

ANALISIS KETERSEDIAAN BAHAN ORGANIK LAHAN KEBUN KAKAO BERBASIS SISTEM INTEGRASI TANAMAN-TERNAK MODEL ZERO WASTE

Haerani, Daniel Useng, Muhammad Hasan

Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

ABSTRACT

Nowadays, the management of cocoa field produces organic wastes that have not been utilized maximally. The integration of crop-livestock systems (SITT) with zero waste model is an appropriate alternative in managing and maintaining cocoa field, to increase efficiency and productivity through the use of organic waste. The research aims to determine the amount of organic materials in the cocoa field for cow feed and compost purposes, and to calculate the amount of compost material from those organic wastes and from biogas waste. Methods used in this study consists of several stages, i.e. calculating the amount of foliage waste that has potential to be used for cow feed and compost, calculating biogas waste for compost, and calculating the amount of compost materials. The result demonstrates the potential of organic waste was 169,441 kg/ha/year. From this amount, 27,420 kg/ha/year was used for cow feed, and 142,021 kg/ha/year (fresh foliage) was used for compost which produced dry foliage of 78.509 kg/ha/year. On the other hand, cow feces potential for biogas was 4,380 kg/3cows/year and it produced compost raw materials of 536,55 kg/3cows/year. Thus, the total amount of compost raw materials that can produce compost was 79,045 kg/year.

Keywords: SITT, cacao farm, zero waste, compost, and cow feed

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu jenis tanaman yang dibudidayakan sebagai tanaman perkebunan selain kelapa sawit, kopra, kopi dan lainnya. Hal ini didasarkan pada manfaat kakao sebagai bahan makanan, minuman, maupun untuk perawatan tubuh dan kulit. Selain itu, kakao pun termasuk salah satu komoditas andalan daerah, penyumbang utama perekonomian, serta penopang pembangunan suatu daerah atau negara.

Dalam hal perawatan dan pembudidayaan kakao, seringkali petani membuang limbah tanaman kakao tanpa mengetahui manfaat dari limbah kakao tersebut. Tidak sedikit petani yang membuang limbah kulit kakao hasil panennya begitu saja, serta membakar sisa pemangkasan daun dari tanaman kakao maupun tanaman pelindung di sekitarnya. Sehingga, limbah kakao tidak dapat dimanfaatkan kembali dalam budidaya tanaman kakao yang ramah lingkungan.

Sistem integrasi tanaman ternak merupakan salah satu cara pemanfaatan limbah perkebunan, seperti tanaman kakao, dengan tepat, efisien, dan ramah lingkungan. Sistem integrasi tanaman ternak terdiri dari komponen: budidaya tanaman, budidaya ternak dan pengolahan limbah. Ketiga komponen ini dapat dijadikan sebagai alternatif solusi dari penggunaan limbah yang dapat meningkatkan kualitas tanaman, produksi ternak, serta efisiensi pembelian pupuk.

Konsep *zero waste* sendiri mengacu pada aktivitas meniadakan limbah dari suatu proses produksi dengan cara pengelolaan proses produksi yang terintegrasi dengan minimisasi, segregasi (pemisahan) dan pengolahan limbah. Dengan kata lain, pelaku industri harus berupaya untuk meminimalkan limbah yang dihasilkan, dan apabila masih tetap dihasilkan limbah maka diupayakan untuk diolah sehingga menjadi produk yang aman namun masih memiliki nilai ekonomis (Sulaeman, 2008). Model *zero waste* mengandung konsep kesetimbangan biomasa/hara dalam sistem pengelolaan kebun, dimana limbah dari kebun dimanfaatkan sebagai sumber energi dan pupuk organik

Berdasarkan uraian tersebut, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai "analisis ketersediaan bahan organik lahan kebun kakao berbasis sistem integrasi tanaman - ternak model *zero-waste*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

jumlah limbah organik yang tersedia di dalam kebun kakao yang dapat dioptimalkan penggunaannya, khususnya untuk pakan ternak dan pembuatan kompos, serta menghitung jumlah material kompos yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah organik tersebut dan dari pengolahan kotoran sapi menjadi biogas

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2012 sampai Juni 2012, bertempat di areal perkebunan kakao kelurahan Galung, kecamatan Tappalang, kabupaten Mamuju, propinsi Sulawesi Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain GPS (*Global Positioning System*), komputer, meteran, timbangan, *dygestor* (tabung yang berfungsi sebagai tempat fermentasi tertutup kotoran ternak), timbangan sapi, aki motor, papan, selang/pipa, plastik tumpukan gas, parang/gunting pangkas, linggis, dan karung beras.

