao kambing, produk-produk hasil bioindustri, pelatihan bioindustri pakan dan pupuk organik, kebutuhan biaya pelaksanaan model dan manfaat dari model pengembangan bioindustri ini bagi petani.

Buku ini dapat digunakan sebagai bahan acuan bagi pemerintah daerah atau *stakeholders* untuk mereplikasi program semacam ini di wilayah lain dengan kondisi agroekosistem yang serupa. Kami berharap semoga buku ini bermanfaat bagi *stakeholders*.

Yogyakarta, Maret 2017

Kepala Balai



Dr. Ir. Joko Pramono, MP.
NIP.196405281990021002

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Maksud	2
Tujuan	2
II. MODEL PENGEMBANGAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI KAKAO KAMBING	3
Prinsip Model Pengembangan	3
Konsep Integrasi Kakao Kambing	4
Produk-produk Bioindustri yang Dihasilkan	6
III. PELATIHAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI KAKAO KAMBING	9
Materi dan Waktu Pelatihan	9
Pelatihan Pembuatan Pakan dari Limbah Kakao	10
Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Kambing	16
IV. BIAYA PELAKSANAAN MODEL PENGEMBANGAN BIOINDUSTRI KAKAO KAMBING	23
Biaya Model Pengembangan Sederhana	23
Biaya Model Kandang Individual dan Komunal	24
V. MANFAAT MODEL PENGEMBANGAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI KAKAO KAMBING	27
Peningkatan Produktivitas Kakao dan Kambing	27
Peningkatan Pendapatan Petani	28
Perubahan Ekonomi Sebelum dan Sesudah	29
VI. PENUTUP	31
Daftar Pustaka	32
Lampiran	35

Daftar Tabel

1. Hasil utama dan hasil samping dari kegiatan bioindustri kakao kambing yang dihasilkan oleh 4 kelompok tani pada tahun 2015 dan 2016	6
2. Materi dan waktu pelatihan bioindustri kakao dan kambing	10
3. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Padat dan Cair	17
4. Peningkatan pendapatan petani yang melaksanakan kegiatan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing pada tahun 2015 dan 2016	29
5. Perubahan ekonomi sebelum dan sesudah penggunaan model bioindustri kakao kambing pada petani di Kulon Progo tahun 2016	30

Daftar Gambar

1. Prinsip model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing	3
2. Konsep integrasi antara kakao dan kambing dalam model pengembangan bioindustri.....	5
3. Mineral block dari kulit buah kakao untuk pakan ternak kambing	11
4. Silase daun kakao sebagai pakan Kambing	15
5. Pupuk organik padat dari kotoran kambing dan penggunaanya pada tanaman kakao	19
6. Pupuk organik cair dari urin kambing	22
7. Peningkatan produktivitas kakao di dalam model pengembangan bioindustri kakao kambing	27
8. Perkembangan ternak kambing model bioindustri (A) dan model petani (B) bulan April s/d Desember 2016.....	28

Daftar Lampiran

1. Pembuatan pakan mineral block dari kulit buah kakao dan penggunaannya sebagai pakan kambing	36
2. Pembuatan silase daun kakao dan penggunaannya sebagai pakan kambing	37
3. Pembuatan pupuk organik padat (POP) dan penggunaannya sebagai pupuk tanaman kakao	38
4. Pembuatan pupuk organik cair (POC) dan penggunaannya sebagai pupuk tanaman kakao	39
5. Perkiraan biaya pelaksanaan model pengembangan bioindustri kakao kambing per kelompok tani dengan bahan sederhana	40
6. Perkiraan biaya pelaksanaan model pengembangan bioindustri kakao kambing per kelompok tani dengan bantuan ternak dan kandang kambing sistem individual	41
7. Perkiraan biaya pelaksanaan model pengembangan bioindustri kakao kambing per kelompok tani dengan bantuan ternak dan kandang kambing sistem komunal	42

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Model pengembangan pertanian bioindustri adalah model pengembangan pertanian yang mengelola atau memanfaatkan secara optimal seluruh sumberdaya hayati termasuk biomasa (limbah) pertanian bagi kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem secara harmonis (Balitbangtan, 2014). Model ini telah menjadi gagasan dalam Strategi Induk Pembangunan Pertanian periode tahun 2015-2045 (Kementan, 2013), sehingga kedepan akan dikembangkan oleh Pemerintah.

Dalam model pengembangan pertanian bioindustri yang terpenting adalah penggunaan sumberdaya hayati, biomasa (limbah) pertanian, digunakannya inovasi teknologi dan dipastikan terjadinya siklus, misalnya dimanfaatkannya biomasa yang semula adalah limbah dan digantikannya input oleh biomasa tersebut (Balitbangtan, 2015). Menurut Lakitan (2014) prinsip pertanian bioindustri terdapat pada peningkatan kualitas, nilai tambah dan daya saing produk pertanian. Berdasarkan pengertian dan prinsip tersebut di atas, maka model pengembangan bioindustri berbasis integrasi kakao dan kambing intinya adalah memanfaatkan limbah kakao dan kotoran ternak kambing untuk proses produksi atau usahatani sehingga diperoleh peningkatan kualitas dan nilai tambah dari produk yang dihasilkan.

Model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao dan kambing ini di DIY memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan, karena DIY memiliki luas lahan tanaman kakao sekitar 5,1 ribu Ha dan populasi ternak kambing sebanyak 90 ribu ekor (BPS DIY, 2015). Kepemilikan kebun kakao petani DIY yang relatif sempit (0,25 Ha/petani) berimplikasi pada pendapatan petani yang rendah, sehingga untuk mengoptimalkan pendapatan petani diperlukan suatu terobosan, diantaranya melalui integrasi kakao dengan ternak kambing (Dishutbun, 2014). Keterpaduan antara usahatani kakao dan kambing telah terbukti dapat meningkatkan pendapatan petani (BPTP Sumut, 2010), bahkan peningkatan pendapatan petani semakin nyata bila menggunakan inovasi teknologi (BPTP Sultra, 2009).

Sebagian petani kakao di Kabupaten Gunungkidul dan Kulon Progo DIY adalah masyarakat berpenghasilan rendah yang belum

mampu mengelola kebun kakao secara baik terutama dalam hal pemupukan tanaman kakao. Pemupukan tanaman kakao merupakan faktor yang menentukan produktifitas. Pemupukan tanaman kakao dapat memanfaatkan feces dan urin kambing. Setiap ekor kambing mampu menghasilkan feces 1,1 kg/hari (Marton *et al.*, 2012) yang dapat diolah menjadi pupuk organik padat dan menghasilkan urin 1,5 liter/hari (Mathius, 1994) yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair. Gunawan *et al.* (2012) melaporkan bahwa penggunaan pupuk organik dari kotoran kambing dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sekitar 25-50% pada tanaman kakao.

Kebun kakao juga potensial untuk pengembangan ternak kambing, karena sekitar 74% dari buah kakao yang dihasilkan berupa kulit buah kakao yang saat ini belum dimanfaatkan oleh petani secara optimal, padahal berpotensi sebagai salah satu sumber pakan yang baik bagi ternak kambing (Munier *et al.*, 2009; Puastuti, 2009). Kulit buah kakao sebanyak 1,25-1,50 kg/hari yang diberikan pada kambing umur 8-12 bulan mampu menghasilkan pertambahan bobot badan harian (PBBH) 52-70 g/ekor/hari lebih tinggi dibandingkan yang hanya mendapatkan pakan rumput yaitu PBBH sekitar 10 g/ekor/hari (Munier, 2009). Selain kulit buah kakao, limbah kakao yang potensial sebagai pakan kambing adalah daun kakao. Hasil pengkajian Gunawan *et al.* (2013) menunjukkan bahwa penggunaan daun kakao sebanyak 2 kg/ekor/hari dapat meningkatkan PBBH kambing sekitar 20% lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pakan rumput.

Berdasarkan uraian di atas, maka model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing ini layak dan memiliki potensi untuk dikembangkan. Pengembangan diarahkan kepada bioindustri berbasis integrasi yaitu pada pemanfaatan kotoran ternak kambing sebagai pupuk organik bagi tanaman kakao dan penggunaan limbah kakao sebagai pakan kambing, serta pengolahan limbah untuk menghasilkan produk yang bernilai pasar sehingga mampu meningkatkan pendapatan petani.

Maksud

Maksud disusunnya buku pedoman pelaksanaan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing ini adalah sebagai pedoman teknis atau *best practice* dalam pengembangan model pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing bagi pemerintah, *stakeholders*, kelompok tani maupun bagi petani kakao. Inovasi yang terdapat dalam buku ini adalah *exit strategy* dari model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing yang telah dilaksanakan di DIY selama tahun 2015-2017.

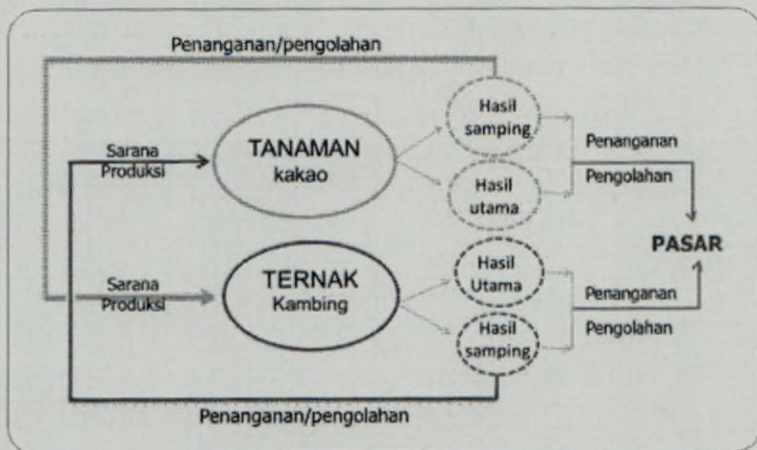
Tujuan

1. Mensosialisasikan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing kepada kelompok tani dan petani kakao.
2. Mengembangkan model pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing pada kelompok tani dan petani kakao.

