PRODUKSI PELET PAKAN LENGKAP TERNAK RUMINANSIA BERBASIS BIOMASSA KELAPA SAWIT

PRODUCTION OF RUMINANT COMPLETE FEED IN FORM OF PELLET FROM OIL PALM BIOMASS

Donald Siahaan, Amir Purba, Giyanto[1], dan Frisda R. Panjaitan

Abstrak Industri kelapa sawit merupakan sumber biomassa pakan ruminansia yang melimpah dan tersedia sepanjang tahun, mendukung pencapaian swasembada daging nasional. PPKS telah menyediakan paket teknologi produksi pakan lengkap curah berbahan utama pelepah dan bungkil inti kelapa sawit. Pakan lengkap dalam bentuk pelet yang relatif lebih awet dan mudah didistribusi ke luar perkebunan kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan menentukan kondisi proses optimum produksi pelet pakan lengkap berbasis biomassa kelapa sawit. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan 4 faktor: diameter cetakan *(die)*, bahan pengikat, penambahan air panas, dan jenis rajangan pelepah. Parameter yang dipakai untuk mengukur kualitas pelet adalah indeks ketahanan pellet *(pellet durability index,* PDI*)*, *hardness*, dan efisiensi pembuatan pelet. Penambahan bahan pengikat berpengaruh sangat nyata terhadap kualitas pellet. Penggunaan bahan pengikat lebih baik dibanding tanpa bahan pengikat dalam hal kualitas pelet dihasilkan; sementara jenis bahan pengikat cenderung tidak berpengaruh dan penggunaan tepung gaplek 7% relatif memadai. Lubang cetakan dengan diameter lubang 8 mm tebal 40 mm umumnya menghasilkan pelet dengan kualitas lebih baik daripada lubang cetakan yang berdiameter lubang 10 mm tebal 30 mm. Penambahan air panas 100˚C menghasilkan pelet dengan kualitas lebih baik dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan air panas. Jumlah air panas yang ditambahkan cenderung efektif pada porsi 24%. Perlakuan pengayakan rajangan pelepah tidak mempengaruhi kualitas pelet yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan terbaik dengan diameter lubang cetakan 8 mm tebal 40 mm, penggunaan bahan pengikat tepung gaplek 7%, penambahan air panas 24% dan tanpa pengayakan dengan memberikan hasil dengan kualitas PDI 98,10; *hardness* 12.16 dan efisiensi pembuatan pelet 93,10.

Kata kunci : bungkil inti sawit, *hardness*, pakan lengkap ternak ruminansia, pelet, pelepah kelapa sawit, *pellet durability index*, efisiensi pembuatan pelet

Abstract *Indonesian palm oil industry considers as abundant source of biomass ruminant feedstock. IOPRI has developed production technology package of complete feed for ruminant made of mainly oil palm frond and palm kernel meal. To support national program for meat self sufficiency, availability and distribution of complete feed from oil palm production region to cattle raising region should be considered. Objective of this research was to determine optimum condition for production of complete feed in form of pellet made of oil palm biomass. Multiple factorial random design of experiment was conducted to optimise the production, i.e. die diameter, binding material, hot water addition, and shifting treatment of chopped frond. The parameters measured or calculated were pellet durability index (PDI), hardness, and pellet production efficiency. Binding material*

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Donald Siahaan (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: donaldjts@yahoo.com

[1] Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan
Jl. Willem Iskandar, Medan

Naskah masuk: 25 Maret 2014; Naskah diterima: 21 Juli 2014

significantly produce better quality of pellet in comparing with no binding material. Between the two binders (cassava flour and wheat flour), both gave insignificant results in quality. Cassava flour which cheaper in the market is recommended. Die diameter 8 mm (thickness 40 mm) in comparison to 10 mm (thickness 30 mm) produced better quality of pellet. Addition of hot water (100˚C) was required to produce quality pellet and 24% addition of hot water was enough. Shifting the oil palm frond was not required to produce quality pellet. The results suggest treatment combination die diameter 8 mm (thickness 40 mm, binding material cassava flour 7%, addition of 24% hot water and no shifting of oil palm frond as the best treatment combination that produce quality pellet with PDI 98,10; hardness 12.16 and production efficiency 93,10.