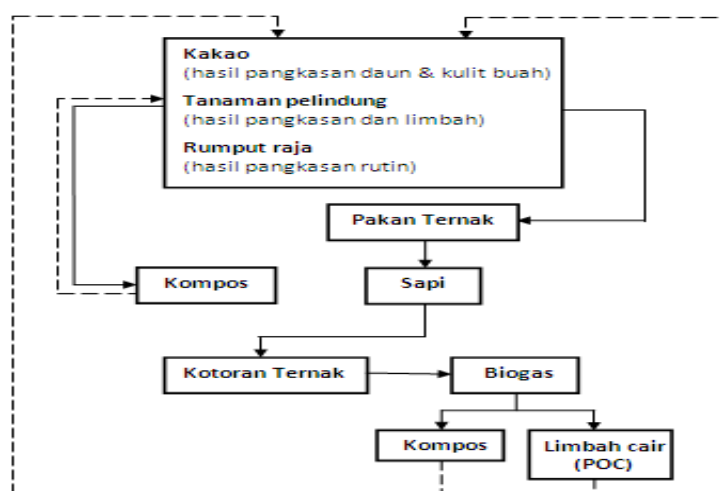
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah kakao, daun kakao, daun gamal, rumput raja, kakao, ternak sapi, dan kotoran ternak sapi.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri atas beberapa pengamatan, yaitu:

- A. Pengamatan lahan kakao
 - Menghitung dan mencatat luas lahan kakao.
 - Menghitung frekuensi panen buah kakao, pemangkasan daun kakao serta tanaman pelindung per tahun.
- B. Pengukuran berat limbah, meliputi:
 - Berat hasil pangkasan daun kakao tiap kali pemangkasan.
 - Berat limbah kulit buah kakao setelah panen per pohon.
 - Berat hasil pangkasan tanaman pelindung.
- C. Pengukuran pangkasan dan tinggi rumput raja per minggu
- D. Perhitungan jumlah pemberian pakan ternak sapi dan kambing harian
- E. Pengukuran berat kotoran ternak sapi harian (untuk biogas)
- F. Menghitung potensi limbah organik kebun yang tersedia di dalam kebun
- G. Menghitung jumlah bahan organik kebun sebagai pakan ternak dan bahan baku kompos.
- H. Menentukan ketersediaan material kompos yang berasal dari limbah organik kebun dan limbah biogas yang berasal dari kotoran sapi.

Adapun diagram alir biomasa di dalam kebun kakao yang menjadi dasar penerapan SITT disajikan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Biomasa di dalam Kebun

Analisa Data

Perhitungan Limbah Bahan Organik

Menghitung jumlah limbah organik pada lahan kakao yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi (kg/ha/tahun) dan sisanya sebagai bahan baku kompos (kg/ha/tahun).

Jumlah limbah kulit buah kakao per tahun dihitung berdasarkan frekuensi pemanenan dalam setahun. Jumlah limbah daun kakao, daun gamal, dan rumput raja hasil pemangkasan dihitung berdasarkan frekuensi pemangkasannya.

Perhitungan Pakan Ternak Sapi

Perhitungan pakan ternak sapi didasarkan pada bobot badan sapi. Hal ini berdasarkan kemampuan sapi dalam mengkonsumsi bahan kering ransum (Siregar, 2007), dimana sapi dengan bobot berkisar 100-150 kg dan 200-250 kg mampu mengonsumsi bahan kering ransum sebesar 3,5% dari bobot badan. Pemberian pakan pada saat terjadi panen kakao sesuai dengan Siregar (1996) dimana untuk hijauan berkualitas menengah sampai tinggi (seperti rumput raja, dan daun tanaman leguminosa, seperti daun gamal dan lamtoro), maka perbandingan hijauan (dedaunan dan rerumputan) dan konsentrat (kulit buah kakao) adalah 60:40. Sementara pada saat tidak terjadi panen kakao, pakan ternak hanya berupa hijauan saja.