MODEL PENGEMBANGAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI KAKAO KAMBING

Prinsip Model Pengembangan

Prinsip model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing adalah penanganan / pengolahan hasil utama dari kakao dan kambing yang bernilai pasar serta penanganan / pengolahan hasil samping (limbah) dari kakao dan kambing yang bernilai pasar maupun digunakan sebagai sarana produksi dalam usahatani kakao dan kambing (Gambar 1).



Gambar 1. Prinsip model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing.

Dalam model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing (Gambar 1), sarana produksi untuk usaha ternak kambing dapat diperoleh dari penanganan/pengolahan hasil samping (biomasa) dari tanaman kakao, misalnya daun kakao dan kulit buah kakao yang dapat diolah menjadi pakan bagi ternak kambing.

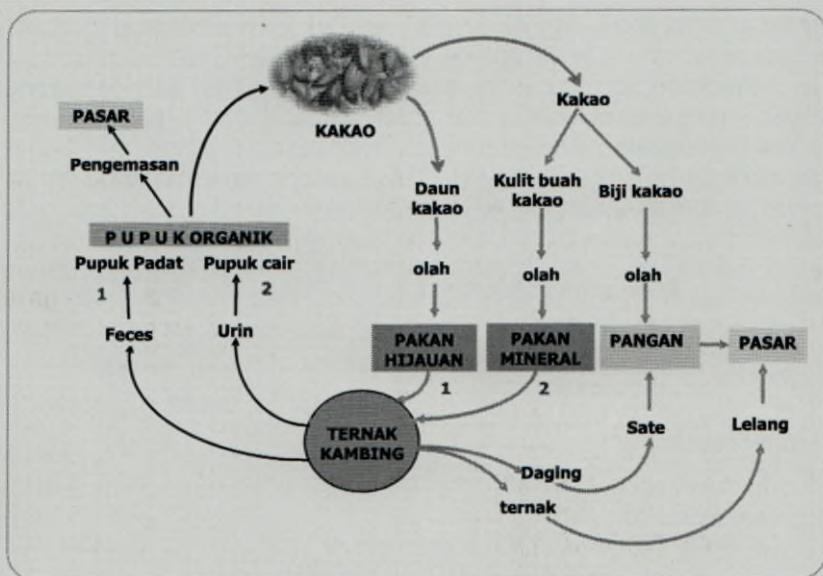
Penanganan/pengolahan hasil samping dari ternak kambing dapat menjadi sarana bagi usahatani kakao, misalnya pengolahan kotoran ternak kambing menjadi pupuk organik bagi tanaman kakao. Hasil utama tanaman kakao yaitu biji kakao diolah menjadi kakao kering untuk dipasarkan, sedangkan hasil utama ternak kambing (anak kambing) dapat dijual pada saat diperlukan. Penanganan/pengolahan hasil utama dan hasil samping dilakukan oleh petani atau unit agribisnis yang dibentuk kelompok tani.

Usahatani kakao dan kambing bila dilakukan secara integrasi dalam suatu model pertanian bioindustri bisa lebih menguntungkan dan menghemat biaya usahatani sehingga meningkatkan pendapatan petani (Santiananda *et al.*, 2009). Namun, model integrasi ini belum banyak dikenal dan belum banyak dilakukan oleh peternak. Pemanfaatan produk-produk bioindustri yang diolah dari limbah kakao dapat mencukupi kebutuhan pakan ternak kambing. Bahkan mineral block yang diolah dari kulit buah kakao sangat baik digunakan sebagai pakan kambing induk yang menyusui sehingga produksi susu dari kambing induk meningkat sehingga kebutuhan susu bagi anak kambing akan lebih tercukupi.

Pupuk organik yang diolah dari kotoran kambing dapat meningkatkan produksi kakao, bila digunakan tepat waktu, tepat sasaran dan tepat dosis. Pupuk organik tersebut berupa pupuk organik padat yang diolah dari feses dan pupuk organik cair yang diolah dari urin kambing. Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan produksi kakao. Pengalaman menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik padat sebanyak 10,2 kg/pohon/tahun dan pupuk organik cair 0,9 liter/pohon/tahun dapat meningkatkan produktivitas kakao sekitar 25% (Gunawan *et al.*, 2015).

Konsep Integrasi Kakao Kambing

Sasaran atau target yang akan dicapai dalam model pengembangan bioindustri tersebut adalah produksi pupuk organik, pakan hijau dan pakan mineral serta pangan (Gambar 2). Untuk menghasilkan produk berupa pupuk organik, pakan ternak dan pangan, maka digunakan formula bahan dan teknologi berdasarkan hasil kegiatan pengkajian integrasi kakao dengan kambing yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 2. Konsep integrasi antara kakao dan kambing dalam model pengembangan bioindustri.

Dalam model pengembangan ini dipilih teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan nilai tambah kakao yaitu pemupukan tanaman kakao menggunakan pupuk organik padat yang diolah dari feces dan pupuk organik cair yang diolah dari urin kambing. Untuk tujuan ini, digunakan kandang kambing model panggung sehingga dapat memisahkan feces dan urin yang dapat diolah menjadi pupuk organik bagi tanaman kakao. Selain itu, dilakukan pengolahan biji kakao menjadi kakao kering (fermentasi) atau menjadi produk olahan untuk meningkatkan nilai jual.

Dalam model pengembangan ini upaya peningkatan produktivitas kambing dilakukan melalui inovasi teknologi pakan yaitu dengan memanfaatkan daun kakao dalam bentuk segar maupun dalam bentuk silase sebagai pakan hijauan dan memanfaatkan kulit buah kakao dalam bentuk pakan mineral block sebagai pakan tambahan bagi ternak kambing. Inovasi teknologi yang digunakan dipilih teknologi yang mempunyai manfaat besar, menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah, mampu menjawab kebutuhan petani sesuai dengan kondisi geografi, sosial ekonomi dan budaya masyarakat serta memiliki tingkat adopsi tinggi.

Produk-produk Bioindustri yang Dihasilkan

Produk-produk bioindustri yang dihasilkan oleh kelompok tani adalah berupa hasil utama dan hasil samping dari kakao maupun kambing. Hasil utama dan hasil samping yang telah dihasilkan oleh 4 kelompok tani pada tahun 2015 dan 2016, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil utama dan hasil samping dari kegiatan bioindustri kakao kambing yang dihasilkan oleh 4 kelompok tani pada tahun 2015 dan 2016

No	Produk yang dihasilkan	Jumlah dihasilkan	
		2015	2016
1.	HASIL UTAMA		
	a. Biji kakao (ton)	10,3	33,9
	b. Ternak kambing (ekor)	152	208
2.	HASIL SAMPIING		
	a. Pupuk : 1. Pupuk organik padat/POP (ton)	35,6	62,1
	2. Pupuk organik cair/POC (Ribu liter)	2,4	5,7
	b. Pakan : 1. Mineral Block (ton)	0,2	0,2
	2. Silase Daun Kakao (ton)	3,0	2,2
	3. Daun Kakao Segar (ton)	6,3	14,7
	4. Kulit buah kakao (ton)	5,6	8,7

Hasil utama dari model pengembangan pertanian bioindustri kakao kambing pada tahun 2016 adalah biji kakao sebanyak 33.9 ton basah rata-rata dijual dengan harga Rp.5.500 per Kg, sedangkan ternak kambing diproduksi sebanyak 208 ekor dan dijual 121 ekor dengan harga rata-rata Rp.1.700.000 per ekor. Menurut Widyayanti *et al.* (2012) umumnya petani kakao di Kulon Progo masih banyak yang menjual biji kakao dalam bentuk basah ke pedagang atau ke kelompok tani.

Hasil samping dari model pengembangan ini adalah pupuk organik padat (POP), pupuk organik cair (POC) dan pakan berupa daun kakao, kulit buah kakao, silase daun kakao dan pakan mineral block (PMB) dari kulit buah kakao. Pupuk organik padat diproduksi sebanyak 62,1 ton dan yang dijual sebanyak 8 ton (13%) dengan harga Rp.1.000 per Kg. Pupuk organik cair diproduksi sebanyak 5.700 liter dan yang dijual sebanyak 400 liter (7%) dengan harga Rp.7.500 per Kg. PMB diproduksi sebanyak 500 cup dan yang dijual sebanyak 240 cup (48%) dengan harga Rp.5.000 per cup. Produksi pakan yang diolah dari hasil

samping kakao serta pupuk yang diolah dari kotoran kambing masih sedikit yang dijual, karena sebagian besar digunakan untuk keperluan petani sendiri.

Pemasaran produk-produk bioindustri yang berupa biji kakao basah dijual langsung ke pedagang setelah dikeringkan dijual ke PT. Pagilaran melalui kelompok/koperasi. Penjualan hasil ternak kambing dijual melalui lelang ternak oleh koperasi, dijual melalui internet atau melalui pedagang, untuk pupuk cair BIO-50 K, pupuk padat Bio-250 K dan pakan mineral block dijual melalui pameran, dijual melalui kelompok tani atau koperasi. Pemasaran produk-produk bioindustri ini sudah dilakukan di daerah Kulon Progo dan Gunungkidul.

PELATIHAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI KAKAO KAMBING

Pelatihan pengembangan bioindustri berbasis integrasi kakao kambing sangat diperlukan untuk memperjelaskan pelaksanaan model pengembangan ini. Pelatihan dilakukan dengan tujuan agar petani dapat mewujudkan produk pakan, pupuk organik dan pangan dari pelaksanaan model pengembangan ini. Meskipun untuk produk pangan tidak disampaikan dalam buku ini, karena sebagian besar petani masih menjual biji kakao basah. Pengolahan biji kakao dalam bentuk kakao kering (fermentasi) dan menjadi produk olahan sebagian besar dilakukan oleh pedagang pengumpul, kelompok tani atau koperasi.

Materi dan Waktu Pelatihan

Pelatihan yang diperlukan dalam mendukung pelaksanaan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing adalah pelatihan pembuatan pakan dari limbah kakao dan pelatihan pembuatan pupuk organik dari kotoran kambing. Materi dan waktu yang diperlukan untuk pelatihan terdapat pada Tabel 2.