Keywords : *complete feed of ruminant, hardness, oil palm frond, palm kernel meal, pellet, pellet durability index, pellet production efficiency*

PENDAHULUAN

Kementerian Pertanian RI menyusun Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau (PSDSK 2014) untuk mencapai swasembada daging pada tahun 2014 ini, yaitu dipenuhi 90% dari produksi domestik dan 10% dari impor (Dirjen Peternakan, 2014). Salah satu target penting PSDSK 2014 adalah perkembangan populasi dan perbaikan produktivitas sapi potong, serta peningkatan produksi daging sapi yang terjamin aman, sehat, utuh, dan halal secara berkesinambungan (Sinurat dan Mathius, 2014).

Tantangan terbesar dalam mewujudkan swasembada daging sapi di Indonesia saat ini adalah belum terintegrasinya kegiatan agroindustri sapi potong antara sektor hulu dan hilir. Sekarang ini aktivitas agroindustri sapi potong cenderung pada sektor hilir yaitu impor dan perdagangan yang secara finansial lebih menguntungkan karena perputaran modalnya cepat dengan resiko yang lebih kecil. Sementara di sektor hulu yang berupa aktivitas pembibitan dan budidaya sapi oleh peternak belum berjalan maksimal. Salah satu penyebabnya adalah kurang tersedianya pakan yang berkualitas dan terjamin ada sepanjang tahun. Pakan sangat besar pengaruhnya terhadap peningkatan populasi dan produktivitas sapi (Rahutomo dkk., 2012).

Salah satu strategi untuk menjawab tantangan tersebut adalah mengintegrasikan pemeliharaan sapi dengan sektor agribisnis lain diantaranya industri kelapa sawit dengan pendekatan *zero waste* dan bila memungkinkan *zero cost*. Sumberdaya yang dimiliki perkebunan kelapa sawit berpotensi mampu menyediakan pakan yang melimpah dan berkualitas tanpa mengganggu produktivitas kebun itu sendiri. Sumber daya dimaksud adalah pelepah kelapa sawit dan bungkil inti sawit yang merupakan produk samping dari perkebunan kelapa sawit dan tersedia melimpah di Indonesia (Rahutomo dkk., 2012; Siahaan dkk, 2009).

Pakan lengkap adalah kombinasi konsentrat dan pakan kasar (*roughages*) dalam satu ransum (Sunarso *et al.*, 2011). Pakan lengkap dapat mengandung pakan kasar maupun tidak. Pakan lengkap adalah campuran berbagai bahan pakan menjadi ransum untuk memenuhi kebutuhan nutrien spesifik sehingga meningkatkan konsumsi nutrien dan efisiensi pakan (Wright *and* Lackey, 2008). Bahan penyusun pakan lengkap dapat berasal dari produk pertanian termasuk bungkil inti sawit (Soeharsono, 2004). Kandungan nutrisi pakan lengkap ruminansia sepatutnya sebagai berikut kadar air maks 15%, protein kasar 9-12%, lemak kasar maks 4%, serat kasar 20%, abu maks 10%, TDN min 60%, Calsium 1,0% dan P 0,5% Mariyono dan Romjali (2007). Keuntungan pemberian pakan lengkap yaitu peternak lebih bisa mengontrol program pemberian pakan, menghemat tenaga dan keseluruhan biaya produksi. Semua hijauan, biji-bijian, suplemen protein, mineral dan vitamin telah dicampur menjadi satu dan ternak akan mengonsumsi semuanya karena tidak bisa memilih bahan pakan yang disukai (Schroeder and Park, 2010).

PPKS telah mengembangkan paket teknologi produksi pakan lengkap ruminansia berbasis biomassa kelapa sawit berbentuk curah yang telah diuji-cobakan secara komersial di kebun bukit sentang (Siahaan, 2014). Target dari program ini selanjutnya adalah dihasilkannya pakan ruminansia besar dan kecil dengan kadar protein 20% dan dikemas dalam bentuk pelet (Rahutomo dkk., 2012). Selain positif dari segi potensi sumbernya, pakan jenis ini juga positif dari segi kualitasnya. Menurut Rahutomo dkk. (2012) pertambahan bobot sapi karena pemberian pakan ini dapat mencapai 0,8 – 1,1 kg/hari untuk sapi lokal sedangkan untuk sapi *Brahman Cross* dapat mencapai

1,2 – 1,4 kg/hari. Melihat kenyataan tersebut maka pakan lengkap berbasis biomassa kelapa sawit ini dapat dijadikan sumber pakan alternatif yang ketersediaannya cukup sepanjang tahun dan tidak tergantung musim.