Kompos

Kompos yang dihasilkan berasal dari limbah kebun dan limbah ternak sapi di dalam kebun.

➤ Limbah Kebun

Kompos yang berasal dari bahan baku limbah kebun diperoleh dengan menghitung total limbah organik kebun yang tersisa setelah pemberian pakan ternak sapi (kg/ha/tahun).

➤ Limbah Ternak

Kompos dari limbah ternak sapi dihasilkan dari limbah biogas yang diperoleh dari instalasi biogas, dengan menghitung jumlah kotoran ternak harian yang dihasilkan tiap hari (kg/3ekor/hari). Perhitungan untuk limbah ternak sapi dan biogas berdasarkan Tabel kondisi bahan kotoran sapi menurut Widodo *et al.* (2006) dalam Pratama (2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

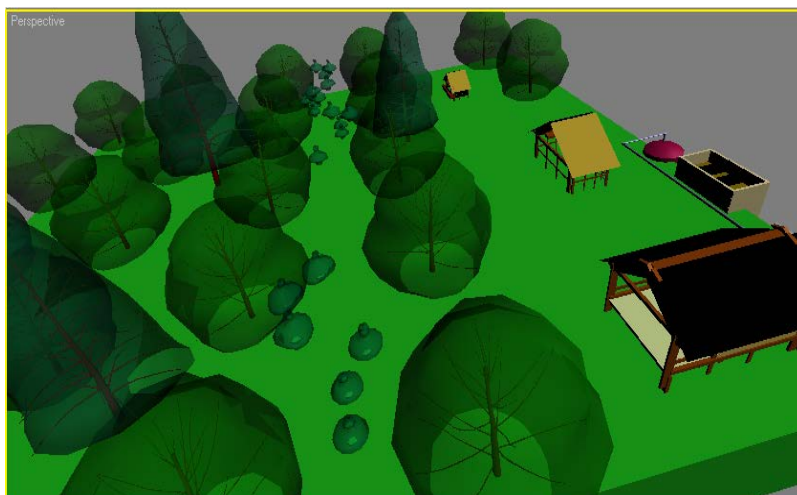
Keadaan Umum Wilayah

Mamuju merupakan salah satu kabupaten di propinsi Sulawesi Barat yang dijadikan sebagai daerah andalan produksi kakao nasional. Sebagian besar penduduk di Sulawesi Barat bermata pencaharian sebagai petani perkebunan, salah satunya adalah sebagai petani kakao. Kabupaten Mamuju terletak diantara 118°45'21,55" – 119°45'46,79" Bujur Timur dan 2°12'25,47" – 2°55'28,1" Lintang Selatan. Kecamatan Tappalang merupakan salah satu kecamatan yang terletak di kabupaten Mamuju yang berjarak sekitar 30 km dari pusat kota Mamuju. Luas wilayah kecamatan Tappalang adalah lebih kurang 26.971 km².

Kebun kakao yang berada di kelurahan Galung, kecamatan Tappalang, kabupaten Mamuju merupakan salah satu kebun kakao yang dijadikan sebagai kebun percontohan hasil kerjasama antara Pemkab Mamuju, Dinas Pendidikan Tinggi (DIKTI) dan Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar. Kebun ini memiliki luas 0,18 ha, jarak tanam tanaman kakao 3 x 3 m dengan jumlah pohon kakao sebanyak 198 pohon, dan jarak tanam untuk tanaman pelindung (gamal) adalah 6 x 6 m dengan jumlah pohon sebanyak 70 pohon. Umur pohon kakao 20 tahun dengan umur sambung samping 2 tahun. Jenis klon kakao yang ditanam di kebun ini adalah klon Sulawesi I (S1) dan Sulawesi II (S2). Tanaman kakao ditanam di lahan dengan kontur yang relatif datar yang berada pada ketinggian 20-24 m di atas permukaan laut. Tanaman pelindung ditanam di sela-sela tanaman kakao. Selain itu, rumput raja ditanam di sekeliling kebun kakao sebagai pakan ternak sapi.