Dalam pelatihan bioindustri ini lebih menekankan pada pelatihan ketrampilan atau praktek karena petani dituntut dapat menghasilkan produk dan mengaplikasikan ke tanaman kakao atau ke ternak kambing sehingga meningkatkan produktivitas tanaman kakao dan ternak kambing. Produk yang dihasilkan dari pelatihan ini adalah pakan mineral block, silase daun kakao, pupuk organik padat dan cair. Produk-produk itu juga harus difahami dan digunakan oleh masing-masing petani dengan tepat yaitu tepat dosis, tepat waktu dan tepat sasaran; agar produk-produk itu dapat memberikan manfaat yang nyata bagi peningkatan produktivitas.

Tabel 2. Materi dan waktu pelatihan bioindustri kakao dan kambing

No.	Judul materi pelatihan	Metode	Waktu pelatihan
1.	Model Bioindustri Kakao-kambing (MBK) a. Penjelasan pelaksanaan b. Pengantar praktek	Teori Teori	1 x @ 45 menit 1 x @ 45 menit
2.	Pakan Mineral Block (PMB) a. Pembuatan dari kulit buah kakao b. Pemberian sebagai pakan kambing	Praktek Praktek	2 x @ 45 menit 1 x @ 45 menit
3.	Silase Daun Kakao (SDK) a. Pembuatan dari daun kakao b. Pemberian sebagai pakan kambing	Praktek Praktek	2 x @ 45 menit 1 x @ 45 menit
4.	Pupuk Organik Padat (POP) a. Pembuatan dari feces kambing b. Aplikasi pemupukan	Praktek Praktek	2 x @ 45 menit 2 x @ 45 menit
5.	Pupuk Organik Cair (POC) a. Pembuatan dari urin kambing b. Aplikasi pemupukan	Praktek Praktek	2 x @ 45 menit 2 x @ 45 menit

Pelatihan Pembuatan Pakan dari Limbah Kakao

Pakan merupakan faktor penting bagi keberhasilan usaha peternakan termasuk dalam beternak kambing. Pakan yang tercukupi dengan baik menjamin tercapainya produktivitas. Pakan kambing umumnya terdiri atas rumput dan daun-daunan. Rumput biasanya diperoleh dengan cara mengarit rumput di tegal/lapangan atau memanen rumput yang ditanam. Daun-daunan yang digunakan berasal dari tanaman legume atau pohon naungan, misalnya daun glirisidia, daun lamtoro, daun nangka dan lain sebagainya.

Pada model pengembangan bioindustri berbasis integrasi kakao kambing, maka limbah (biomasa) kakao yang potensial digunakan sebagai pakan kambing adalah daun kakao (hasil pemangkasan pohon kakao) dan kulit buah kakao (limbah kakao setelah biji kakao dipisahkan). Daun kakao dapat digunakan sebagai pakan dalam bentuk segar atau dalam bentuk silase, demikian pula kulit buah kakao dapat diberikan dalam bentuk segar atau diolah menjadi pakan tambahan bagi ternak kambing. Oleh karena itu, pelatihan pembuatan pakan dari limbah kakao sangat diperlukan

a. Pembuatan mineral block dari kulit buah kakao.

Pakan mineral block adalah pakan mineral tambahan bagi ternak terutama pada saat sedang membutuhkan tambahan mineral dalam nutrisinya, misalnya pada saat ternak bunting tua, laktasi atau menyusui. Mineral dalam jumlah terbatas diperlukan oleh ternak setiap hari untuk pembentukan darah dan tulang, keseimbangan cairan tubuh, fungsi syaraf dan fungsi sistem pembuluh darah jantung. Kekurangan mineral dalam pakan dapat menimbulkan gejala nafsu makan kurang, diare, penurunan daya reproduksi, anak lahir lemah dan kematian ternak yang tinggi serta pertumbuhan ternak yang terhambat.

Pakan mineral block dari kulit buah kakao disamping memanfaatkan limbah kakao yang selama ini terbuang, namun juga dapat meningkatkan nafsu makan dan minum bagi ternak, sehingga konsumsi pakan dan minumannya meningkat. Potensi pemanfaatan kulit buah kakao besar, karena buah kakao terdiri atas 74% kulit buah kakao, 2% plasenta dan 24% biji kakao. Kulit buah kakao juga memiliki kandungan nutrisi yang baik yaitu bahan kering 84,19%, protein kasar 4,86%, lemak kasar 5,15% dan serat kasar 37,12 (Gunawan *et al.*, 2003). Mineral block ini sangat mudah membuatnya, biayanya murah, bahannya mengandalkan limbah (kulit buah kakao) dan praktis menggunakannya, tetapi memiliki khasiat yang besar terutama bagi ternak kambing yang sedang menyusui.



Gambar 3.

Mineral block dari kulit buah kakao untuk pakan ternak kambing



Pakan mineral block dari kulit buah Kakao sebagai pakan kambing, terdiri atas campuran dari tepung kulit buah kakao sebanyak

1 kg, Mineral untuk ternak ruminansia sebanyak 1 kg, garam berjodium sebanyak 3,5 kg dan semen putih sebanyak 0,5 kg. Proses pembuatannya secara ringkas adalah sebagai berikut: kulit buah kakao digiling hingga menjadi tepung kemudian dicampur dengan mineral, garam, semen dan ditambahkan air secukupnya, kemudian campuran tersebut dimasukkan kedalam botol cetakan dan dipadatkan, selanjutnya dibiarkan selama 2 hari di tempat teduh hingga mengeras, setelah keras mineral block tersebut siap digunakan sebagai pakan tambahan bagi ternak kambing. Pembuatan pakan mineral block dari kulit buah kakao dan penggunaannya sebagai pakan kambing terdapat pada Lampiran 1.

Pakan mineral block dibuat dengan mencampurkan mineral khusus untuk ternak ruminansia dengan garam dapur, semen dan kulit buah kakao serta air secukupnya dalam bentuk adonan dan yang perlu diperhatikan adalah:

1. Memilih kulit buah kakao yang segar sebanyak 1 kg, tidak kering, tidak berwarna hitam dan tidak berjamur, lalu dipotong-potong dan dilakukan pengilingan menggunakan blender.
2. Memilih bahan pakan Mineral khusus untuk ternak ruminansia sebanyak 1 kg dari toko pertanian; Garam halus berjodium sebanyak 3,5 kg dan bahan Semen yang biasa digunakan untuk bangunan dan warna putih sebanyak 0,5 kg.
3. Mencampur semua bahan yang telah disiapkan di dalam wadah baskom, aduk sampai rata dan tambahkan air bersih secukupnya sehingga adonan dapat dicetak.
4. Mencetak adonan dengan memasukkan ke dalam botol cetakan dengan ukuran 400-500 gram bentuk kerucut yang mudah digantung di kandang dengan memberi tali penggantung ke dalam cetakan mineral block menggunakan tali plastik yang kuat dan biarkan selama 2 hari dalam suhu ruangan.

Manfaat penggunaan pakan mineral block dari kulit buah kakao pada kambing induk saat bunting tua hingga menyusui adalah menyebabkan susu yang keluar dari kambing induk lebih banyak sehingga kebutuhan susu anak kambing tercukupi sehingga menurunkan kematian anak kambing (Gunawan *et al.*, 2014). Pakan mineral block dari kulit buah kakao disukai oleh ternak kambing dan

tidak berdampak negatif bagi kesehatan ternak kambing karena kandungan *theobromine* dalam kulit buah kakao hanya sekitar 1,5 – 4,0 g/kg (Llamosas *et al.*, 1983).

Pakan mineral block dari kulit buah kakao ini awalnya dibuat di Dusun Padaan Ngasem Desa Banjarharjo Kecamatan Kalibawang Kabupaten Kulon Progo, namun sekarang dikembangkan di 4 desa di Kabupaten Kulon Progo dan 2 desa di Kabupaten Gunungkidul, DIY. Pakan mineral block dari kulit buah kakao sebagai pakan ternak ruminansia sekarang sedang proses HKI (patent) oleh Balitbangtan, Kementerian Pertanian.

b. Pembuatan Silase Daun Kakao sebagai Pakan Kambing.

Daun kakao hasil dari pemangkasan pohon kakao dapat diberikan sebagai pakan ternak kambing dalam bentuk segar atau bentuk silase. Pemangkasan pohon kakao secara individual biasanya malas dilakukan oleh petani, sehingga sebaiknya pemangkasan dilakukan secara berkelompok dan rutin menggunakan hari tertentu yang disepakati misalnya saat "hari kakao". Daun kakao memiliki kadar nutrisi yang baik untuk digunakan sebagai pakan tambahan bagi ternak kambing.

Penggunaan daun kakao segar sebagai pakan ternak kambing jantan umur 10-12 bulan dapat meningkatkan pertambahan bobot badan harian (PBBH) kambing dari 50 g/ekor jika diberi pakan rumput, menjadi 60 g/ekor jika ditambahkan daun kakao segar sekitar 2 kg/ekor/hari dan PBBH kambing meningkat menjadi 68 g/ekor jika diberikan pakan tambahan daun kakao 2 kg/ekor/hari dan bekatul 0,6 kg/ekor/hari. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa daun kakao dapat ditambahkan untuk pakan ternak kambing yang hanya menggunakan pakan dasar rumput guna meningkatkan bobot badan ternak kambing sekitar 20%.

Daun kakao hasil pemangkasan, jika jumlahnya banyak maka sebaiknya diolah dalam bentuk silase untuk kemudian digunakan sebagai cadangan pakan bagi ternak kambing. Daun kakao dapat digunakan sebagai pakan ternak kambing terutama pada saat buah kakao tidak panen dan rumput sulit diperoleh. Pada saat puncak musim panen kakao (bulan Agustus hingga September), penggunaan daun

kakao kombinasi dengan kulit buah kakao sangat baik untuk pakan kambing, sehingga pemanfaatan limbah kakao bagi ternak kambing menjadi lebih optimal.

