

POTENSI LIMBAH KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI PAKAN TERNAK UNTUK MENDUKUNG USAHATANI INTEGRASI KAKAO TERNAK KAMBING

POTENTIALS OF COCOA POD HUSK WASTE AS ANIMAL FEED TO SUPPORT INTEGRATED FARMING OF COCOA AND GOAT

Juniaty Towaha

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jalan Raya Pakuwon km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357
juniaty_tmunir@yahoo.com

ABSTRAK

Pengolahan biji kakao akan dihasilkan limbah kulit buah kakao yang sangat melimpah karena kulit buah kakao merupakan komponen terbesar dari buah yang mencapai 73,7%. Besaran limbah kulit buah kakao yang dihasilkan setiap panen akan menimbulkan masalah jika tidak ditangani dengan baik, seperti polusi udara dan potensi menjadi sumber penyebaran hama dan penyakit tanaman. Kulit buah kakao dapat diolah menjadi bermacam produk salah satunya pakan ternak. Sehubungan dengan penerapan sistem pertanian bioindustri dalam perkebunan kakao, maka salah satu alternatif pengelolaan limbah kulit buah kakao yang efektif dan mampu meningkatkan nilai tambah yang cukup signifikan bagi petani kakao adalah penerapan pola usahatani integrasi kakao dengan ternak kambing.

Kata kunci : Kulit buah kakao, pakan ternak, usahatani integrasi, kambing

ABSTRACT

Cocoa post harvest processing produces large amount of cocoa pod husk waste, considering it is the main component of cocoa pod (73,7%). If not handled properly, the cocoa pod husk waste will generate problems, such as air pollution and it may cause the spread of pests and plant diseases. After processing, cocoa pod husk has potentials to produce various products such as animal feed. In relation to the application of bioindustry farming system in cocoa, one alternative to increase the added value and effectiveness of the waste management is through integrating cocoa farming with goat.

Keywords : animal feed, cocoa pod husk, goat, integration farming.

PENDAHULUAN

Sistem pertanian bioindustri berkelanjutan memandang lahan pertanian tidak semata-mata merupakan sumberdaya alam namun juga industri yang memanfaatkan seluruh faktor produksi guna mewujudkan ketahanan pangan dan produk lain yang bebas limbah (*zero waste*) dengan konsep *biorefinery* yang menerapkan prinsip mengurangi, memanfaatkan kembali dan mendaur ulang (*reduce, reuse and recycle*) (Manurung, 2013; Sinar Tani, 2013). Lebih lanjut Simatupang (2014) mengemukakan bahwa pertanian bioindustri berkelanjutan merupakan sistem yang menggabungkan kegiatan pertanian/perkebunan, peternakan, perikanan, kehutanan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian,

yang diharapkan menjadi salah satu solusi bagi peningkatan produktivitas lahan, program pembangunan dan konservasi lingkungan. Pada sistem ini tidak hanya memanfaatkan lahan untuk sekedar berproduksi, tetapi juga menciptakan model alternatif yang dapat memanfaatkan dan mengoptimalkan semua sumberdaya yang ada, sehingga pertanian bioindustri akan menghasilkan F4P yaitu *food, feed, fuel, fertilizer* dan *pharmaca* (Menteri Pertanian, 2013).

Indonesia merupakan negara produsen kakao ke-3 terbesar di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana, dengan produksi sebesar 13% dari produksi kakao dunia, adapun produksi Pantai Gading dan Ghana masing-masing adalah 39% dan 19% (ICCO, 2012). Pada tahun 2015 Indonesia mempunyai luas

total perkebunan kakao sebesar 1.709.284 hektar dengan produksi biji kakao mencapai 593.331 ton, yang sebagian besar areal pertanamannya yaitu 97,5% merupakan perkebunan rakyat (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016). Pada saat pengolahan biji kakao maka akan dihasilkan limbah kulit buah kakao yang sangat melimpah, karena kulit buah merupakan komponen terbesar dari buah yaitu sekitar 73,7% (Young, 2007; Chandrasekaran, 2012; Watson, 2012). Menurut Darmono & Panji (1999), Fajar *et al.* (2004), Direktorat Jenderal Perkebunan (2010) dan Muslim, Muyassir & Alvisyahrin (2012), besaran limbah kulit buah kakao yang dihasilkan setiap panen tersebut akan menimbulkan masalah jika tidak ditangani dengan baik, seperti polusi udara dan potensi menjadi sumber penyebaran hama dan penyakit tanaman berupa cendawan, bakteri dan virus yang dapat menyerang batang, daun serta buah kakao. Padahal dari kulit buah kakao dapat diolah bermacam produk seperti kompos, pakan ternak, biogas, tepung, pektin dan zat pewarna (Wulan, 2001; Agyente-Badu & Oddoye, 2005; Rosniawaty, Dewi, & Suherman, 2005; Belsack, Komes, Horzic, Ganic, & Karlovic, 2009; Marcel, Andre, Theodore, & Seraphin, 2011).

Sehubungan dengan penerapan sistem pertanian bioindustri perkebunan kakao, maka salah satu alternatif pengelolaan limbah kulit buah kakao yang efektif dan mampu meningkatkan nilai tambah yang cukup signifikan bagi petani kakao adalah penerapan pola usahatani integrasi kakao ternak (Diwyanto, Prawirasiputra & Lubis, 2004; Puastuti, 2008; Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010). Pada pola ini ternak diintegrasikan dengan tanaman kakao untuk mencapai kombinasi optimal, sehingga input produksi menjadi lebih rendah tetapi tidak mengganggu produksi. Menurut Haryanto, Inounu, Arsana, & Dwiyanto (2002), Maryono & Romjali (2007) serta Ginting & Krisnan (2009) dengan pola tersebut akan muncul hubungan komplementer yang kuat antara tanaman dengan ternak yang mendukung efisiensi usahatani. Dari limbah kulit buah kakao diperoleh pakan ternak sedangkan dari ternak

diperoleh pupuk kandang dan pupuk cair biourine serta biogas. Saling keterkaitan berbagai komponen sistem integrasi merupakan faktor pemicu dalam mendorong pertumbuhan pendapatan masyarakat tani dan pertumbuhan ekonomi wilayah yang berkelanjutan (Pasandaran, Djayanegara, Kariyasa, & Kasryno, 2006).