Berkaitan dengan dukungannya terhadap agroindustri sapi secara nasional, pakan jenis ini diharapkan dapat didistribusikan ke daerah-daerah sentra peternakan sapi di Pulau Jawa, Bali, atau daerah lain yang ketersediaan pakan hijauannya tidak terjamin sepanjang tahun seperti daerah Nusa Tenggara (Mariyono dan Romjali, 2007). Pendistribusian pakan ini menimbulkan konsekuensi bahwa pakan yang dikirimkan harus awet/tahan lama disimpan, ringkas, dan mudah penanganannya. Keadaan tersebut hanya bisa dipenuhi jika pakan yang didistibusikan dalam bentuk pelet, bukan dalam bentuk curah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik antara diameter lubang cetakan, bahan pengikat, penambahan air panas dan jenis rajangan pelepah yang menghasilkan pelet berkualitas menurut parameter mutu indeks ketahanan pelet, *hardness* dan efisiensi pembuatan.

BAHAN DAN METODE

Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan PPKS di Aek Pancur, Tanjung Morawa, Deli Serdang. Beberapa kegiatan dilakukan di *Workshop* PT Kaliber Mitra Sakti, Sidoarjo Jawa Timur untuk uji pertama *pelleting* sampel pakan dan Laboratorium *Quality Control* PT Charoen Pokphan Indonesia, Medan untuk uji mutu pellet berupa nilai PDI (*Pellet Durability Index*) dan *Hardness*.

Bahan

Pakan lengkap yang dibuat menggunakan formula ransum yang telah dikembangkan PPKS untuk ternak sapi dengan komposisi bahan pakan: rajangan pelepah kelapa sawit (RPKS) 33%, bungkil inti sawit (BIS) 45%, dedak padi 15%, molase 4%, urea 1%, garam 1%, dan mineral 1% (Purba dkk., 2012). Bahan lain yang diperlukan adalah tepung gaplek (dari industri rumah tangga Tanjung Morawa) dan tepung terigu industri (PT Agrifirst Indonesia, Medan).

Peralatan

Peralatan yang digunakan meliputi mesin pencacah pelepah kelapa sawit G5-700-PPKS, mesin pencampur pakan G2P-500-PPKS, mesin *pelleting* (PT Kaliber Mitra Sakti), *Holmen Pellet Tester* (PT Charoen Pokphan Indonesia), *Stokes Hardness* Tester (PT Charoen Pokphan Indonesia), jangka sorong dan oven.