Silase adalah hijauan pakan ternak yang sengaja disimpan dalam keadaan segar pada suatu tempat yang kedap udara (*silo*) sehingga mengalami fermentasi pada keadaan tersebut (Gunawan, 2014). Hijauan yang disimpan adalah rumput, daun legume maupun hasil samping tanaman pangan dan perkebunan. *Silo* yang kedap udara yang dimaksud adalah rapat, tidak berongga dengan udara luar, sehingga suasana didalam *silo* adalah *anaerob*. Penyimpanan dalam kondisi kedap udara tersebut menyebabkan terjadinya proses fermentasi. Tujuan pembuatan silase adalah untuk mengawetkan hijauan dan mengurangi hilangnya zat makanan untuk digunakan pada saat mendatang. Silase dibuat jika produksi hijauan melimpah atau hijauan berada pada fase pertumbuhan bunga dengan kandungan zat nutrisi yang optimum. Implementasi teknologi silase merupakan salah satu alternatif yang baik karena produksi hijauan melimpah pada musim hujan dan kurang pada musim kemarau.

Bahan untuk pembuatan silase bisa berupa hijauan atau bagian dari tanaman yang disukai oleh ternak ruminansia, seperti rumput, daun legume, daun kakao, biji-bijian, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nenas dan lain-lain. Kadar air bahan yang optimal untuk pembuatan silase adalah 65-75% atau kadar bahan kering 25-35%. Pembuatan silase dapat dikatakan tidak tergantung pada keadaan cuaca, sehingga silase dapat dibuat kapan saja dan merupakan cara pengawetan hijauan yang cocok untuk di Indonesia. Namun, pengawetan hijauan dalam bentuk silase belum banyak dilakukan oleh peternak, akibatnya peternak sering mengalami kesulitan dalam penyediaan pakan. Ada tiga hal yang penting untuk diperhatikan dalam proses pembuatan silase yaitu menghilangkan udara dengan cepat di dalam silo, mencegah masuknya oksigen kedalam silo dan menghambat pertumbuhan jamur selama penyimpanan.

Silo untuk pembuatan silase dapat terbuat dari beton, plastik, *fibre glas* dalam bentuk keranjang, silinder, bunker, kotak persegi empat atau bisa juga berupa lubang di dalam tanah. Lubang silo dapat digali pada tanah yang letaknya tinggi dan kering serta baik drainasenya. Lahan yang miring (lereng) adalah tempat silo yang paling baik. Lubang silo sebaiknya terletak tidak jauh dari tempat

pemberian pakan. Akan lebih baik bila dinding lubang silo dilapisi dengan semen atau plastik. Penggunaan silo berupa lubang di dalam tanah cukup praktis, demikian pula silo dari kantung plastik warna hitam yang tebal atau drum. Gunawan *et al.* (1990) melaporkan bahwa silo di dalam tanah ukuran 1,5 m x 3,0 m dan kedalaman 1 m cukup baik untuk pembuatan silase sebanyak 1,5 ton.

Prinsip pembuatan silase daun kakao adalah menyimpan daun kakao yang telah dipotong-potong dan dicampur dengan dedak padi (polard), tetes serta EM-4 kedalam tempat (drum) yang kedap udara selama 3 minggu, sehingga terjadi proses fermentasi. Silase yang dihasilkan umumnya berwarna hijau kekuning-kuningan, tidak menggumpal, tidak berjamur, beraroma sedap dan tidak busuk serta memiliki tekstur lembut dan tidak berlendir. Setelah 3 minggu silase daun kakao dapat digunakan sebagai pakan kambing, dengan cara silase diangin-anginkan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada kambing. Jumlah dedak padi (polard) yang ditambahkan pada pembuatan silase akan berpengaruh pada kandungan protein silase. Umumnya kandungan protein pakan silase relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pakan hijauan dalam bentuk segar. Pembuatan silase daun kakao dan penggunaan sebagai pakan kambing terdapat pada Lampiran 2.



Gambar 4.
Silase daun kakao sebagai pakan Kambing

Manfaat pembuatan silase daun kakao adalah dapat mengurangi waktu petani untuk mencari rumput untuk pakan ternak kambing atau digunakan oleh petani pada saat kesulitan pakan ternak kambing terutama pada musim kemarau, sehingga kebutuhan pakan akan selalu terpenuhi. Penggunaan silase daun kakao sebanyak 2 kg/ekor/hari dapat meningkatkan PBBH kambing jantan peranakan Boergon umur 1,5-2 tahun dari 30 g/ekor menjadi 48 ekor/hari dan meningkatkan PBBH kambing betina Bligon umur 10-12 bulan dari 20 g/ekor menjadi 30 g/ekor, dengan pakan dasar adalah rumput lapang (Gunawan *et al.*, 2014). Silase daun kakao dibuat dari daun kakao segar yang dipotong-potong dicampur dengan 10% dedak padi, 1% EM4 dan 1% molasses, lalu disimpan dalam silo selama dua minggu.

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Kambing

Pada model pengembangan bioindustri berbasis integrasi kakao kambing, maka petani dilatih untuk membuat pupuk organik padat (POP) dari kotoran padat (feces) kambing dan dilatih membuat pupuk organik cair (POC) dari urin kambing. Untuk mengetahui standar mutu pupuk organik yang telah diproduksi maka dilakukan uji laboratorium terhadap pupuk tersebut pada lembaga-lembaga yang telah ditunjuk untuk melakukan pengujian, salah satunya adalah BPTP Yogyakarta merupakan lembaga yang ditunjuk untuk melakukan pengujian terhadap pupuk organik.

Kualitas pupuk organik tergantung pada bahan dasar, oleh karena itu mutunya sangat bervariasi. Kualitas pupuk organik yang baik adalah yang memenuhi Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Padat Dan Pupuk Organik Cair sesuai Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011. Standar mutu utama untuk pupuk organik telah ditentukan yaitu memiliki kadar C-Organik, C/N, kadar N, P, K dan Fe sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Padat dan Cair.

No	Parameter	Satuan	POP	POC
1	C-Organik *)	%	Min 15	Min 6
2	C/N rasio	%	15 - 25	-
3	Bahan lain (Kerikil, kaca, plastic dll.)	%	maks 2	Maks 2
4	Kadar Air - Granule	%	10-25	-
	- Curah	%	15-25	-
5	Kadar Logam Berat :			
	- AS	ppm	maks 10	maks 2,5
	- Hg	ppm	maks 1	maks 0,25
	- Pb	ppm	maks 50	maks 12,5
	- Cd	ppm	maks 2	maks 0,5
6	pH	-	4 - 9	4 - 9
7	Kadar hara makro: (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	Min 4	3 - 6
	Mikroba Patogen:			
	- E. coli	MPN/g	< 10 ²	< 10 ²
	- Salmonella sp	MPN/g	< 10 ²	< 10 ²
8	Kadar Unsur Hara Mikro	ppm		
	- Zn		Maks 5000	Maks 5000
	- Cu		Maks 5000	Maks 5000
	- Mn		Maks 5000	Maks 5000
	- Co		Maks 20	Maks 20
	- B		Maks 2500	Maks 2500
	- Mo		Maks 10	Maks 10
	- Fe		Maks 9000	Maks 900

Sumber: Permentan Nomor 70/2011.

Pupuk organik yang memenuhi persyaratan mutu dapat dilanjutkan dengan uji efektivitas pada tanaman atau tanah tertentu sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Efektivitas pupuk diukur dengan cara membandingkan pupuk yang diuji dengan pupuk standar yang telah diketahui efektivitasnya. Suatu pupuk dikatakan efektif apabila respons pupuk tersebut lebih tinggi secara nyata dibandingkan pupuk standar atau dapat mengurangi penggunaan pupuk an-organik. Pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah yang telah memenuhi persyaratan mutu dan uji efektivitas akan mendapatkan nomor pendaftaran dari Pusat Perijinan dan Investasi, Kementerian Pertanian dan mendapatkan legalitas untuk diedarkan di seluruh wilayah Indonesia.

Pelatihan pembuatan pupuk organik dari kotoran kambing perlu dilakukan agar kualitas pupuk organik yang dihasilkan oleh petani memenuhi persyaratan Permentan No.70/2011. Gunawan *et al.* (2014) melaporkan bahwa dosis pupuk organik padat (POP) untuk tanaman kakao adalah 17 kg/batang atau minimal 10 kg/batang, sedangkan dosis pupuk organik cair (POC) untuk tanaman kakao adalah 2,1 liter/batang pohon atau minimal 2 liter/batang yang diberikan dalam 2 kali per tahun. Pemakaian POP dan POC pada dosis tersebut diatas dapat meningkatkan produktivitas kakao sekitar 60% dibandingkan produktivitas kakao yang biasa dihasilkan petani.

a. Pembuatan Pupuk Organik Padat dari Feces Kambing.

Melalui pemeliharaan ternak kambing, petani dapat mengolah kotoran ternak kambing menjadi pupuk organik bagi tanaman kakao sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Dari pemeliharaan ternak kambing sebanyak 3-4 ekor, setiap petani diperkirakan dapat menghasilkan sekitar 1500 kg pupuk organik padat (POP) per tahun yang dapat digunakan untuk memupuk kurang lebih 100 batang tanaman kakao dengan dosis pupuk 15 kg POP/batang/tahun. Kenyataan di lapang menunjukkan bahwa saat ini masih banyak petani yang menggunakan pupuk yang belum diolah (feces) untuk memupuk tanamannya, sehingga sering menimbulkan permasalahan, diantaranya sering terjadi adalah timbulnya uret.

Pembuatan POP dimaksudkan untuk memanfaatkan bahan sisa pakan dan feces (kotoran padat) untuk diolah menjadi produk baru yang tentunya lebih meningkatkan nilai tambahnya yaitu POP. Kemampuan masing-masing petani kakao di Kulon Progo untuk memproduksi POP bervariasi yaitu berkisar antara 250 Kg hingga 500 Kg per tahun (Gunawan *et al.*, 2016). POP yang diolah oleh petani kakao di Kulon Progo umumnya memiliki kandungan hara lebih baik yaitu C-Organik 20,96 %; C/N rasio 14,79%; NPK 5,32% dan Fe 841 ppm, sedangkan kotoran kambing tanpa diolah mengandung C-Organik 27,05%; C/N rasio 15,547% ; NPK 4,89% dan Fe 817 ppm. POP tersebut di atas telah memenuhi syarat dan sesuai Standar Mutu Pupuk Organik (Permentan No. 70/2011). POP tersebut memiliki kandungan hara yang lebih baik dibandingkan kotoran kambing yang tidak diolah.