Sistem Integrasi Tanaman-Ternak (SITT)

Sistem integrasi tanaman ternak yang dilakukan di kebun kakao kelurahan Galung ini mengintegrasikan seluruh sumberdaya tanaman yang ada di dalam kebun dengan ternak ruminansia (sapi). Hasil dari limbah kakao dan pangkasan tanaman pelindung dan tanaman lainnya di dalam kebun seluruhnya digunakan sebagai pakan ternak maupun kompos. Limbah sampingan dari ternak berupa kotoran dapat dimanfaatkan untuk biogas yang dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti bahan bakar gas dan minyak. Seluruh hasil akhir (*output*) dari limbah ini sepenuhnya diaplikasikan kembali ke dalam kebun kakao untuk menjaga keseimbangan kandungan hara dalam kebun kakao.



Gambar . Sistem Integrasi Tanaman-ternak pada Kebun Kakao Kelurahan Galung

Keterangan :

1. Tanaman kakao
2. Pohon pelindung (gamal dan lain-lain)
3. Rumput raja
4. Kandang sapi
5. *Dygestor* biogas
6. Wadah penampungan limbah biogas
7. Pondok petani / tempat penyimpanan penampung gas

Berdasarkan Gambar 2, seluruh komponen budidaya tanaman dan ternak ditempatkan dalam satu lahan/kebun kakao. Ternak dibuatkan kandang di dalam kebun, sehingga memudahkan petani dalam pemberian pakan dari hasil limbah yang terdapat di dalam kebun. Kotoran ternak sapi, kemudian dapat langsung dimasukkan ke dalam *dygestor* untuk menghasilkan biogas. Biogas yang dihasilkan nantinya berguna bagi petani dan limbah biogasnya dapat dibuat menjadi pupuk yang dapat diaplikasikan kembali ke dalam kebun kakao, sehingga semua limbah yang terdapat di dalam kebun dapat dimanfaatkan.

Pada kosep *zero waste* ini, limbah tanaman dijadikan sebagai pakan ternak sapi dan bahan baku pembuatan kompos. Nantinya seluruh energi yang berasal dari tanaman di dalam kebun akan kembali digunakan ke dalam kebun untuk menciptakan kondisi yang ramah lingkungan dan efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulaeman (2008) yang mengatakan bahwa *zero waste* didefinisikan sebagai aktivitas meniadakan limbah dari suatu proses produksi dengan cara pengelolaan proses produksi yang terintegrasi dengan minimisasi, segregasi (pemisahan) dan pengolahan limbah.

Limbah Bahan Organik di Kebun Kakao Kakao

Buah kakao dipanen setiap 20 hari sekali sehingga frekuensi pemanenan kakao dalam setahun mencapai 18 kali/tahun. Berat buah rata-rata 5,60 kg/pohon dan berat

kulit buah rata-rata 3,64 kg/pohon. Berat kulit buah kakao yang dihasilkan sebesar 72.058 kg/ha/tahun.

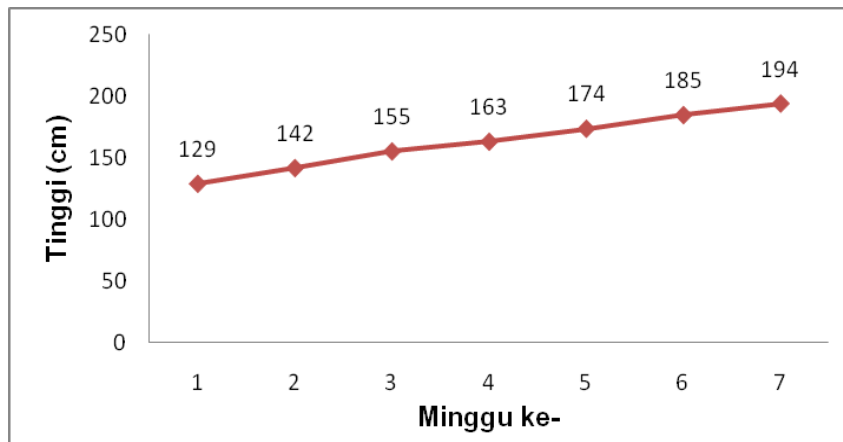
Frekuensi pemangkasan daun kakao dilakukan setiap 2 bulan sekali sehingga dalam setahun, pemangkasan dilakukan sebanyak 6 kali. Pemangkasan ini dilakukan sebagai pemangkasan pemeliharaan untuk memelihara bentuk kerangka tanaman agar tetap dapat dipertahankan (Nasaruddin, 2012). Rata-rata berat daun hasil pangkasan 2,28 kg/pohon, sehingga berat daun pangkasan kakao yang dihasilkan sebesar 18.615 kg/ha/tahun.