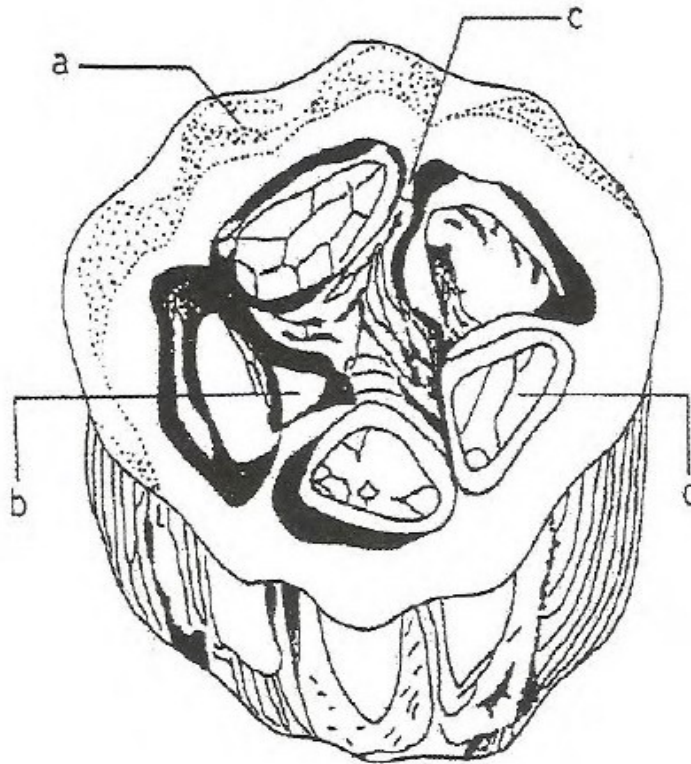
Pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai pakan ternak pada pola integrasi kakao ternak selain mengurangi pencemaran lingkungan, juga membuat usahatani lebih efisien, karena akan lebih banyak memanfaatkan sumberdaya lokal dan memperkecil input, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pendapatan petani kakao. Pola integrasi kakao ternak kambing telah berhasil dengan baik pada perkebunan kakao rakyat di Kabupaten Donggala (Sulawesi Tengah), Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Lampung Timur (Lampung), serta Kabupaten Ende (Nusa Tenggara Timur) (Fajar *et al.*, 2004; Priyanto, Priyanti, & Inounu, 2004; Priyanto, 2008; De-Rosari, Hau, & Triastono, 2010).

POTENSI KETERSEDIAAN LIMBAH KULIT BUAH KAKAO DI INDONESIA

Menurut Young (2007), Chandrasekaran (2012) dan Watson (2012) pada dasarnya buah kakao terdiri dari empat komponen yaitu : (a) kulit (pod) 73,7%; (b) pulpa 10,1%; (c) plasenta 2,0%; dan (d) biji 14,2% (Gambar 1). Mengacu pada produksi biji kakao Indonesia pada tahun 2015 yang mencapai 593.331 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016), dengan porsi 73,7% kulit buah kakao maka akan terdapat ketersediaan limbah kulit buah kakao sebanyak \pm 6.158.942 ton dalam setiap tahunnya (Tabel 1), yang tersebar pada sentra-sentra penghasil kakao di Indonesia seperti Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Sumatera Barat, Lampung dan Sumatera Utara (Gambar 2). Besaran nilai limbah yang sangat besar tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, secara umum limbah kulit buah kakao hanya dibanamkan dalam tanah untuk menjadi

kompos, dan hanya sebagian kecil saja yang sudah dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Selebihnya limbah kulit buah kakao tersebut

hanya dibiarkan dan menjadi sumber penyebaran hama penyakit tanaman (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010).

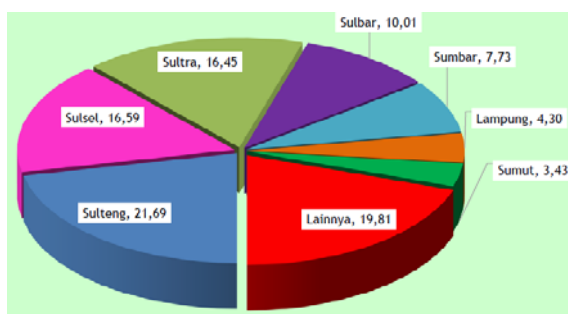


Gambar 1. Komposisi buah kakao (a. kulit; b. pulpa; c. plasenta; d. biji)

Sumber : Young (2007)

Pic 1. Morphology of cocoa pod (a. podhusk; b. pulp; c. placenta; d. bean)

Source: Young (2007)



Gambar 2. Sentra produksi kakao di Indonesia

Sumber : Pusdatin Pertanian (2016)

Pic 2. Cocoa production center in Indonesia

Source: Pusdatin (2016)

Tabel 1. Potensi limbah kulit buah kakao di Indonesia tahun 2015

Table 1. The potentials of cocoa pod husks in Indonesia in 2015

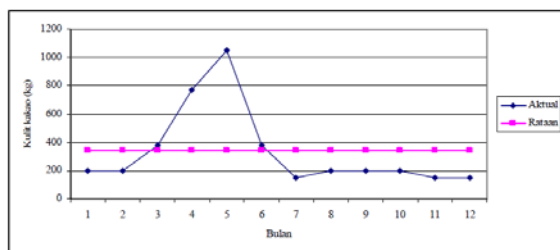
| Uraian | Nilai (ton) |
|----------------------------|--|
| Produksi biji kakao kering | 593.331 |
| Produksi biji kakao basah | $100/50 \times 593.331 = 1.186.662$ |
| Produksi kulit buah kakao | $73,7/14,2 \times 1.186.662 = 6.158.942$ |

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan (2016);

Perhitungan sendiri

Besaran nilai ketersediaan limbah kulit buah kakao tidak merata sepanjang tahun, mengingat tingkat produksi kakao sepanjang tahun cukup berfluktuasi, dalam 2-3 bulan terjadi puncak produksi (panen raya), sedangkan bulan lainnya produksi rendah, tergantung kondisi spesifik wilayah. Limbah tersebut akan melimpah pada saat puncak panen yang umumnya terjadi pada bulan April-

Mei-Juni-Juli (Priyanto, 2006; Wahyudi, Panggabean, & Pujianto, 2008). Pada perkebunan kakao rakyat di Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah ketersediaan limbah kulit kakao melimpah saat panen raya di bulan April-Mei (Gambar 3).