Pengolahan pupuk organik ini penting, karena umumnya petani memiliki keterbatasan untuk membeli pupuk kimia (NPK) dan petani sebetulnya bisa menggunakan pupuk organik tersebut untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia dalam pemupukan kakao. Pembuatan pupuk organik yang dilakukan oleh petani di dukung oleh adanya potensi bahan organik dari limbah kandang kambing yang melimpah, yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Bahan yang digunakan untuk pembuatan pupuk organik padat (POP) kapasitas 250 kg yaitu terdiri atas kotoran kambing padat (feces) 200 kg, serbuk gergaji 25 kg, abu sekam 23 kg, urea 1 kg dan primadex 1 kg serta air secukupnya. Feces kambing yang digunakan sebaiknya dipilih yang telah hancur (remuk).



Gambar 5.

Pupuk organik padat dari kotoran kambing dan penggunaannya pada tanaman kakao.

Prinsip pembuatan POP adalah sebagai berikut: campur feces kambing dengan serbuk gergaji dan abu sekam secara bertahap dan berlapis-lapis dengan ketebalan 20-30 cm, kemudian siramkan larutan urea dan taburkan sebagian Primadex hingga merata, ulangi hingga semua bahan habis digunakan dan membentuk tumpukan, kemudian tumpukan ditutup dengan plastik atau terpal dan setelah 1 minggu, tumpukan tersebut dibuka tutupnya, dibalik campurannya dan kemudian ditutup lagi. Pembalikan dilakukan setiap minggu, sampai dengan 3 kali pembalikan. Setelah pembalikan selesai, tumpukan campuran tersebut dibiarkan terbuka dan siap digunakan sebagai pupuk bagi tanaman. Pembuatan POP dari feces kambing dan penggunaan sebagai pupuk tanaman kakao terdapat pada Lampiran 3.

Dalam pembuatan pupuk organik padat yang perlu diperhatikan adalah tinggi tumpukan campuran bahan supaya lebih dari 100 cm agar suhu dalam tumpukan berkisar antara 60-70°C sehingga proses pengomposan sempurna. Kadar air dalam campuran bahan dipertahankan sekitar 45-55% dengan cara menggunakan air dalam melarutkan urea untuk menyiram campuran pada pembuatan pertama dan menyiram air pada saat pembalikan (jika terlalu kering).

Pemupukan biasanya diberikan berdasarkan hasil analisis kondisi tanah yang telah dilakukan di daerah tertentu. Misalnya, hasil analisis kondisi tanah di Dusun Padaan Ngasem, Desa Banjarharjo kecamatan Kalibawang, Kulon Progo adalah tanah memiliki pH antara 5-6 (agak masam) dan status hara P dan K tanah adalah sedang (Sukar *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil analisis kondisi tanah, maka pemupukan tanaman kakao di lokasi tersebut adalah pemberian dolomit dan pupuk organik padat dari kotoran ternak kambing, dengan cara ditabur di atas permukaan tanah yang dilakukan setelah kebun dibersihkan. Pemberian dolomit sebanyak 100 g/pohon dan pupuk organik padat sebanyak 10 kg/pohon. Pemberian pupuk fosfat sebanyak 300 g/pohon, dengan cara ditaburkan kedalam lubang (parit) kedalaman 30 cm yang dibuat di antara tanaman kakao kemudian ditutup dengan tanah. Pemberian pupuk phonska dilakukan pada awal musim kemarau atau akhir musim hujan.

Manfaat penggunaan pupuk organik padat (POP) adalah menggantikan sebagian penggunaan pupuk kimia dan dapat meningkatkan produksi kakao. Penggunaan POP pada tanaman kakao sebanyak 17 kg/batang dan POC sebanyak 2,1 liter/batang menghasilkan produksi kakao 508 Kg/ha/tahun lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan pupuk dari kotoran kambing tanpa diolah sebanyak 12 Kg/batang yaitu produksi kakao 317 Kg/ha/tahun (Gunawan *et al.*, 2014).

b. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Kambing.

Pupuk cair ini dapat dibuat jika petani memelihara ternak kambing dalam kandang model panggung, karena dengan adanya kandang panggung maka akan terpisah urin dari feses sehingga urin dapat diolah menjadi pupuk organik cair. Kandang kambing model panggung umumnya lebih bersih dibandingkan kandang berlantai tanah, karena kotoran ternak langsung turun ke kolong kandang dan kandang juga menjadi kering karena urin langsung mengalir ke tempat

penampung urin, jamur dan penyakit kulit pada kambing juga berkurang karena kandang yang bersih dan kering.

Dari ternak kambing yang dipelihara oleh petani tersebut dihasilkan urin yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair (POC) yang sangat baik sebagai pupuk bagi tanaman kakao. Setiap ekor ternak kambing yang dipelihara pada kandang panggung setiap hari mampu menghasilkan urin 0,6-2,5 liter/ekor (Mathius, 1994) atau rata-rata sekitar 1,5 liter/ekor, sehingga dari 3-4 ekor kambing dapat diperoleh POC sekitar 192 liter/tahun yang diperkirakan dapat digunakan untuk memupuk bagi sekitar 100 batang tanaman kakao, dengan dosis pupuk 2 liter POC/batang/tahun. produksi POC dari petani kakao di Kulon Progo saat ini masih terbatas yaitu berkisar antara 25-50 liter/tahun karena sebagian petani belum berhasil menghilangkan bau urin kambing dalam pembuatan POC dan sebagian lagi petani belum terbiasa mengaplikasikan POC pada tanaman kakao.

Pada saat ini banyak beredar pupuk cair yang telah mendapatkan ijin dari Kementerian Pertanian, tetapi kualitasnya di lapang sangat beragam. Persyaratan teknis minimal pupuk organik cair berdasarkan Permentan No. 70/2011 adalah C-organik minimal 6 %, N P K antara 3 - 6 % dan Fe maksimal 900 ppm. POC yang diproduksi petani oleh 4 kelompok tani di Kulon Progo memiliki C-organik 0,26%, N P K 1,06% dan Fe adalah 592 ppm, sedangkan urin kambing memiliki C-organik 0,77 %, N P K 0,82%; Fe : 422 ppm. POC umumnya memiliki kandungan hara lebih baik dibandingkan urin kambing.

Cara membuat POC adalah campur semua bahan mulai dari urin, air, SP-36 dan ragi yang telah dihaluskan kedalam ember dan aduk hingga rata. Kemudian masukkan kantong berisi 5 Kg feces kedalam ember yang telah berisi campuran urin tersebut. Ember ditutup rapat dan dibiarkan selama 48 jam, kemudian setelah itu diaduk 2 kali sehari selama 7 hari. Pembuatan POC dari urin kambing dan penggunaannya sebagai pupuk tanaman kakao terdapat pada Lampiran 4.



Gambar 6.
Pupuk organik cair dari urin kambing

Manfaat penggunaan POC antara lain meningkatkan produktivitas tanaman kakao. Hasil pengkajian Gunawan et al. (201) menunjukkan bahwa produksi kakao dapat meningkat dua kali lipat yaitu dari 215 Kg/Ha/tahun meningkat menjadi 449 kg/Ha/tahun dengan penggunaan POC. Kelebihan POC antara lain adalah volur penggunaan lebih hemat dibandingkan pupuk padat dan aplikasin lebih mudah karena bisa dilakukan dengan cara penyemprotan daun atau disiramkan ke tanah.

BIAYA PELAKSANAAN MODEL PENGEMBANGAN BIOINDUSTRI KAKAO KAMBING

Model pengembangan bioindustri berbasis integrasi kakao kambing dapat dikembangkan secara layak di masyarakat. Persyaratannya adalah kandang kambing yang digunakan adalah kandang panggung agar feces dan urin ternak kambing dapat terpisah dan diolah menjadi pupuk organik padat (POP) dan pupuk organik cair (POC) yang digunakan sebagai pupuk bagi tanaman kakao.

Biaya untuk pelaksanaan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing bervariasi disesuaikan dengan kemampuan pendanaan. Biaya yang diperlukan tiap kelompok tani bervariasi tergantung bahan dan alat yang masih diperlukan. Jika hanya bahan dan alat sederhana saja yang diperlukan oleh kelompok tani, maka diperlukan biaya sekitar 5,0 juta rupiah, namun jika masih memerlukan ternak kambing dan kandang kambing maka biaya pelaksanaan model pengembangan ini memerlukan sekitar 78-95 juta rupiah.

Biaya Model Pengembangan Sederhana

Jika petani kakao telah memiliki ternak kambing, maka petani kakao hanya perlu dibantu dengan bahan dan alat sederhana untuk pelaksanaan bioindustri kakao kambing, diantaranya ialah terpal ukuran 3 x meter, ember dan drum plastik kapasitas 50 liter, kemudian primadex (stardex), tetes (molasses), EM-4, dedak padi (polard), garam halus, semen dan mineral khusus untuk ternak ruminansia. Biaya pengadaan bahan dan alat sederhana yang diperlukan sekitar 5,0 juta rupiah untuk per kelompok tani (20 orang) dengan rincian terdapat pada Lampiran 5.

Pengaturannya adalah kelompok tani (20 orang) dibagi kedalam 6 grup (@ 3 orang) dan ketua serta sekretaris kelompok. Praktek pembuatan produk dilakukan di tempat ketua kelompok atau

sekretaris, selanjutnya masing-masing grup (3 orang) melakukan sendiri secara bergotong royong. Bahan dan alat telah disiapkan sehingga mampu membuat POP sebanyak 500 Kg/petani, POC sebanyak 50 liter/petani, pakan silase 100 kg/petani dan pakan mineral block 5 kg (10-12 cup) untuk tiap 3 orang petani.

Biaya Model Kandang Individual dan Komunal

Apabila petani kako belum memelihara ternak kambing, maka biaya pelaksanaan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing menjadi lebih banyak, karena diperlukan pengadaan kandang dan ternak kambing. Biaya yang diperlukan untuk pengembangan bioindustri kakao kambing per kelompok tani (20 orang) adalah sekitar 78 juta rupiah untuk model kandang kambing individual dan sekitar 95 juta rupiah jika menggunakan kandang kambing model komunal, perinciannya terdapat pada Lampiran 6-7.