Tanaman Pelindung/Penaung

Tanaman pelindung seperti gamal merupakan jenis tanaman pelindung tetap yang harus tetap dipertahankan karena berguna untuk melindungi tanaman kakao dari sinar matahari dan angin yang berlebihan. Pemangkasan tanaman gamal dilakukan 3 bulan sekali atau 4 kali dalam setahun. Rata-rata hasil pemangkasan daun gamal 1,68 kg/pohon sehingga untuk 70 pohon gamal dalam kebun kakao seluas 0,18 ha menghasilkan 118 kg. Oleh karenanya, rata-rata berat daun hasil pangkasan tanaman gamal sebesar 2.624 kg/ha/tahun.

Rumput Raja

Rumput raja ditanam di teras barisan/sela-sela tanaman kakao yang terdiri dari 550 rumpun. Tiap rumpun rata-rata berjumlah 6 batang rumput. Pemangkasan rumput raja dilakukan tiap 2 bulan atau 6 kali dalam setahun. Rata-rata berat rumput raja yang dipangkas 4,15 kg/rumpun. Berat yang dihasilkan dalam setahun yaitu sebanyak 76.144 kg/ha/tahun. Rumput raja dapat mulai dipotong pada usia dua bulan, selanjutnya pemotongan dilakukan setiap delapan minggu setelah pemotongan sebelumnya. Periode pemotongan rumput ini dinilai yang terbaik dilakukan setelah periode ulang delapan minggu. Dalam waktu delapan minggu, tinggi rumput rata-rata mencapai sekitar 90 cm.



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Tinggi Rata-rata Rumput Raja per Minggu

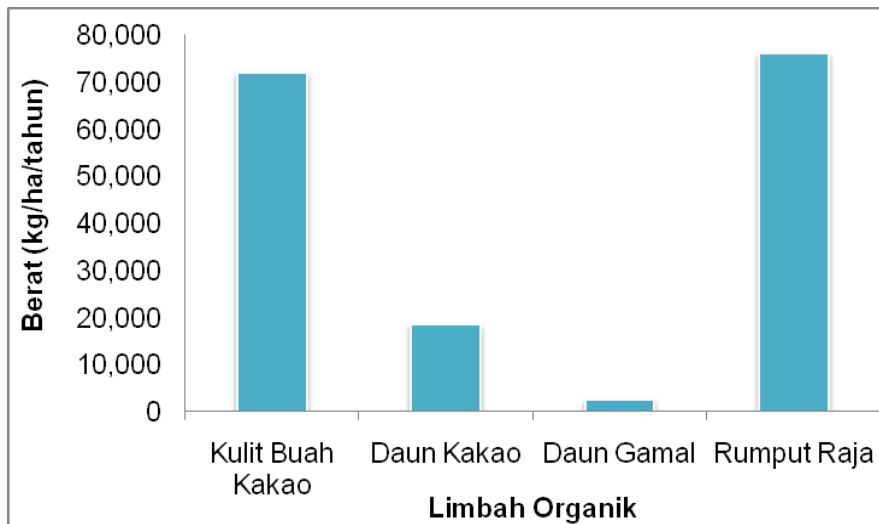
Grafik pada Gambar 3 menunjukkan pertumbuhan tinggi rata-rata rumput raja tiap minggu yang merupakan salah satu penilaian laju vegetatif tanaman. Dapat dilihat bahwa pertambahan tinggi rumput raja berbanding lurus dengan lama tumbuh tanaman per minggu. Pertumbuhan rata-rata pada 6 batang rumput raja tiap minggu meningkat rata-rata sebesar 10,81 cm/minggu atau sebesar 14,28%. Peningkatan pertumbuhan tinggi rumput raja ini merupakan hasil akumulasi dari kandungan hara dalam tanah yang diperoleh dari banyaknya kandungan hara yang terdapat pada kompos dan limbah biogas yang diaplikasikan ke kebun kakao.