Gambar 3. Ketersediaan kulit buah kakao sepanjang tahun pada luasan 1 hektar kebun kakao rakyat di Donggala, Sulawesi Tengah. Sumber : Priyanto (2008)

Pic 3. The availability of cocoa pod husks in 1 hectare area in smallholders plantations in Donggala, Central Sulawesi.

Source: Priyanto (2008)

Pakan ternak ruminansia (sapi, kerbau, domba dan kambing) terdiri dari: (1) pakan sumber serat kasar, berupa hijauan seperti rumput, jerami, daun-daunan; dan (2) pakan konsentrat (penguat) yang merupakan campuran bahan pakan yang disusun dalam komposisi tertentu untuk menambah kebutuhan zat gizi yang tidak didapatkan dari pakan hijauan (Gunawan & Sulastiyah, 2010). Ketersediaan limbah kulit buah kakao yang tidak merata sepanjang tahun dapat menimbulkan masalah bagi petani yang memanfaatkan limbah tersebut dalam bentuk segar sebagai pakan ternak pengganti hijauan, dikarenakan akan terjadi kekurangan kulit buah kakao pada bulan Juli sampai dengan Februari, mengingat saat melimpah pada bulan April-Mei kulit buah kakao segar tidak dapat bertahan lama dalam penyimpanan. Oleh karena itu, agar pakan ternak dapat tersedia sepanjang tahun, maka sebaiknya kulit buah kakao diolah menjadi pakan konsentrat melalui proses fermentasi yang dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama yaitu 6-10 bulan (Londra, 2007; Guntoro, 2008).

KANDUNGAN NUTRISI KULIT BUAH KAKAO SEGAR DAN TERFERMENTASI

Kandungan nutrisi yang terkandung pada kulit buah kakao segar maupun pada kulit buah kakao hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger* tertera pada Tabel 2. Pemanfaatan limbah kulit buah kakao segar yang langsung sebagai pakan konsentrat memiliki beberapa kelemahan antara lain kandungan proteinnya relatif rendah dan kandungan serat kasarnya tinggi. Selain itu kulit buah kakao mengandung senyawa anti-nutrisi seperti theobromine (0,17-0,22%), kafein (0,182%) dan tanin (12,20%) yang dapat menyebabkan gangguan pada ternak, sehingga penggunaan kulit buah kakao dalam bentuk segar sangat terbatas (Wong & Hasan, 1988; European Food Safety Authority, 2008; Adamafio, Ayombil, & Tano-Debrah, 2011; Hamzat & Adeola, 2011; Fapohunda & Afolayan, 2012). Bakrie *et al.* (1999) melaporkan bahwa pemanfaatan kulit buah kakao segar sampai 30% dengan kombinasi hijauan leguminosa dan tambahan mineral dapat meningkatkan pertambahan bobot hidup kambing PE (peranakan etawa) dari 38 g/hari menjadi 78 g/hari.

Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai nutrisi dan palatabilitas (derajat kesukaan) maupun menurunkan kandungan anti-nutrisi kulit buah kakao agar menjadi pakan ternak yang bermutu tinggi adalah melalui proses fermentasi (Guntoro, 2008; Aregheore, 2011; Nelson, 2011; Kuswandi, 2011; Handana, Suparwi & Suhartati, 2013). Melalui proses fermentasi nilai kadar protein, BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen), TDN (*total digestible nutrients*), KBK (kecernaan bahan kering) dan KBO (kecernaan bahan organik) meningkat dan kadar serat kasar menurun (Marsetyo, Qigley, & Poppi, 2008; Munier, Hartadi, & Winarti, 2012; Direktorat Pakan Ternak, 2012; Merdekawati & Kasmiran, 2013). Adanya peningkatan nilai KBK dan KBO akibat proses fermentasi menyiratkan bahwa selain meningkatkan nilai nutrisi dan palatabilitas, proses fermentasi juga meningkatkan kecernaan bahan (Goenadi & Prawoto, 2007; Guntoro, 2008; Munier *et al.*, 2012). Puastuti (2008)

menyatakan bahwa meningkatnya kecernaan merupakan hasil kerja enzim dari jamur fermentasi yang mampu melunakkan dan memecah dinding serat kulit buah kakao dan melepaskan pita-pita serat mikrofibrilnya, sehingga struktur serat menjadi rapuh dan lebih terbuka.

Tabel 2. Kandungan nutrisi kulit buah kakao segar dan kulit buah kakao terfermentasi

Table 2. Nutrition contents of dried and fermented cocoa pod husks

| Parameter | Kulit buah kakao segar | Kulit buah kakao terfermentasi |
|--|------------------------|--------------------------------|
| Bahan kering (%) | 14,5 | 18,4 |
| Protein kasar (%) | 9,15 | 12,9 |
| Serat kasar (%) | 40 | 34,7 |
| Lemak (%) | 1,25 | 1,32 |
| Abu (%) | 15,4 | 12,7 |
| BETN (bahan ekstrak tanpanitrogen) (%) | 41,2 | 47,1 |
| TDN (<i>total digestible nutrient</i>) (%) | 50,3 | 63,2 |
| KBK (kecernaan bahan kering) | 38,3 | 76,3 |
| KBO (kecernaan bahan organik) | 25,4 | 42,4 |
| Ca | 0,29 | 0,21 |
| P | 0,19 | 0,13 |

Sumber : Direktorat Pakan Ternak (2012)

Proses fermentasi dapat menekan kandungan theobromin, kafein dan tanin ketingkat yang tidak merugikan perkembangan ternak, kandungan theobromin dapat turun sebanyak 71,8% dan tanin menurun sebanyak 65,3% (Adamafio *et al.*, 2011; Fapohunda & Afolayan, 2012). Dengan demikian kulit buah kakao olahan hasil fermentasi dapat diberikan sebagai pakan penguat yang bergizi tinggi dan mempunyai palatabilitas tinggi serta dapat disimpan lebih lama sehingga dapat tersedia sepanjang tahun. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa pakan ternak hasil fermentasi kulit buah kakao dapat dimanfaatkan dengan baik secara tunggal maupun dicampur dengan dedak padi atau tepung jagung untuk ternak ruminansia maupun monogastrik dengan hasil yang memuaskan (Lyayi, Olubamiwa,

Ayuk, Orowwegodo, & Ogunaike, 2001; Tegua, Endeley, & Beynen, 2004; Hamzat, Adejinmi, Babatunde, & Adejuma, 2007; Oddoye *et al.*, 2010; Uwagboe, Hamzat, Clumide, & Akinbile, 2010; Murni, Akmal & Okrisandi, 2012; Hagan, Adu-Aboagye, Asafu-Adjaye, Lamptey, & Boa-Amponsem, 2013).