Model Kandang Individual. Bila model pengembangan yang digunakan adalah model kandang individual yang ada di masing-masing petani, maka diperlukan kandang kambing panggung 1 unit sebagai contoh, renovasi kandang di masing-masing petani, ternak kambing 20 ekor betina dan 2 ekor jantan, alat kawin kambing, bahan dan alat pengolah pupuk organik, pakan dan kakao. Renovasi kandang dilakukan pada masing-masing kandang milik petani dengan meniru kandang panggung contoh, menggunakan bahan kayu atau kombinasi kayu dan bambu. Untuk pengolahan pupuk organik dan pakan diperlukan terpal ukuran 3 x meter, ember dan drum plastik kapasitas 50 liter serta primadex (stardex), tetes (molasses), EM-4, dedak padi (polard), garam halus, semen dan mineral khusus untuk ternak ruminansia. Bahan dan alat pengolah kakao terutama adalah alat untuk fermentasi biji kakao dan alat pembuat kakao olahan yang sederhana.

Bila peternak memelihara 1-5 ekor ternak kambing maka dapat dihasilkan feses sebesar 0,5-2,5 ton/tahun dan urin sebesar 0,5-2,5 ribu liter/tahun yang dapat diolah menjadi POP dan POC sebagai pupuk tanaman kakao. Selain itu, POP yang dihasilkan tersebut dapat dijual secara komersial dengan harga Rp.1.000,-/kg, sedangkan POC dapat dijual dengan harga Rp.5.000 hingga Rp. 7.500,- per liter. Pohon kakao sebanyak 35 batang atau pada lahan seluas 0,25 ha dapat dihasilkan

3,5 ton daun kakao dan 0,7 ton kulit buah kakao yang dapat digunakan sebagai pakan ternak kambing.

Model Kandang Komunal. Bila model pengembangan yang digunakan adalah model kandang komunal untuk kelompok tani, maka diperlukan kandang kambing panggung 4 unit yang dibangun secara komunal dalam satu areal, ternak kambing 20 ekor betina dan 2 ekor jantan, alat kawin kambing serta alat pengolah pupuk organik, pakan dan kakao untuk ditaruh di lingkungan kandang komunal. Bahan seperti terpal ukuran 3 x meter, ember dan drum plastik kapasitas 50 liter serta primadex (stardex), tetes (molasses), EM-4, dedak padi (polard), garam halus, semen dan mineral untuk ternak ruminansia tetap diperlukan.

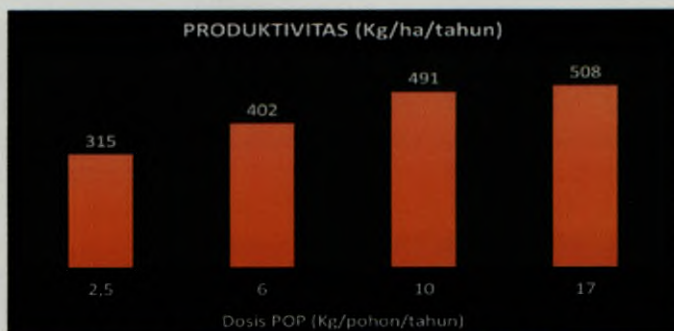
Bila kelompok peternak memelihara kambing sebanyak 22 ekor, maka setiap tahun dapat dihasilkan feses sebesar 11 ton tahun dan urin sebesar 11 ribu liter yang dapat diolah menjadi POP dan POC untuk pupuk bagi tanaman kakao. POP yang dihasilkan juga dapat dijual secara komersial dengan harga Rp.1.000,-/kg dan POC dengan harga Rp.5.000 hingga Rp. 7.500,- per liter. Selain itu, masing-masing petani dapat menggunakan sebagian POP dan POC yang dihasilkan oleh kelompok untuk memupuk tanaman kakao yang dimiliki oleh petani. Petani juga memiliki daun kakao dan kulit buah kakao yang dapat digunakan sebagai pakan ternak kambing.

MANFAAT MODEL PENGEMBANGAN BIOINDUSTRI BERBASIS INTEGRASI KAKAO KAMBING

Berdasarkan hasil pengkajian yang dilakukan oleh BPTP Yogyakarta selama 5 tahun (2012 s/d 2016) model pengembangan ini dapat memberikan manfaat berupa peningkatan produktivitas kakao dan kambing, peningkatan pendapatan petani dan perubahan ekonomi kelompok tani di pedesaan. Perubahan ekonomi di pedesaan terjadi karena tumbuh dan berkembangnya usaha agribisnis di bidang kakao dan kambing.

Peningkatan Produktivitas Kakao dan Kambing

Melalui model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing akan meningkatkan penggunaan pupuk organik padat (POP) pada tanaman kakao sehingga berakibat pada peningkatan produktivitas kakao. Penggunaan POP sebanyak 2,5 Kg/pohon/tahun menghasilkan produksi kakao 315 Kg/Ha/tahun, namun jika penggunaan POP dinaikkan menjadi sebanyak 10-17 Kg/pohon/tahun maka akan menghasilkan produksi kakao sekitar 491-508 Kg/Ha/tahun (Gambar 3).

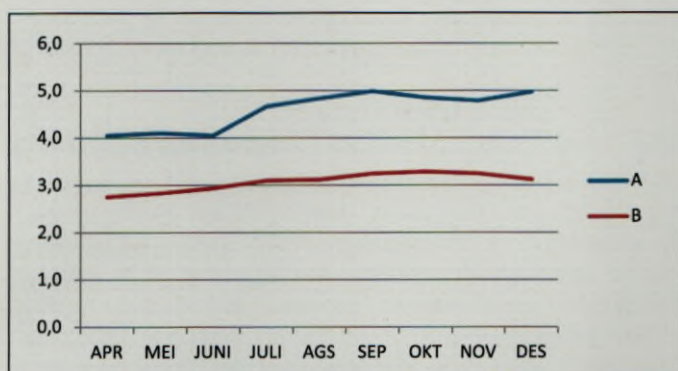


Catatan: NPK: 175-200 g/pohon/tahun, POC: 0 -2 liter/pohon/tahun

Gambar 3. Peningkatan produktivitas kakao di dalam model pengembangan bioindustri kakao kambing

Penggunaan POP pada tanaman kakao yang meningkat itu disebabkan karena petani kakao banyak memiliki POP yang diolah sendiri oleh petani dari feces kambing. Teknologi pembuatan POP dan penggunaannya sebagai pupuk tanaman kakao di adopsi tinggi oleh petani.

Dalam model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing juga terjadi peningkatan produktivitas kambing antara lain karena limbah kakao diolah menjadi pakan dan digunakan sebagai pakan tambahan pada kambing. Hasil pengkajian Gunawan *et al.* (2016) selama 9 bulan menunjukkan bahwa perkembangan ternak kambing model bioindustri (A) lebih baik daripada model petani *existing* (B).



Gambar 7. Perkembangan ternak kambing model bioindustri (A) dan model petani (B) bulan April s/d Desember 2016

Produktivitas ternak kambing pada petani model A umumnya lebih tinggi dibandingkan petani model B. Perkembangan ternak kambing selama 9 bulan (April s/d Desember 2016) pada petani model A adalah dari 4,1 ekor berkembang menjadi 5 ekor atau bertambah 0,9 ekor, sedangkan pada petani model B adalah dari 2,7 ekor berkembang menjadi 3,1 atau bertambah 0,4 ekor (Gambar 4).

Peningkatan Pendapatan Petani

Melalui model pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing ini akan terbangun sistem pertanian yang memiliki ciri khas

yaitu mempunyai tingkat produktivitas yang tinggi, berbasis pada usahatani kakao dengan ternak kambing yang saling bersinergi dan mampu menghasilkan produk-produk bioindustri serta menumbuhkan usaha agribisnis sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Peningkatan pendapatan yang ditimbulkan dengan adanya model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Peningkatan pendapatan petani yang melaksanakan kegiatan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing pada tahun 2015 dan 2016

Perlakuan		Pendapatan Petani (Juta Rp/Tahun)		
		Tahun 2015	Tahun 2016	Rata-rata
Bioindustri	Dengan inovasi	3,9	3,5	3,7
Non-bioindustri	Tanpa inovasi	1,4	1,6	1,5

Peningkatan pendapatan petani rata-rata adalah 2,2 juta rupiah/tahun diperoleh dari peningkatan produktivitas kakao dan kambing, penghematan biaya pupuk dan hasil penjualan produk-produk yang dihasilkan dari kegiatan model pengembangan pertanian bioindustri berbasis integrasi kakao kambing yang dilakukan oleh petani. Produk-produk yang dijual meliputi ternak kambing, pupuk organik padat dan cair dari kotoran kambing serta pakan mineral block dari kulit buah kakao.

Perubahan Ekonomi Sebelum dan Sesudah

Bagaimana perubahan yang terjadi antara sebelum dan sesudah menggunakan model bioindustri? Bagaimana perubahannya jika petani tradisional (tanpa inovasi) menjadi petani yang menggunakan inovasi? Apa saja perubahan yang terjadi? Berikut disajikan perubahan ekonomi sebelum (*before*) dan sesudah (*after*) dari penerapan model bioindustri berbasis integrasi kakao kambing pada 75 orang petani di Kulon Progo pada tahun 2016 (Tabel 5).

Tabel 5. Perubahan ekonomi sebelum dan sesudah penggunaan model bioindustri kakao kambing pada petani di Kulon Progo tahun 2016

No	Sebelum (Before)		Sesudah (After)	
	Uraian	Nilai	Uraian	Nilai
1	Hasil penjualan biji kakao (10.485 kg)	Rp. 57.666.000	Hasil penjualan biji kakao (27.105 kg)	Rp.149.078.000
2	Hasil penjualan kambing (73 ekor)	Rp.124.100.000	Hasil penjualan kambing (152 ekor)	Rp.192.100.000
3	Hasil penjualan pupuk padat	Rp. 0	Hasil penjualan pupuk padat (8 ton)	Rp. 8.000.000
4	Hasil penjualan pupuk cair	Rp. 0	Hasil penjualan pupuk cair (400 liter)	Rp. 3.000.000
5	Hasil penjualan mineral blok dari kulit buah kakao	Rp. 0	Hasil penjualan mineral block dari kulit kakao (240 cup)	Rp. 1.200.000
Total		Rp.181.766.000		Rp.353.378.000

Sumber: Gunawan *et al.* (2016).