Perlakuan

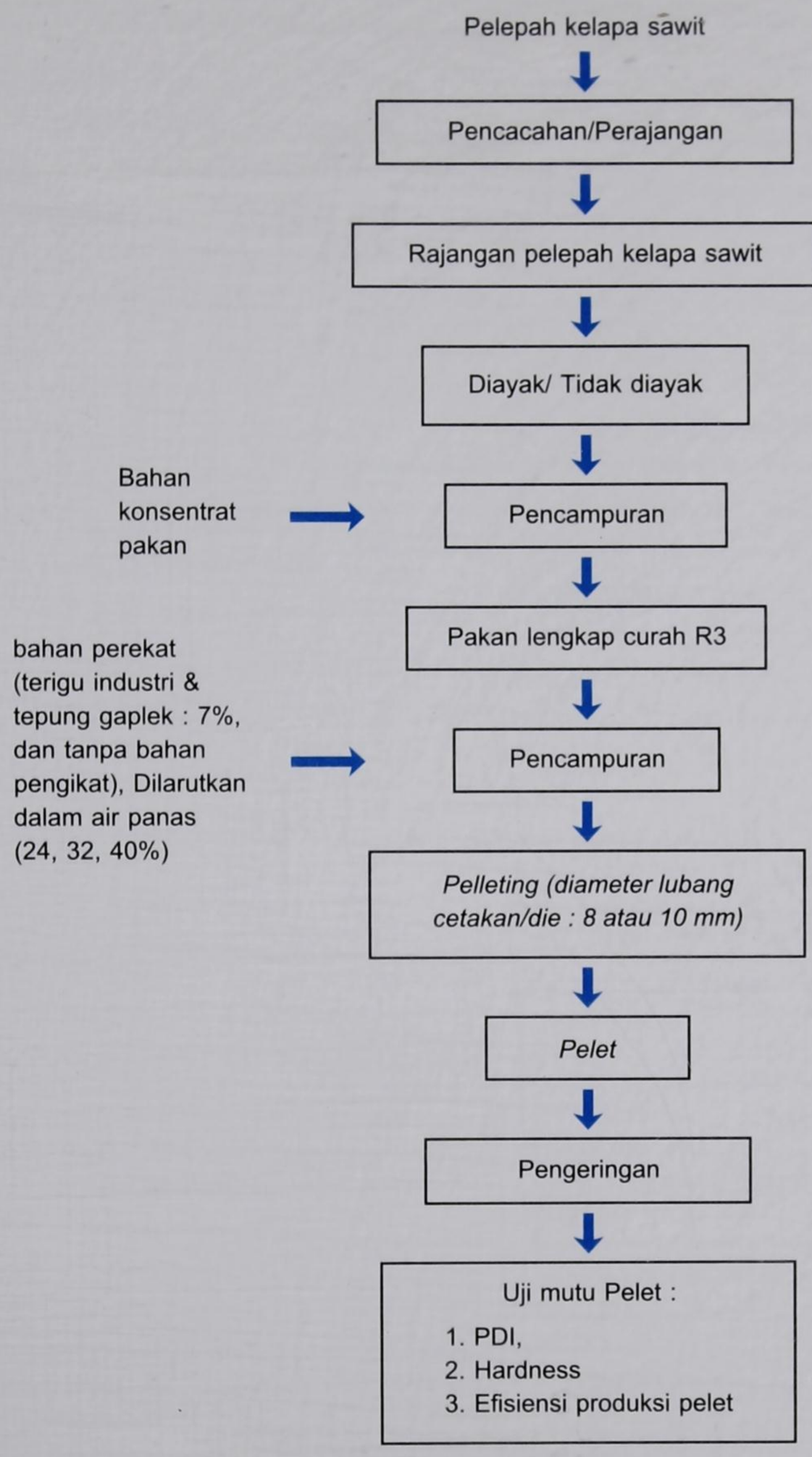
Pembuatan pelet ini menggunakan rancangan acak lengkap faktor 4 faktor dan 2 ulangan yaitu A) diameter lubang cetakan (*die* diameter): 8 dan 10 milimeter; B) bahan pengikat: tepung terigu industri 7%, tepung gaplek 7%, dan tanpa bahan pengikat; C). penambahan air panas : (24, 32, 40) % dan D). Jenis rajangan pelepah : diayak dan tidak diayak. Prosedur kerja produksi pelet ditunjukkan pada Gambar 1.

Parameter Analisis

Mutu pellet yang dihasilkan diamati meliputi 3 parameter: Nilai PDI (*Pellet Durability Index*), *Hardness*/tingkat kekerasan dan Efisiensi Pembuatan Pellet, ketiganya merujuk metode uji umum pada mutu pakan ternak. PDI diukur dengan cara menimbang 100 gram pelet (A) yang sudah disaring kemudian dimasukkan ke dalam alat *Holmen Pellet Tester* dan mesin dihidupkan 10 menit. Sampel akan terbentur ke dinding oleh hembusan angin yang kuat. Kemudian pelet secara otomatis tersaring, pelet yang masih utuh ditimbang (B).

Prosentase jumlah pelet yang masih utuh (B/A x 100%) merupakan nilai durabilitas pelet (PDI) (Payne *et al.*, 2001). *Hardness* diukur dengan *Stokes Hardness Tester* dengan terlebih dahulu menetapkan tetapkan pegas pada angka 0. Sampel pelet diambil dan dimasukan pada ruang di ujung alat, kemudian pegas dikencangkan sehingga pelet terjepit antara piston dan penahan dan pembacaan nilai 0. Lalu, pegas dikencangkan dengan cara menggerakan uliran as sampai pelet pecah. Angka *hardness* dibaca (satuan kgf). Efisiensi Pembuatan Pelet merupakan persentase bobot pelet utuh yang terbentuk terhadap bobot ransum pakan yang digunakan dalam proses peletisasi.

Data dianalisis statistik dengan analisa keragaman rerata. Bila berbeda nyata atau sangat nyata, rerata tiap unit percobaan dianalisa dengan *duncan multiple range test* (DMRT).