Hasil penelitian Wood & Lass (1985) mendapatkan bahwa kulit buah kakao hasil fermentasi dapat mensubstitusi 20% ransum unggas, 30-50% ransum babi dan 50% ransum ternak ruminansia. Lebih lanjut Laconi (1998) mengemukakan bahwa pemberian kulit buah kakao hasil fermentasi dalam ransum yang tidak mengandung rumput menghasilkan pertambahan bobot hidup harian (PBHH) sapi jantan FH sebesar 1,46 kg/e/hari dibanding kontrol pemberian kulit buah kakao segar menghasilkan PBHH sebesar 0,76 kg/e/hari. Hal ini membuktikan bahwa kulit buah kakao yang difermentasi lebih menyediakan nutrisi dibanding tanpa fermentasi. Hasil penelitian lain melaporkan bahwa pemberian kulit buah kakao hasil fermentasi sebanyak 100-200 g/hari pada anak kambing umur 0-6 bulan dapat meningkatkan PBHH sebesar 119 g/hari dibanding dengan yang diberi rumput saja, hanya sebesar 64 g/hari (Puastuti, 2008).

Hasil penelitian Towaha & Rubiyo (2014) terhadap kandungan nutrisi limbah kulit buah kakao yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* untuk pembuatan pakan ternak, mendapatkan bahwa kulit buah kakao yang dipanen setelah 9 hari kemudian dilakukan fermentasi, ternyata masih memungkinkan untuk digunakan sebagai pakan ternak. Berdasarkan hasil tersebut, maka petani masih memungkinkan mengolah limbah kulit buah kakao menjadi pakan konsentrat walaupun setelah dipanen 9 hari asalkan melalui proses fermentasi yang baik dan benar.

PROSES PENGOLAHAN PAKAN KONSENTRAT DARI KULIT BUAH KAKAO

Proses pengolahan pakan konsentrat dari kulit buah kakao meliputi pencincangan, fermentasi, pengeringan, penggilingan dan

pengemasan. Proses pengolahan selengkapnya adalah sebagai berikut :

1. Pencincangan

Proses pencincangan untuk memperkecil ukuran kulit buah kakao, agar lebih mudah difermentasi, dan fermentasi dapat berjalan lebih sempurna jika permukaan bahan diperluas. Pencincangan dapat dilakukan secara manual dengan pisau atau golok, dan mesin pencincang. Setelah pencincangan kulit buah kakao akan berbentuk serpihan-serpihan berukuran 2–5 cm.

2. Fermentasi

Proses fermentasi merupakan tahapan pengolahan terpenting, mengingat melalui proses ini mutu limbah kulit buah kakao dapat ditingkatkan, sehingga kandungan gizinya hampir sama, atau bahkan melebihi kandungan gizi dedak padi. Proses fermentasi dapat berlangsung secara efektif dengan bantuan mikroba sebagai inokulan. Dari berbagai jenis inokulan yang dicoba, inokulan terbaik adalah *Aspergillus niger*. Jamur *A. niger* merupakan salah satu jenis *Aspergillus* yang tidak menghasilkan mikotoksin sehingga tidak membahayakan, dan merupakan sejenis jamur yang bersifat fakultatif, dapat berkembang dalam kondisi aerob maupun anaerob, sehingga penggunaan mikroba ini untuk fermentasi lebih praktis, karena proses fermentasi tidak harus tertutup rapat.

Fermentasi akan berjalan efisien apabila sebelumnya bibit *A. niger* diaktifkan dan diperbanyak terlebih dahulu. Pada umumnya bibit *A. niger* yang dijual di pasaran berbentuk padat, tetapi ada juga bentuk cair yang harganya lebih murah sehingga terjangkau petani peternak. Melalui proses perbanyakan, setiap 1 liter bibit *A. niger* dapat dijadikan 100 liter larutan aktivasi. Aktivasi dan perbanyakan *A. niger* memerlukan peralatan seperti bak plastik yang bersih dan aerator, dengan bahan nutrisi yang digunakan adalah gula pasir, urea, dan NPK, masing-masing 1% dari berat air. Bahan nutrisi tersebut dapat diganti dengan campuran gula dan ekstrak taugé (kecambah kacang hijau) masing-masing 2,5% dari berat air. Air yang

digunakan harus steril dan bebas kaporit (bukan air PDAM), seperti mata air atau air sumur yang bersih, bila menggunakan air sungai, air kolam atau air hujan, harus dimasak lebih dahulu hingga mendidih untuk membunuh mikroba yang ada, kemudian dibiarkan hingga dingin.

Untuk setiap 1 kg kulit buah kakao membutuhkan 1 liter larutan *A. niger* yang telah aktif. Konsentrasi larutan *A. niger* yang telah aktif adalah 0,5-1,0% dari volume atau berat air, nilai tersebut setara dengan 50-100 ml/10 liter air untuk bibit *A. niger* cair atau 50-100 g/10 liter air untuk bibit *A. niger* padat (Guntoro, 2008). Apabila kulit buah kakao yang akan difermentasi 10 kg, maka aktivasi dan perbanyakan *A. niger* adalah sebagai berikut : (1) kedalam 10 liter air larutkan 100 g gula pasir, 100 g urea dan 100 g NPK; (2) selanjutnya tambahkan 100 ml *A. niger* dan lakukan pengadukan; dan (3) larutan diaerasi selama 24–36 jam dengan alat aerator, setelah itu larutan *A. niger* dapat dipergunakan untuk fermentasi.

Saat proses aerasi dengan alat aerator dilakukan, ujung selang aerator harus dimasukkan ke dalam larutan dan diberi pemberat agar tidak mengapung, kemudian aerator dihidupkan sehingga timbul gelembung-gelembung oksigen dalam larutan, sehingga larutan menjadi tertekan udara dan berputar. Bila di lokasi tidak tersedia listrik dan aerator, aerasi dapat dilakukan dengan membiarkan larutan tersebut selama 72 jam, baru digunakan. Selama proses aktivasi, larutan harus diletakkan di tempat yang teduh dan ditutup agar tidak terkontaminasi mikroba lain.