Apabila 75 orang petani merubah diri dari petani tradisional menjadi petani pengguna inovasi maka terjadi perubahan nilai penghasilan dari Rp.181.766.000 menjadi Rp.353.378.000 atau meningkat dua kali lipat. Peningkatan tersebut karena adanya peningkatan produksi kakao dan ternak kambing serta hasil penjualan dari pupuk organik padat dan pupuk organik cair yang diolah dari kotoran ternak kambing serta pakan mineral block yang dibuat dari campuran kulit buah kakao. Dengan demikian, maka terjadi perubahan ekonomi yang nyata pada kelompok tani di pedesaan.

» VI «

PENUTUP

Model pengembangan bioindustri berbasis integrasi kakao kambing ini layak dikembangkan pada masyarakat petani kakao di Indonesia meskipun awalnya dilakukan di DIY. Ada 3 hal yang mendasari sehingga model ini layak dikembangkan di masyarakat, yaitu biomasa (limbah) yang digunakan dalam model pengembangan ini ada di sekitar petani, teknologi yang digunakan adalah teknologi sederhana yang mudah diadopsi oleh petani dan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan model ini relatif terjangkau.

Untuk keberhasilan pelaksanaan model ini diperlukan pelatihan tentang pembuatan pakan ternak dari limbah kakao untuk meningkatkan produktivitas kambing dan pelatihan pembuatan pupuk organik dari kotoran kambing sebagai pupuk tanaman kakao. Pelatihan diperlukan bagi petani agar petani mampu menghasilkan produk yang berkualitas dan menggunakan produk tersebut secara tepat.

Model pengembangan bioindustri berbasis integrasi kakao kambing ini memiliki manfaat di dalam meningkatkan produktivitas tanaman kakao dan ternak kambing, meningkatkan pendapatan petani dan menimbulkan perubahan ekonomi secara nyata pada kelompok tani. Model ini telah dikembangkan oleh beberapa kelompok tani di Kabupaten Kulon Progo dan Gunungkidul, DIY.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan. 2014. Pokok-pokok pikiran pengembangan kawasan pertanian bioindustri berbasis sumberdaya lokal. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 90 hlm.
- Balitbangtan. 2015. Panduan umum model pengembangan inovasi teknologi pertanian bioindustri. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 105 hlm.
- BPS DIY. 2015. Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka/*In figures* 2015. Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal 291-305.
- BPTP Sultra. 2009. Pengkajian sistem usahatani kakao pada agroekologi lahan kering beriklim basah di Sulawesi Tenggara. Lembar Informasi Pertanian. Ed. 29 Mei 2009. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara.
- BPTP Sumut. 2010. Integrasi kakao – ternak sebagai alternatif peningkatan pendapatan petani di kabupaten Tanah Datar. Lembar Informasi Pertanian. Ed. 30 Juli 2010. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara.
- Dishutbun DIY. 2014. Pengembangan model desa kakao DIY. Workshop Pengembangan Model Desa Kakao DIY. Yogyakarta, 30 Oktober 2014. Dinas Kehutanan dan Perkebunan DIY.
- Gunawan, B. Tangendjaja and D. Zainuddin. 1990. *Silage of Napier Grass, Brachiaria Brizanta and Native Grass for Feeding Sheep*. Proc. of the 5th AAAP Anim. Sci. Congress. Taipe. Taiwan. 105-107.
- Gunawan, Sukar, Wiendarti I.W., Sri Wahyuni B., Setyorini W., Tri Joko S., Sutarno, Anthoni Marthon, Nugroho Siswanto dan Utami Hatmi. 2012. Pengkajian model pengembangan tanaman kakao integrasi dengan ternak kambing guna meningkatkan produktivitas kakao dan pendapatan petani di Kabupaten Kulon Progo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 97 hlm.

- Gunawan, W.I Werdhany, Sukar, S.W. Budiarti, Tri Joko Siswanto, Setyorini Widyayanti, Sutarno dan Evi Puji Astuti. 2013. Model pengembangan tanaman kakao integrasi dengan ternak kambing di Kabupaten Kulon Progo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 82 hlm.
- Gunawan. 2014. Teknologi pakan mendukung pengembangan sapi potong di Indonesia. Gadjah Mada University Press. 128 hlm.
- Gunawan, W.I Werdhany, Sukar, S.W. Budiarti, Setyorini Widyayanti, Evi Puji Astuti, Gede Suparta dan Sutarno. 2014. Pengkajian integrasi tanaman kakao dengan ternak kambing mendukung terwujudnya kawasan agribisnis di DIY. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 115 hlm.
- Gunawan, Sukar, W.I Werdhany, Retno Utami Hatmi, Titiek F. Djaafar, Erna Winarti, Evi Puji Astuti, C. Astri Wirasti, Suparjana, Anthoni Marthon, Supriadi, Riefna Afriani, Sutarno, Menik Nilawati, Jumanto dan Gede Suparta. 2016. Model Pengembangan Pertanian Bioindustri Berbasis integrasi kakao kambing di DIY. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 116 hlm.
- Gunawan, Sukar, W.I Werdhany, Utami Hatmi, Titiek F. Djaafar, Erna Winarti, Evi Puji Astuti, C. Astri Wirasti, Suparjana, Anthoni Marthon, Gede Suparta, Sutarno, Menik Nilawati dan Jumanto. 2016. Model Pengembangan Pertanian Bioindustri Berbasis integrasi kakao kambing di DIY. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 95 hlm.
- Kementan. 2013. Konsep Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2013-2045. Pertanian Bioindustri Berkelanjutan. Solusi Pembangunan Indonesia Masa Depan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Lakitan, B. 2014. Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Workshop Pengembangan Sistem Pertanian Bioindustri. Jakarta, 26-27 September 2014. 15 hlm.
- Llamosas CA, Pereira JM, Soares MS. 1983. *Fresh cocoa husk as a substitute for elephant grass for finishing confined steers*. Rev Theobroma. 13:119-127.

- Marton, A., N. Siswanto dan R. Utami. 2012. Teknologi pengolahan kotoran ternak kambing untuk pupuk organik. Dalam Buku Integrasi Kambing Kakao. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 45-54.
- Mathius I.W. 1994. Potensi dan penggunaan pupuk organik dari kotoran ternak kambing domba. *Wartazoa* 3 (2-4): 1-8.
- Munier, F.F. 2009. Bobot hidup kambing betina peranakan ettawah (PE) yang diberikan pakan tambahan daun gamal (*Gliricidia sepium*) dan kulit buah kakao (*Theobroma cocola* L.). *Pros. Lokakarya Nas. Sistem Integrasi Tanaman – Ternak*. Puslitbangnak. 193-199.
- Munier, F.F., A. Ardjanhar, Y. Langsa dan N.F. Femmi. 2009. Optimalisasi produktivitas tanaman kakao dan kambing melalui perbaikan budidaya secara terintegrasi. *Pros. Lokakarya Nas. Sistem Integrasi Tanaman-Ternak*. Puslitbangnak. 208-219.
- Puastuti, W. 2009. Pengolahan kotoran ternak dan kulit buah kakao untuk mendukung integrasi kakao – ternak. *Pros. Lokakarya Nas. Sistem Integrasi Tanaman – Ternak*. Puslitbangnak. 200 - 207.
- Santiananda, A. Asmarasari dan B. Tiesnamurti. 2009. Pengembangan Ternak Kambing Terintegrasi dengan Tanaman Kakao. *Pros. Lokakarya Nas. Sistem Integrasi Tanaman – Ternak*. Puslitbangnak. 220 - 226.
- Sukar, Budiarti S.W., dan Sutarno. 2012. Inovasi teknologi budidaya tanaman kakao untuk peningkatan produktivitas. Dalam Buku Integrasi Kambing Kakao. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 09-16.
- Widyayanti, S., N. Siswanto dan Gunawan. 2012. Penguasaan teknologi petani dalam usahatani kakao dan ternak kambing di Kulon Progo. Dalam Buku Integrasi Kambing Kakao. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. 01-08.

» LAMPIRAN «

Lampiran 1. Pembuatan pakan mineral block dari kulit buah kakao dan penggunaannya sebagai pakan kambing.

A.	Bahan dan alat yang digunakan untuk pembuatan mineral block kapasitas 6 kg, terdiri atas: 1. Mineral 1 Kg 2. Garam dapur halus 3,5 Kg 3. Semen 0,5 Kg 4. Kulit buah kakao diblender 1,0 kg 5. Air secukupnya 6. Gelas Aqua kapasitas 500 g 7. Tali plastik untuk gantungan 8. Ember
B.	Pembuatan pakan mineral block dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut: 1. Tahap pertama adalah penggilingan terhadap kulit buah kakao hingga menjadi bentuk tepung yang halus. Kulit buah kakao dipilih yang segar, tidak berwarna hitam dan tidak berjamur. 2. Tahap kedua adalah pencampuran kulit buah kakao (bentuk tepung) dengan mineral, garam, semen dan air secukupnya sehingga menjadi adonan. Air digunakan secukupnya, jangan terlalu banyak karena menjadi tidak bisa keras, juga jangan terlalu sedikit karena bisa/mudah retak. 3. Tahap ketiga adalah pencetakan dan pematatan adonan tersebut pada botol cetakan ukuran 400 – 500 gram. Pada saat sepertiga bahan campuran masuk kedalam botol cetakan, masukkan tali plastik penggantung yang nanti berfungsi untuk menggantung mineral block di dalam kandang. 4. Tahap keempat adalah penyimpanan adonan mineral block dalam botol cetakan selama 2 hari di tempat (ruangan) yang teduh, hindari terkena langsung sinar matahari atau air hujan. 5. Tahap kelima adalah labeling terhadap produk itu dalam kemasan silinder berdiameter 8 cm dan tinggi 10 cm dengan labeling berupa merek produk, berat produk, kode produksi dan yang memproduksi.
C.	Penggunaan: Pakan mineral block dari kulit buah kakao seberat 400-500 gram dapat digunakan untuk 2 -4 ekor kambing selama 2 bulan. Penggunaannya untuk kambing, pakan mineral block tersebut digantung di kandang dan dijilati oleh kambing sesuai dengan kebutuhannya.