Total Limbah Organik

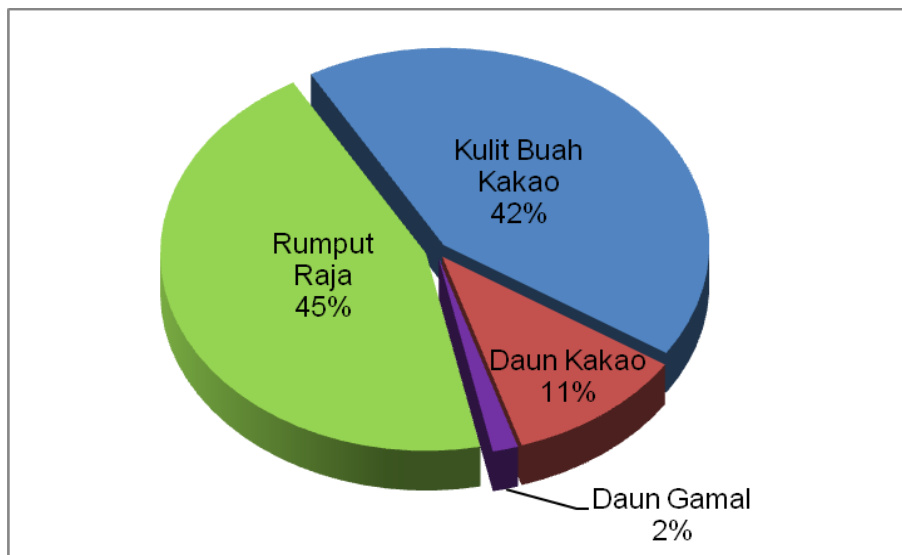
Potensi limbah kebun kakao di kelurahan Galung diantaranya adalah kulit buah kakao 72.058 kg/ha/tahun atau sebesar 42% dari total limbah dalam kebun, pangkasan daun kakao 18.615 kg/ha/tahun (11%), pangkasan daun gamal 2.624 kg/ha/tahun (2%), dan pangkasan rumput raja 76.144 kg/ha/tahun (45%) dari total limbah kebun yang

tersedia. Total keseluruhan limbah kebun adalah 169.441 kg/ha/tahun. Limbah organik yang tersedia di dalam kebun digunakan sebagai pakan ternak dan sisanya untuk pembuatan kompos. Hal ini sesuai dengan pendapat Guntoro (2012) bahwa limbah perkebunan kakao (limbah kebun dan tanaman pelindung) dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan penguat (konsentrat) dan hijauan yang murah dan umumnya banyak terdapat di dalam kebun.

Potensi limbah organik dikebun kakao tiap pemanenan dan pemangkasan disajikan pada Gambar 4, sedangkan persentase potensi limbah kebun kakao pada Gambar 5.



Gambar 4. Grafik Berat Limbah Organik di Kebun Kakao Berdasarkan Periode Pemanenan dan Pemangkasannya



Gambar 5. Potensi Limbah Organik Kebun Kakao per Tahun (% berat)

Pemanfaatan Limbah Pakan Ternak Sapi

Pemberian pakan ternak dilakukan dengan perhitungan jumlah pakan ternak yang diberikan berdasarkan bobot badan ternak. Pakan ternak yang diberikan berasal dari limbah organik yang tersedia di dalam kebun. Ternak sapi mengonsumsi limbah organik yang berasal dari pangkasan rumput raja dan kulit buah kakao. Mengingat pemanenan kakao tidak dilakukan setiap hari, maka terdapat 2 kondisi pemenuhan

kebutuhan pakan sapi, yaitu kondisi pertama saat tidak terjadi pemanenan kakao di dalam kebun dan kondisi kedua saat terjadi pemanenan di dalam kebun.

Tabel 1. Skenario Pemberian Pakan Ternak Sapi

	Kulit Buah Kakao (kg/ha/tahun)	Pangkasan Daun Kakao (kg/ha /tahun)	Pangkasan		Total (kg/ha /tahun)
			Daun Gamal (kg/ha /tahun)	Rumput Raja (kg/ha /tahun)	
Potensi	72.059	18.615	2.624	76.144	169.441
Pakan	357	-	-	27.063	27.420
Kompos	71.701	18.615	2.624	49.081	142.021

Sumber: Data Primer setelah Diolah, 2012

Kedua kondisi pemberian pakan disajikan pada Tabel 1. Kondisi pertama berlangsung saat tidak terjadi pemanenan kakao di dalam kebun, yang berlangsung selama 311 hari dalam setahun. Mengingat jumlah rumput raja yang tersedia mencukupi, maka pada kondisi pertama ini, pakan ternak yang diberikan 100% hijauan rumput raja. Total kebutuhan rumput raja pada kondisi pertama ini sebanyak 24.509,91 kg/3ekor/tahun. Hijauan pakan yang diberikan sepenuhnya berasal dari dalam kebun.