Fermentasi terhadap kulit buah kakao dapat dilakukan di dalam kotak, atau di atas anyaman bambu/para-para atau di atas lantai yang dilapisi dengan kayu/bambu, yang penting tempatnya harus teduh beratap agar bahan tidak terkena hujan atau sinar matahari. Tahapan proses fermentasi adalah sebagai berikut :

- Kulit buah kakao yang telah siap difermentasi ditaburkan pada permukaan media setebal 5 – 10 cm, selanjutnya disiram dengan larutan *A. niger* secara merata. Penyiraman bisa dilakukan

dengan tangan, tetapi lebih baik dengan gembor atau *sprayer* agar lebih merata.

- Di atas tumpukan bahan yang telah tersiram ditaburkan lagi bahan setebal 5 – 10 cm, selanjutnya disirami lagi larutan *A. niger* secara merata. Demikian seterusnya, sehingga bahan habis tertumpuk dan tersiram cairan *A. niger*.
- Di atas tumpukan kulit buah kakao tersebut harus ditutup dengan goni, kain atau plastik yang bersih secara rapat agar tetap lembab dan terlindung dari mikroba lain, dan dibiarkan hingga 4–5 hari. Apabila proses fermentasi terlalu cepat kurang dari 4 hari dapat menyebabkan proses dekomposisi menjadi kurang sempurna, dan bila terlalu lama akan menyebabkan terjadinya proses mineralisasi yang membuat bahan menjadi kompos. Setelah 4–5 hari tumpukan harus dibongkar dan selanjutnya dikeringkan.

3. Pengeringan

Poses pengeringan dapat dilakukan dengan sinar matahari atau alat pengering, bertujuan untuk menghentikan proses fermentasi, mempermudah proses penggilingan dan memperpanjang daya simpan, karena kadar air akan turun hingga 12– 14%. Pengeringan dengan sinar matahari memerlukan waktu 2-3 hari bila matahari bersinar cerah. Apabila cuaca mendung dan hujan, pengeringan dapat menggunakan alat *dryer* yang dilakukan pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$, dimana satu kali pengeringan memerlukan waktu 4-5 jam. Kulit buah kakao olahan yang telah kering ditandai dengan tekstur yang keras dengan warna yang kehitam-hitaman.

4. Penggilingan

Penggilingan dilakukan agar kulit buah kakao bentuknya lembut seperti tepung (Gambar 4), sehingga ternak mudah memakan dan mencernanya. Disamping itu, penepungan akan memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan pencampuran pada saat diberikan pada ternak. Penggilingan secara efisien dilakukan

menggunakan alat mesin penggiling, sehingga ukuran serbuk bisa diatur.



Gambar 4. Tepung konsentrat kulit buah kakao hasil gilingan

Sumber : Guntoro (2008)

Pic 4. Concentrate flour of grinded cocoa pod husk

Source: Guntoro (2008)

Untuk pakan ternak ruminansia (sapi, kerbau dan kambing) ukurannya bisa agak kasar, sedangkan untuk babi atau unggas sebaiknya bentuknya lebih lembut. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan saringan dengan ukuran lubang yang berbeda. Untuk alat penggiling berkapasitas 100 kg/jam, diperlukan mesin penggerak berkekuatan 8 HP, sehingga pada proses penggilingan dengan bahan yang banyak akan lebih efisien.

5. Pengemasan

Tepung konsentrat kulit buah kakao dapat langsung diberikan pada ternak, dan dapat disimpan selama 6 – 10 bulan. Penyimpanannya perlu dilakukan pengemasan dengan wadah plastik atau goni, dan diikat atau dijahit untuk mencegah masuknya serangga atau mikroorganisme perusak, serta disimpan ditempat yang kering dan teduh. Dengan demikian, tepung konsentrat tidak cepat rusak dan mutunya dapat dipertahankan dengan baik.

USAHATANI INTEGRASI KAKAO TERNAK KAMBING

Secara umum usaha ternak kambing dilakukan dengan 2 pola usaha, yakni (1) pola penggembalaan; dan (2) pola intensif (dikandangan penuh). Pada model usahatani integrasi kakao ternak kambing, pemeliharaan disarankan dilaksanakan dengan pola intensif, dengan pertimbangan beberapa aspek diantaranya adalah daya dukung pakan, ketersediaan tenaga kerja keluarga, dan kapasitas daya tampung kandang. Skala usaha yang direkomendasikan minimal sebanyak 5 induk untuk setiap petani dengan 1 pejantan pada 2 – 3 petani (secara berkelompok), dengan pertimbangan sebagai berikut (Priyanto, 2008) :