Gambar 1. Alir proses pembuatan pellet pakan lengap ternak ruminansia berbasis biomasa kelapa sawit.

Figure 1. Flow process of ruminant complete feed production using oil palm biomass as feedstocks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Diameter lubang cetakan (*die*) dan bahan pengikat berpengaruh sangat nyata dan faktor jenis pelepah berpengaruh nyata serta interaksi perlakuan diameter lubang cetakan, bahan pengikat dan rajangan berpengaruh nyata terhadap indeks ketahanan pellet (PDI) seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Penambahan air tidak berpengaruh nyata terhadap PDI.

Nilai *hardness* pelet yang dihasilkan pada penelitian ini beragam mulai dari yang terendah 2,28 kgf dan yang tertinggi 12,16 kgf. Keempat perlakuan dan interaksinya berpengaruh nyata atau sangat nyata terhadap *hardness* pelet yang dihasilkan.

Tabel 1. Indeks ketahanan pelet (%) dari pelet pakan ternak berbasis biomassa kelapa sawit pada variabel yang diamati.

Table 1. Pellet Durability Index (%) of oil palm based ruminant complete feed pellet.

Perlakuan		Tanpa bahan pengikat	Tepung gaplek 7% (b/b)	Tepung industri 7 % (b/b)
Diameter lubang cetakan 8 mm, tebal 40 mm	Rajangan pelepah diayak 9 mesh	65,17 a	89,97 b	97,13 b
	Rajangan pelepah tidak dayak	62,30 a	90,95 b	89,07 b
Diameter lubang cetakan 10 mm, tebal 30 mm	Rajangan pelepah diayak 9 mesh	69,68 a	95,33 b	96,98 b
	Rajangan pelepah tidak dayak	69,52 a	93,53 b	93,80 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakukan pada Uji DMRT, taraf 5%.

Note: Numbers followed by different letters shows significantly different between treatments at DMRT 5%.

Tabel 2. *Hardness* pelet (kgf) dari biomassa kelapa sawit pada variasi bahan pengikat, penambahan air panas, diameter lubang cetak dan jenis rajangan pelepah.

Table 2. Pellet Hardness (kgf) of oil palm biomass based pellet in various binding materials, hot water addition, die diameter and shifting of chopped palm frond.

Rajangan pelepah	Diameter Lubang cetakan	Penambahan air panas	(B1) Tanpa bahan pengikat	(B2) Tepung gaplek 7% (b/b)	(B3) Tepung industri 7% (b/b)
(D1) Diayak 9 mesh	A1	C1	3,17 abcd	3,38 abcd	10,31 mn
		C2	3,00 abc	10,00 lmn	8,37 ijkl
		C3	2,66 abc	3,37 abcd	7,14 ghij
	A2	C1	3,16 abcd	6,70 ghi	8,95 klm
		C2	2,57 abc	5,46 efg	10,00 lmn
		C3	6,32 fgh	7,35 hijk	10,85 no
(D2) Tidak diayak	A1	C1	2,62 abc	12,16 o	3,52 abcd
		C2	2,75 abc	5,47 efg	9,92 lmn
		C3	2,36 ab	4,78 def	5,89 fgh
	A2	C1	3,93 cde	6,79 ghij	7,17 ghij
		C2	2,28 a	8,38 ijkl	7,52 hijk
		C3	2,28 a	6,29 fgh	8,52 jkl

Keterangan : A1 : *Die* diameter 8 mm tebal 40 mm C1: Penambahan Air panas 24% (b/b)
A2 : *Die* diameter 10 mm tebal 30 mm C2 : Penambahan Air panas 32% (b/b) C3 : Penambahan Air panas 40% (b/b)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakukan pada Uji DMRT, taraf 5%.

Note: Numbers followed by different letters shows significantly different between treatments at DMRT 5%.

Efisiensi Pembuatan Pelet (EPP)

Nilai EPP pelet yang dihasilkan pada penelitian ini beragam mulai dari yang terendah 32,05% dan yang tertinggi 94,50%. Semua perlakuan dan interaksi antara perlakuan berpengaruh nyata terhadap efisiensi pembuatan pelet kecuali interaksi antara diameter lubang cetakan dan bahan pengikat.