Kondisi kedua berlangsung saat terjadi pemanenan kakao di dalam kebun. Pada kondisi ini, pemberian pakan dilakukan dengan memberikan pakan hijauan yang berasal dari rumput raja dan pemberian konsentrat berupa limbah kulit buah kakao hasil panen dengan perbandingan 60:40 persen. Penelitian yang dilakukan Gusli *et al.* (2007) menyarankan agar komponen kulit buah dalam ransum sapi tidak melebihi 40% agar tidak mengganggu kesehatan pencernaan sapi. Panen kakao berlangsung selama 18 kali dalam setahun, sehingga dengan 3 hari panen untuk setiap kali panen maka kondisi kedua ini hanya terjadi selama 54 hari. Jika tidak terjadi panen, maka pemberian pakan untuk ternak kembali ke kondisi pertama dengan pemberian pakan 100% hijauan (rumput raja). Total pakan yang dibutuhkan sapi untuk kondisi kedua berupa kulit buah kakao selama setahun sebesar 357 kg/ha/tahun, sehingga menyisakan 71.701 kg/ha/tahun kulit buah kakao yang dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan kompos.

Total kebutuhan rumput raja (kondisi 1 dan 2) untuk pakan ternak selama setahun sebanyak 27.063,03 kg/tahun, sedangkan rumput raja yang tersedia dalam kebun sebesar 76.144 kg/ha/tahun sehingga rumput raja yang masih tersedia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos sebesar 49.081 kg/ha/tahun (Tabel 2).

Tabel 2. Potensi Limbah Organik untuk Pakan Ternak dan Kompos

	Kulit Buah Kakao (kg/ha/tahun)	Pangkasan Daun Kakao (kg/ha /tahun)	Pangkasan		Total (kg/ha /tahun)
			Daun Gamal (kg/ha /tahun)	Rumput Raja (kg/ha /tahun)	
Potensi	72.059	18.615	2.624	76.144	169.441
Pakan	357	-	-	27.063	27.420
Kompos	71.701	18.615	2.624	49.081	142.021

Sumber: Data Primer setelah Diolah, 2012

Pemenuhan kebutuhan pakan ternak di dalam kebun masih menyisakan sejumlah limbah organik kebun. Sisa limbah ini dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos. Total limbah organik yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kompos sebanyak 142.021 kg/ha/tahun.

Biogas dan Limbah Ternak Sapi

Sapi yang dikandangkan di dalam kebun kakao menghasilkan kotoran segar rata-rata sebesar 4 kg/ekor/hari atau sebanyak 4.380 kg/3ekor/tahun. Kotoran yang merupakan hasil sampingan dari konsumsi pakan ternak kemudian diolah menjadi energi

biogas dengan memasukkan kotoran ke dalam *biodygester* dengan mencampurkan air dengan perbandingan komposisi 1:1 kemudian menunggu hingga gas hasil perombakan bahan organik keluar dan ditampung untuk kemudian digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak dan gas (elpiji).

Di dalam *biodygester*, kotoran akan mengalami proses fermentasi secara anaerob (tanpa oksigen) sehingga akan tereduksi sebesar 32% dari total solid (Yananto *et.al*, 2009), dimana total solid keluaran yang dihasilkan sebesar 536,55 kg/3ekor/tahun.