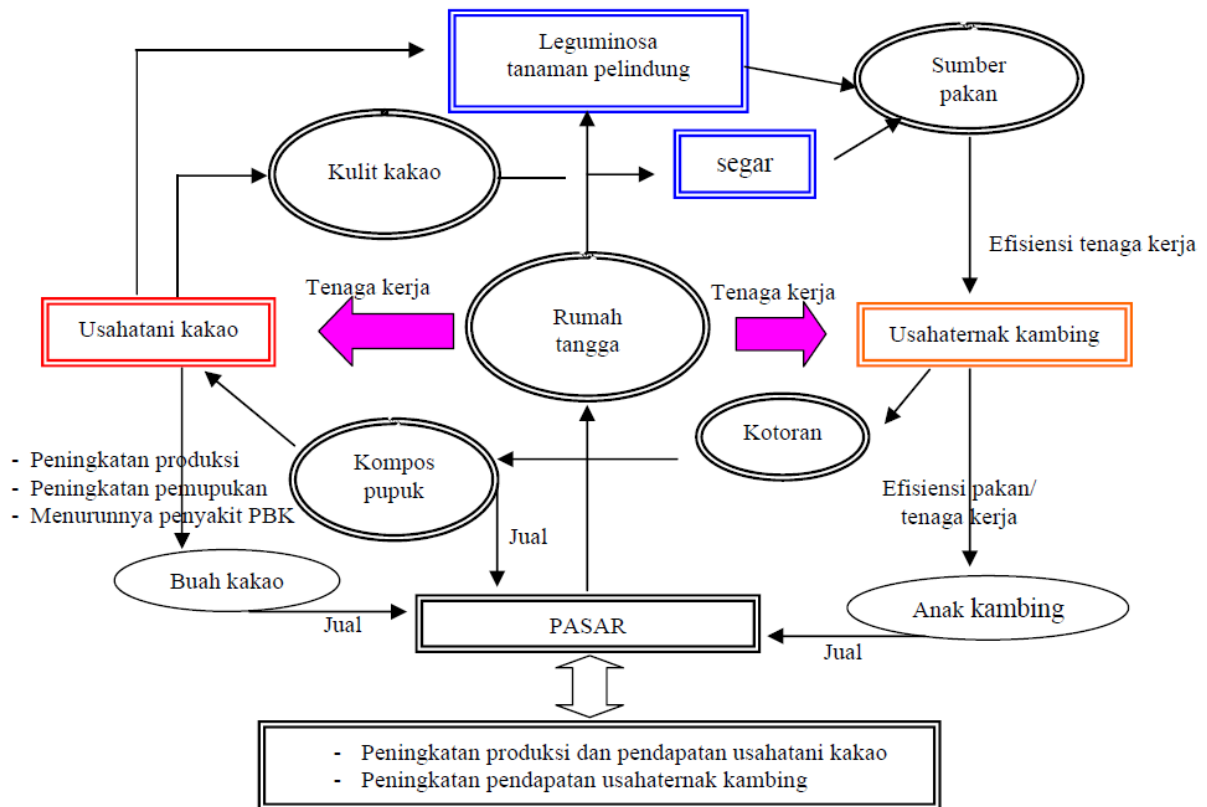
- Pemeliharaan 5 ekor induk, maka kapasitas tampung kandang secara kontinyu mencapai maksimal 13 ekor, dengan asumsi penjualan anak dilakukan pada umur 8 bulan. Hal ini memerlukan kandang dengan luas sekitar 13 m². Berdasarkan hasil pengamatan jumlah anak sekelahiran (*litter size*) sebesar 1,71 ekor, tingkat kematian anak 5% pada kasus kambing Peranakan Etawah (PE), lama kebuntingan 5 bulan dan kondisi siap kawin kembali 3 bulan (jarak beranak mencapai 8 bulan), dengan penjualan anak rutin umur 8 bulan, maka kapasitas maksimal ternak kambing yang ada di kandang mencapai 13 ekor (Gambar 5).
- Daya dukung maksimal kulit kakao dengan pemilikan areal 1 ha adalah sekitar 6 ekor, dengan pemberian 1,5 kg/hari. Target ideal dengan skala 5 ekor induk adalah petani memiliki lahan kakao seluas 1,5 ha. Apabila pemberian kulit kakao dikurangi menjadi 1 kg/ekor, maka dalam areal 1 ha kebun kakao berpeluang memberikan daya dukung sebesar 9 ekor kambing, dengan konsekuensi komposisi hijauan diperbanyak, diperoleh dari lahan kebun kakao (tanaman pelindung).
- Pemeliharaan dengan skala 5 ekor induk kambing, jumlah anak yang dilahirkan mencapai 8 ekor selama 8 bulan,

sehingga selama satu tahun mampu menghasilkan anak 12 ekor. Secara periodik petani mampu melakukan penjualan setara 1 ekor setiap bulan. Kondisi ini menuntut dilakukan program perkawinan yang tepat waktu sehingga penjualan produksi anak dapat tercapai.

- Produksi kompos yang dihasilkan sekitar 4 kg/hari (0,3 kg/ekor/hari) pada skala 13 ekor kambing, akan diperoleh 120 kg/bulan. Kompos tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik tanaman kakao sekitar 20 pohon (rata-rata 6 kg/pohon), yang secara bertahap akan mampu mendukung peningkatan produktivitas, maupun efisiensi *input* produksi pada usahatani kakao.

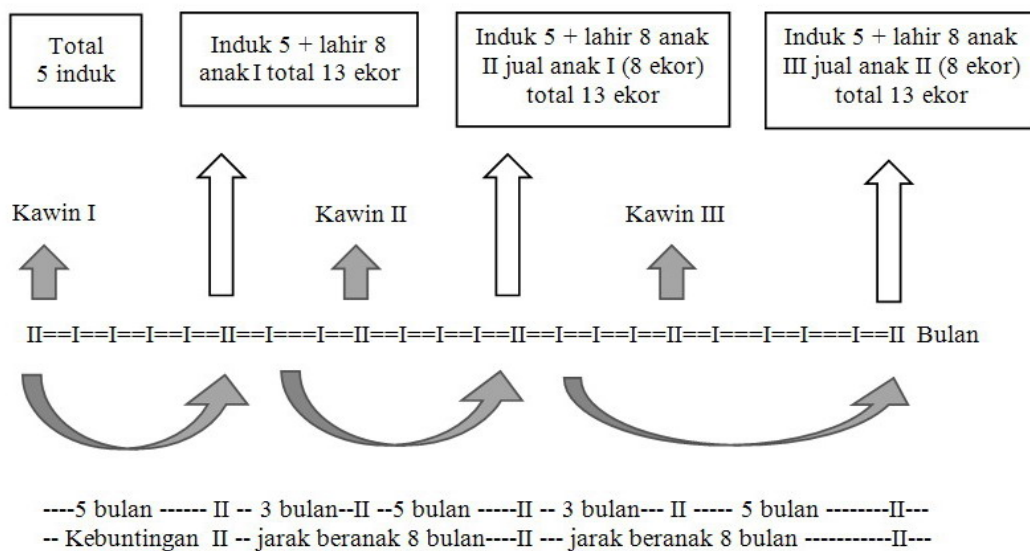
Model usahatani integrasi sangat mendukung pola diversifikasi komoditas kakao dan ternak kambing yang saling mendukung dan memberikan efisiensi di kedua subsektor usahatani tersebut. Menurut Priyanto (2008) model usahatani integrasi ternak kambing berdampak terhadap peningkatan produktivitas usaha, sekaligus mampu meningkatkan pendapatan petani sebesar 45,9%, dengan nilai BCR (*Benefit Cost Ratio*) mencapai 1,24.

Adanya model usahatani integrasi kakao kambing diharapkan terjadi sinergisme antara keduanya guna memberikan nilai ekonomis yang lebih optimal, sekaligus mampu meningkatkan pendapatan petani. Perkebunan kakao memberikan dukungan pakan terhadap ternak kambing, sebaliknya ternak kambing dapat menghasilkan kotoran sebagai sumber bahan organik untuk pupuk tanaman kakao. Konsep ini akan menciptakan pola efisiensi usaha baik efisiensi input sumberdaya usahatani dan efisiensi alokasi tenaga kerja keluarga, yang pada akhirnya dapat meningkatkan output berupa peningkatan produksi dan pendapatan usahatani kakao, serta peningkatan pendapatan usaha ternak kambing (Gambar 6).