Lampiran 2. Pembuatan silase daun kakao dan penggunaannya sebagai pakan kambing.

A.	Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase daun kakao sebanyak 115 Kg adalah sebagai berikut: 1. Daun Kakao 100 Kg 2. Bekatul 10 Kg 3. Tetes/molasses 1 Kg 4. EM-4 2 Kg 5. Air 2 liter
B.	Cara Pembuatan 1. Larutkan tetes/molasses sebanyak 1 Kg kedalam air 2 liter dan aduk hingga merata, kemudian ditambahkan EM-4 sebanyak 2 Kg dan diaduk rata kembali. 2. Daun kakao dipotong-potong dengan mesin atau parang ukuran 5-10 cm agar padat di dalam drum dan tidak berongga. 3. Daun kakao yang telah dipotong-potong tersebut dicampur dengan larutan tetes/molasses dan EM-4 secara merata dan kemudian dimasukkan kedalam Drum (kapasitas 50 liter) secara bertahap sambil dipadatkan sehingga isi drum penuh, kemudian drum ditutup. 4. Drum isi campuran bahan tersebut dalam kondisi tertutup kemudian disimpan selama 3 minggu. 5. Setelah 3 minggu, drum dapat dibuka dan silase dapat diberikan kepada ternak.
C.	Penggunaan: 1. Silase dapat digunakan sebagai pakan pengganti hijauan atau sebagai pakan hijauan tambahan bagi ternak dengan pemberian sebanyak 10% berat badan. 2. Silase agar diangin-anginkan terlebih dahulu sebelum diberikan ke ternak untuk mengurangi bau dari proses fermentasi.

Lampiran 3. Pembuatan pupuk organik padat (POP) dan penggunaannya sebagai pupuk tanaman kakao.

A.	Bahan yang digunakan untuk pembuatan pupuk padat (POP) sebanyak 250 kg, terdiri atas: 1. Kotoran kambing padat 200 kg 2. Serbuk gergaji 25 kg 3. Abu sekam 20 kg 4. Dolomit 2,5 kg 5. Urea 1,5 kg 6. Primadex 1 kg
B.	Cara membuat pupuk : 1. Siapkan ruangan yang beratap untuk pembuatan pupuk agar terhindar dari panas matahari dan air hujan. 2. Campur kotoran kambing padat dengan serbuk gergaji dan abu sekam secara bertahap sehingga tercampur rata. 3. Campuran ke-3 bahan tersebut, ditebarkan di atas lantai dalam ruangan pembuatan pupuk dengan ketebalan 20-30 cm. 4. Larutkan urea 1,5 Kg dengan air 1 ember (sekitar 15 liter) dan aduk hingga larut. 5. Siramkan sebagian larutan urea di atas tumpukan campuran kotoran padat, kemudian taburkan sebagian Primadex dan dolomite hingga merata. 6. Ulangi pekerjaan nomor 3 dan 5 di atas tumpukan pertama, hingga bahan semuanya habis digunakan. 7. Setelah tumpukan berlapis-lapis hingga tinggi lebih dari 100 cm, maka tumpukan ditutup plastik atau terpal dan disimpan. 8. Setelah 1 minggu disimpan, tumpukan tersebut kemudian dibuka, dibalik campurannya dan kemudian ditutup lagi. 9. Pembalikan dilakukan setiap minggu, sampai dengan 3 kali pembalikan. Setelah pembalikan selesai, tumpukan campuran tersebut dibiarkan terbuka dan siap digunakan sebagai pupuk bagi tanaman.
C.	Penggunaan: 1. Dosis pupuk organik padat (POP) untuk tanaman kakao adalah 17 kg/batang atau minimal 10 kg/batang yang dapat diberikan dalam 1-2 kali per tahun. 2. Pemakaian POP dengan cara ditaburkan pada sekitar tanaman kakao pada awal musim penghujan atau akhir musim kemarau. 3. POP efektif diberikan sebagai pupuk pada tanaman kakao yang produktif dan mendapatkan sinar matahari (tidak rimbun)

Lampiran 4. Pembuatan pupuk organik cair (POC) dan penggunaannya sebagai pupuk tanaman kakao.

A.	Bahan yang digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair (POC) sebanyak 50 liter, terdiri atas: 1. Urin 45 liter 2. Kotoran kambing padat 5 kg dalam kantong kain 3. Urea 0,5 kg 4. Molasses 0,5 kg 5. EM-4 0,5 liter 6. Ragi tape 50 gram 7. MSG 50 gram 8. Air 2 liter
B.	Pembuatan pupuk organik cair adalah sebagai berikut: 1. Larutkan urea 0,5 kg dalam 2 liter air, setelah larut maka tambahkan molasses 0,5 kg dan kemudian tambahkan EM-4 sebanyak 0,5 liter. 2. Ragi tape sebanyak 50 gram dihancurkan menjadi bubuk dan dicampur dengan MSG sebanyak 50 gram. 3. Urin sebanyak 45 liter dimasukkan kedalam ember besar (kapasitas 50-60 liter) dan tuangkan campuran larutan urea, molasses dan EM4 serta taburkan campuran ragi dan MSG, kemudian diaduk sekitar 10 menit. 4. Kantong kain berisi kotoran kambing padat (feses) sebanyak 5 kg tersebut dicelupkan atau direndam dalam urin tersebut dan ditutup rapat (kedap) selama 48 jam. 5. Setelah 48 jam, lakukan pengadukan 2 kali sehari , masing - masing selama 10 menit selama 7 hari. Setelah itu, campuran ini dapat digunakan sebagai pupuk tanaman.
C.	Penggunaan: 1. Pemberian pupuk cair pada tanaman kakao adalah sebanyak 1 liter yang dilarutkan pada 15 -20 liter air untuk kebutuhan tiap pohon umur di atas 10 tahun. Pemberian pupuk cair bisa diulangi 2 kali dalam setahun dan diberikan pada pagi hari sebelum jam 11.00 WIB. 2. Pupuk cair dari urin ternak kambing penggunaannya dengan cara disemprotkan ke seluruh permukaan daun atau disiramkan ke tanah, sebaiknya diberikan se minggu setelah penggunaan pupuk dasar atau pemberian ponska, agar efektivitas pupuk cair tinggi.

Lampiran 5. PPerkiraan biaya pelaksanaan model pengembangan bioindustri kakao kambing per kelompok tani dengan bahan sederhana

No		volume	Harga per satuan	Jumlah
1.	Bahan Pembuatan POP sebanyak 500 Kg/petani			Rp. 1.336.000
	a. Terpal ukuran 3 x 3 m	8 buah	Rp. 67.000	Rp. 536.000
	b. Primadex	40 kg	Rp. 20.000	Rp. 800.000
2.	Bahan Pembuatan POC sebanyak 50 liter/petani			Rp. 1.280.000
	a. Ember kapasitas 60 liter	8 buah	Rp. 80.000	Rp. 640.000
	b. Tetes/mollases	20 liter	Rp. 12.000	Rp. 240.000
	b. EM-4	20 liter	Rp. 20.000	Rp. 400.000
3.	Bahan Pembuatan Silase sebanyak 100 kg/petani			Rp. 2.140.000
	a. Drum plastik kapasitas 60 liter (pendek)	8 buah	Rp.100.000	Rp. 800.000
	b. Tetes/mollases	20 liter	Rp. 12.000	Rp. 240.000
	c. EM-4	20 liter	Rp. 20.000	Rp. 400.000
	d. Dedak padi/Polard	200 Kg	Rp. 3.500	Rp. 700.000
4.	Bahan Pembuatan Mineral Block 48 Kg (8 paket)			Rp. 264.000
	a. Garam dapur halus	28 Kg	Rp. 5.000	Rp. 140.000
	b. Ultra Mineral	8 Kg	Rp. 12.500	Rp. 100.000
	c. Semen putih	4 Kg	Rp. 6.000	Rp. 24.000
TOTAL				Rp. 5.020.000

Catatan : harga bahan per satuan dapat berubah setiap waktu.

Lampiran 6. Perkiraan biaya pelaksanaan model pengembangan bioindustri kakao kambing per kelompok tani dengan bantuan ternak dan kandang kambing sistem individual

No	Uraian	Jumlah	Harga per satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Kandang kambing panggung	1 unit	13.000.000	13.000.000
2	Renovasi kandang petani	19 unit	1.000.000	19.000.000
3	Ternak betina dan jantan	22 ekor	1.500.000	33.000.000
4	Alat kawin kambing	1 unit	1.000.000	1.000.000
5	Bahan pengolah pupuk organik dan pakan	20 paket	400.000	8.000.000
6	Bahan pengolah kakao	1 unit	4.000.000	4.000.000
TOTAL				78.000.000

Catatan :

1. Kandang kambing untuk contoh adalah 1 unit ukuran 2 x 6 meter.
2. Renovasi kadang peternak meniru kandang contoh sebanyak 19 unit
3. Kambing terdiri atas 20 ekor betina dan 2 ekor jantan

Lampiran 7. Perkiraan biaya pelaksanaan model pengembangan bioindustri kakao kambing per kelompok tani dengan bantuan ternak dan kandang kambing sistem komunal

No	Uraian	Jumlah	Harga per satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Kandang kambing Komunal	4 unit	13.000.000	52.000.000
3	Ternak betina dan jantan	22 ekor	1.500.000	33.000.000
4	Alat kawin kambing	1 unit	1.000.000	1.000.000
5	Pengolah pupuk organik	1 unit	5.000.000	5.000.000
6	Pengolah kakao	1 unit	4.000.000	4.000.000
TOTAL				95.000.000

Catatan :

1. Kandang komunal terdiri atas 4 unit kandang @ ukuran 2 x 6 meter
2. Kambing terdiri atas 20 ekor betina dan 2 ekor jantan.



www.litbang.pertanian.go.id
SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS



BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Alamat:

Jl. Stadion Maguwoharjo No.22 Karangsari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman 55584
Telp: (0274) 884662, Fax: (0274) 4477052 e-mail : bptp-diy@litbang.pertanian.go.id
website : www.yogya.litbang.pertanian.go.id