Tabel 3. Kondisi Kotoran Sapi Sebelum dan Setelah Masuk *Dygyester*

Kondisi Bahan	Jumlah	Jumlah (3 ekor sapi)	Total (kg/3 ekor/tahun)
Produksi kotoran segar per ekor/hari, (kg)	4	12	4.380
Total solid (TS): kotoran basah	0,18 ^{*)}		
Total solid, (kg)	0,72	2,16	788,4
Reduksi total solid (32%) ^{**)} , (kg)	0,23	0,69	251,85
Total solid keluaran, (kg)	0,49	1,47	536,55

^{*)} Widodo *et al.* (2006) dalam Pratama (2011)

^{**)} Yananto *et al.*(2009)

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2012

Bahan Baku Kompos

Tabel 4. Potensi Bahan Baku Kompos dalam Kebun

Jenis Bahan Baku Kompos	Potensi Limbah Kebun		
	Berat Segar (kg/ha/tahun)	Berat Kering (%) [*]	Berat Kering (kg/ha/tahun)
Kulit Buah Kakao	71.701	88,9	63.742
Daun Kakao	18.615	21	3.909
Daun Gamal	2.624	21	551
Rumput Raja	49.081	21	10.307
Total Bahan Baku Kompos	142.021		78.509

^{*)} Sumber: Siregar, 2007

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2012

Tabel 4 menunjukkan potensi limbah organik kebun yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos. Total limbah organik kebun yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kompos sebesar 142.021 kg/ha/tahun (berat segar). Adapun pembuatan kompos dari bahan baku limbah kebun mengacu pada berat kering bahan baku yang sesuai dengan persentase berat kering dalam Siregar (2007), sehingga berat kering limbah organik yang dapat diolah menjadi kompos adalah 78.509 kg/ha/tahun. Adapun total bahan baku dari limbah kebun yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi kompos sebesar 79.045 kg/ha/tahun. Total bahan baku ini merupakan penjumlahan limbah organik kebun dan limbah biogas yang berasal dari kotoran sapi (Tabel 5).

Tabel 5. Potensi Limbah Sebagai Bahan Baku Kompos

Jenis Limbah	Total Bahan Baku (kg/ha/tahun)
Limbah Kebun	78.509
Limbah Ternak (biogas)	536,55
Total	79.045,55

Sumber: Data Primer Setelah Diolah, 2012

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Limbah kebun yang tersedia di kebun kakao adalah sebesar 169.441 kg/ha/tahun, yang terdiri atas pangkasan rumput gajah 76.144 kg/ha/tahun (45%), kulit buah kakao 72.058 kg/ha/tahun (42%), pangkasan daun kakao 18.615 kg/ha/tahun (11%), dan pangkasan daun gamal 2.624 kg/ha/tahun (2%).
2. Limbah kebun dimanfaatkan sebagai pakan ternak sebesar 27.420 kg/ha/tahun dan sebagai bahan baku pembuatan kompos sebesar 142.021 kg/ha/tahun, yang menghasilkan berat kering sebesar 78.509 kg/ha/year.
3. Limbah biogas menghasilkan total solid sebesar 536,55 kg/3ekor/tahun.
4. Total bahan baku dari limbah kebun yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi kompos sebesar 79.045 kg/ha/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Guntoro, S., 2012. Meramu Pakan Ternak dari Limbah Perkebunan. PT. AgroMedia Pustaka: Jakarta
- Gusli, S., B. Zakaria, Sakri, A. Hadir, Muliadi, dan L. Toleng, 2007. The Significance of Introducing Goats into Sulawesi Cocoa Farming System to Reduce Dependence on Inorganic Fertilizers and to Increase Smallholder Profitability. Malaysian cocoa outlook conference, Kualalumpur, May 2, 2007.
- Nasaruddin, 2012. KAKAO: Pengenalan Klon, Rehabilitasi, Peremajaan, dan Intensifikasi. Masagena Press: Makassar
- Pratama, M., 2011. Analisis Potensi Bahan Organik sebagai Pakan Ternak Sapi dan Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik pada Pengelolaan Kebun Kakao Model Zero-Waste (skripsi). UNHAS: Makassar
- Sulaeman, D., 2008. Zero Waste (Prinsip Menciptakan Agro-industri ramah Lingkungan). Departemen Pertanian: Jakarta Selatan
- Siregar, S.B., 1996. Penggemukan Sapi. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Siregar, S.B., 2007. Penggemukan Sapi. Penebar Swadaya: Jakarta
- Yananto, Trieko, Widyatmoko H., dan Ratnaningsih. 2009. Potensi Pembentukan Biogas pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar dan Kotoran Sapi dalam Batch Reaktor Anaerob. Volume 5 No. 1