Gambar 6. Diagram alir input output usahatani integrasi kakao ternak kambing
Sumber : Priyanto (2008)

Pic 6. Flowchart of integrated cocoa farming and goat
Source: Priyanto (2008)



Gambar 5. Siklus produksi kambing dengan skala induk 5 ekor yang terintegrasi dengan perkebunan kakao rakyat seluas 1,5 hektar
Sumber : Priyanto (2008)

Pic 5. Production cycle of goat with 5 parents integrated in cocoa farming covering 1.5 hectares
Source ; Priyanto (2008)

Mengingat bahwa model usahatani integrasi kakao ternak kambing secara signifikan mampu meningkatkan nilai tambah pendapatan petani dan layak secara ekonomi (nilai BCR > 1), maka usahatani yang telah dikembangkan Kabupaten Donggala, Lampung Selatan dan Lampung Timur, serta Ende, diharapkan dapat juga dikembangkan di daerah sentra produksi kakao lainnya di Indonesia.

PENUTUP

Pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai bahan pakan konsentrat ternak, merupakan optimalisasi pemanfaatan limbah pertanian dan agroindustri yang dapat memperbaiki maupun berkontribusi terhadap ketersediaan pakan ternak yang murah dan bermutu tinggi. Diharapkan pemanfaatan kulit buah kakao akan mendorong berkembangnya usaha agribisnis ternak kambing secara integratif terutama di daerah sentra produksi kakao, sehingga usahatani integrasi kakao ternak kambing dapat memberikan nilai tambah pendapatan yang cukup signifikan bagi petani kakao, disamping mendukung berkembangnya sistem pertanian bioindustri berkelanjutan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamafo, N. A., Ayombil, F., & Tano-Debrah, K. (2011). Microbial detheobromination of cocoa (*Theobroma cacao*) pod husk. *Asian Journal of Biochemistry*, 6(2), 200-207.
- Agyente-Badu, K., & Oddoye, E. C. K. (2005). Uses of cocoa by-products. *Proceedings of 24th Biennial Conference of Ghana Science Association*, 115-127.
- Aregheore, E. M. (2011). Chemical evaluation and digestibility of cocoa by-products fed to goats. *Tropical Animal Health and Production*, 34, 339-348.
- Bakrie, B., Prabowo, A., Silalahi, M., Basri, E., Tambunan, R. D., Soerachman, Sukawa, A., Kusnanto, T., & Maryanto, A. (1999). Laporan Akhir Teknologi Spesifik Lokasi Dalam Mendukung SPAKU Kambing. LPTP Natar, Lampung.
- Belsack, A., Komes, D., Horzic, D., Ganic, K. K., & Karlovic, D. (2009). Comparative study of commercially available cocoa products in terms of their bioactive composition. *Food Research International*, 42, 707-716.
- Chandrasekaran, M. (2012). *Valorization of food processing by-products*. Broken Sound Parkway NW: CRC press, Taylor and Francis Group.
- Darmono, & Panji, T. (1999). Penyediaan kompos kulit buah kakao bebas *Phytophthora palmivora*. *Warta Penelitian Perkebunan*, 5(1), 33-38.
- De-Rosari, B., Hau, D. K., & Triastono, J. (2010). Daya dukung limbah tanaman kakao dan ternak kambing dalam pola usahatani terpadu di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Makalah Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 10p.
- Direktorat Pakan Ternak. (2012). *Limbah kakao sebagai alternatif pakan ternak*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2010). *Pedoman Umum Pelaksanaan Kegiatan Pengembangan Pertanian Terpadu Tanaman Kakao-Ternak Tahun 2010*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2016). *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017. Kakao*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Diwyanto, K., B.R. Prawirasiputra & D. Lubis. (2004). Integrasi tanaman ternak dalam pengembangan agribisnis berdayasaing, berkelanjutan dan berkerakyatan. *Wartazoa*, 12(1), 1-8.
- European Food Safety Authority. (2008). Theobromine as undesirable substance in animal feed. Scientific opinion of the panel on contaminants in the food chain. *EFSA Journal*, 725, 1-66.
- Fajar, U., Sukadar, Hartutik, W., Priyanto, D., Munier, F.F., Ardianhar, A., & Herman. (2004). *Pengembangan sistem usahatani integrasi kakao-kambing-hijauan pakan*

- ternak di Kab. Donggala. Laporan Akhir Kerjasama Lembaga Riset Perkebunan Indonesia, Puslitbang Peternakan, Puslitbang Tanah dan Agroklimat dan BPTP Sulawesi Tengah. Badan Litbang Pertanian, Jakarta. 219p.
- Fapohunda, S.O. & Afolayan, A. (2012). Fermentation of cocoa beans and antimicrobial potentials of the pod husk phytochemicals. *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*, 2(3), 158-164.
- Ginting, S. P. & Krisnan, R. (2009). *Petunjuk Teknis Teknologi Pemanfaatan Pakan berbahan Limbah Hortikultura untuk Ternak Kambing*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Deli Serdang: Loka Penelitian Kambing Potong.
- Goenadi, D. H., & Prawoto, A. A. (2007). Kulit buah kakao sebagai pakan ternak. In *Prosiding Seminar dan Ekspose Sistem Integrasi Tanaman Pangan dan Ternak*.
- Gunawan, & Sulastiyah, A. (2010). Pengembangan usaha peternakan sapi melalui pola integrasi tanaman ternak dan pembangunan kawasan peternakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 6(2), 157-168.
- Guntoro, S. (2008). *Membuat pakan ternak dari limbah perkebunan*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Hagan, B. A., Adu-Aboagye, G., Asafu-Adjaye, A., Lamptey, V., & Boa-Amponsem, K. (2013). Response of two different broiler genotypes to diets containing cocoa pod husk. *Journal of Animal and Food Research*, 3(1), 15-19.
- Hamzat, R. A., Adejinmi, O. O., Babatunde, B. B., & Adejuma, M. O. (2007). Evaluation of cocoa shell as a feed ingredient for rabbit. *African Crop Sciences Conference Proceeding*, 583-584.
- Hamzat, R.A. & Adeola, O. (2011). Chemical evaluation of co-products of cocoa and kola as livestock feeding stuffs. *Journal of Animal Science advances*, 1(1), 61-68.
- Handana, N. E., Suparwi, & Suhartati, F. M. (2013). Fermentasi kulit buah kakao menggunakan *Aspergillus niger* pengaruhnya terhadap pencernaan bahan kering (KBK) dan pencernaan bahan organik (KBO) secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3), 781-788.
- Haryanto, Inounu, B. I., Arsana, B. & Dwiyanto, K. (2002). *Panduan Teknis Sistem Integrasi Padi-Ternak*. Jakarta: Badan Litbang Pertanian.
- ICCO. (2012). International Cocoa Organization Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics, Vol. XXXVIII, No. 4, Cocoa year 2011/2012. Retrieved from <http://www.icco.org/>
- Kuswandi. (2011). Teknologi pemanfaatan pakan lokal untuk menunjang peningkatan produksi ternak ruminansia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(3), 189-204.
- Laconi, A., (1998). Penggunaan kulit buah kakao sebagai pakan ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Londra, I.M. (2007). Pakan ternak bermutu dari limbah mete. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29(5), 9-11.
- Lyayi, E. A., Olubamiwa, O., Ayuk, A., Orowwegodo, S., & Ogunaike, E. F. (2001). Utilization of urea treated and untreated cocoa pod husk base diets by growing pigs an on-farm study. *Tropicultura*, 19, 101-104.
- Manurung, R. (2013). Pengembangan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Makalah Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) 2013-2045, Pusat Pelatihan Manajemen dan Kepemimpinan Pertanian.
- Marcel, B.K.G., Andre, K.B., Theodore, D., & Seraphin, K.C. (2011). Waste and by-products of cocoa in breeding: Research synthesis. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 1(1), 9-19.
- Maryono, & Romjali, E. (2007). *Petunjuk teknis teknologi inovasi pakan murah untuk usaha pembibitan sapi potong*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Marsetyo, T. S., Qigley, S. P., & Poppi, D. P. (2008). The effect of treatment of cocoa pods with *Aspergillus niger* on intake and liveweight gain of bali (*Bos sondaicus*)

- cattle in South East Sulawesi. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 27-37.
- Menteri Pertanian. (2013). Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2013-2045. Disampaikan pada Sidang Kabinet Terbatas di Jakarta, April 2013.
- Merdekawati, S., & Kasmiran, A. (2013). Fermentasi limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan *Aspergillus niger* terhadap kandungan bahan kering dan abu. *Lentera*, 13(2), 37-42.
- Munier, F. F., Hartadi, H., & E. Winarti. (2012). Cocoa pod husk fermentation using *Aspergillus niger* toward intake of ettawa grade buck. International Conference on Livestock Production and Veteriner Technology.
- Murni, R., Akmal, & Okrisandi, Y. (2012). Pemanfaatan kulit buah kakao yang difermentasi dengan kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai pengganti hijauan dalam ransum ternak kambing. *Agrina*, 2(1), 6-10.
- Muslim, Muyassir, & Alvisyahrin, T. (2012). Kelembaban limbah kakao dan takarannya terhadap kualitas kompos dengan sistem pembenaman. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 1(1), 86-93.
- Nelson. (2011). Degradasi bahan kering dan produksi asam lemak terbang in vitro pada kulit buah kakao terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 14(1), 132-140.
- Oddoye, E. O. K., Rhule, S. W. A., Agyente-Badu, K., Anchirinah, V., & Ansah, F. O. (2010). Fresh cocoa pod husk an an ingredient in the diets of growing pigs. *Scientific Research and Essays*, 5(10), 1141-1144.
- Pasandaran, E., Djayanegara A., Kariyasa, K., & Kasryno, F. (2006). *Integrasi Tanaman Ternak di Indonesia*. Jakarta: Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Priyanto, D., Priyanti, A., & Inounu, I. (2004). Potensi dan peluang pola integrasi ternak kambing dan perkebunan kakao rakyat di Provinsi Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-ternak*, 44-52.
- Priyanto, D. (2006). Potensi limbah kulit kakao sebagai peluang integrasi dengan usaha ternak kambing di Provinsi Lampung. Ciawi Bogor: Balai Penelitian Ternak.
- Priyanto, D. (2008). Model usahatani integrasi kakao kambing dalam upaya peningkatan pendapatan petani. *Wartazoa*, 18(1), 46-56.
- Puastuti, W. (2008). Pengolahan kotoran ternak dan kulit buah kakao untuk mendukung integrasi kakao-ternak. Makalah Lokakarya Nasional Pengembangan Jejaring Litkaji Sistem Integrasi Tanaman-Ternak, 200-206.
- Pusdatin Pertanian. (2016). *Outlook kakao. pusat data dan sistem informasi pertanian*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Rosniawaty, S., Dewi, I. R., & Suherman, C. (2005). *Pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai kompos pada pertumbuhan bibit kakao kultivar uper amazone hybrid*. Bandung: Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran.
- Simatupang, P. (2014). Sekilas tentang konsep sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Bahan diskusi pada kunjungan kerja Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, serta Staf Ahli Menteri Pertanian ke KP. Pakuwon, Sukabumi dan KP. Manoko, Lembang, 23-24 Januari 2014.
- Sinar Tani. (2013). *Menuju pembangunan pertanian berkelanjutan*. Tabloid Sinar Tani Edisi 24 September 2013.
- Teguia, A., Endeley, H. N. L., & Beynen, A. C. (2004). Broiler performance upon dietary substitution of cococa husks for maize. *International Journal of Poultry Science*, 3(12), 779-782.
- Towaha, J., & Rubiyo. (2014). Karakteristik kimia kompos dan pakan ternak hasil fermentasi limbah kulit buah kakao. *Sirkuler Inovasi Tanaman Industri dan Penyegar*, 2(2), 93-100.
- Uwagboe, E. O., Hamzat, R. A., Clumide, M., & Akinbile, L. A. (2010). Utilization of cocoa pod husk as substitution for maize in

- layers mash and perception of poultry farmers in Nigeria. *International Journal of Science and Nature*, 1(2), 272-275.
- Wahyudi, T., Panggabean, T. R., & Pujiyanto. (2008). *Panduan kakao lengkap, manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Watson, R. R., Preedy, V. R., & Zibadi, S. (2012). *Chocolate in health and nutrition*. New York Heidelberg Dordrecht London: Humana Press brand of Springer.
- Wong, H. K., & Hasan, O. A., (1988). Nutritive value and rumen fermentation profile of sheep fed on dried cocoa pod husk based diets. *Journal of Mardi Research*, 16(2), 147-154.
- Wulan, S.N. (2001). Kemungkinan pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai sumber zat pewarna (β -karoten). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(2), 22-29.
- Young, A.M. (2007). *The chocolate tree: A natural history of cacao* (Revised & Expanded Edition). Florida, USA: The University Press of Florida.