Pembahasan

Pellet Durability Index

Kualitas pelet dikatakan baik bila indeks ketahanan/PDI di atas 80%, kualitas sedang bila di antara 70-80%, dan kualitas rendah bila di bawah 70% (Fasina, 2008). Tabel 1 menunjukkan bahwa semua kombinasi perlakuan yang menggunakan faktor tanpa bahan pengikat menghasilkan pelet dengan nilai PDI paling rendah (62,30-69,68%) sehingga tergolong berkualitas rendah bila dibandingkan dengan pelet yang dihasilkan dari perlakuan yang menggunakan bahan pengikat tepung gaplek atau tepung industri (gandum). Hasil ini selaras dengan laporan hasil penelitian Krisnan dan Ginting (2009) yang membuat pakan pelet kambing dengan bahan perekat *solid ex-decanter*. Mereka menyatakan bahwa pelet terbaik dihasilkan dari formula bungkil inti sawit:*solid ex-decanter*:kanji (2:1:0) dengan nilai PDI: 97,95%.

Perlakuan kombinasi yang menggunakan bahan pengikat tepung gaplek dan tepung industri menghasilkan pelet dengan nilai PDI yang tinggi antara 89,07 – 97,13 %. Namun demikian berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), indeks ketahanan pelet yang dihasilkan oleh kedelapan kombinasi perlakuan yang menggunakan bahan pengikat tepung gaplek dan tepung industri berbeda tidak nyata; tanpa dipengaruhi oleh faktor perlakuan lain (diameter lubang cetakan maupun ukurang

Tabel 3. Efisiensi pembuatan pelet (%) dari pelet biomassa kelapa sawit pada variasi bahan pengikat, penambahan air panas, diameter *die* dan jenis rajangan pelepah.

Table 3. Pellet production efficiency (%) in producing oil palm biomassa based complete feed of pellet in various binding materials, hot water addition, die diameter and shifting of chopped palm frond.

Rajangan pelepah	Diameter *Die*	Penambahan air panas	(B1) Tanpa bahan pengikat		(B2) Tepung gaplek 7% (b/b)		(B3) Tepung industri 7% (b/b)	
(D1) Diayak 9 mesh	A1	C1	32,25	ab	65,25	h	90,60	mno
		C2	35,60	abcd	86,85	lmn	90,25	mno
		C3	39,35	cde	85,55	klm	87,90	lmn
	A2	C1	74,20	i	83,50	jkl	74,20	i
		C2	87,10	lmn	82,95	jkl	87,10	lmn
		C3	77,80	ij	90,05	mno	77,80	ij
(D2) Tidak diayak	A1	C1	36,45	abcde	93,10	no	46,30	f
		C2	34,20	abc	76,00	i	94,50	o
		C3	34,00	abc	41,85	ef	63,40	h
	A2	C1	37,70	bcde	54,20	g	79,90	ijk
		C2	32,05	a	88,65	lmno	66,45	h
		C3	36,50	abcde	74,60	i	90,65	mno

Keterangan : A1 : *Die* diameter 8 mm tebal 40 mm C1: Penambahan Air panas 24% (b/b)
A2 : *Die* diameter 10 mm tebal 30 mm C2 : Penambahan Air panas 32% (b/b) C3 : Penambahan Air panas 40% (b/b)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakukan pada Uji DMRT, taraf 5%.

Note: Numbers followed by different letters shows significantly different between treatments at DMRT 5%.

rajangan pelepah). Harga bahan pengikat yang dipakai pada penelitian ini adalah: tepung gaplek Rp 3.000/kg, tepung industri Rp 5.100/kg. Oleh karena itu bahan pengikat yang direkomendasikan untuk dipakai pada pembuatan pelet pakan dari biomassa kelapa sawit adalah tepung gaplek.

Hardness

Kombinasi perlakuan yang menggunakan faktor tanpa bahan pengikat cenderung menghasilkan pelet dengan nilai *hardness* relatif paling rendah (berkisar 2,28-6,32 kgf) bila dibandingkan dengan pelet yang dihasilkan dari kombinasi perlakuan yang menggunakan bahan pengikat (3,37-12,16 kfg pada tepung gaplek dan 3,52-10,85 kfg pada tepung terigu). Perlakuan dengan tepung terigu industri menghasilkan pelet dengan *hardness* cenderung lebih baik daripada perlakuan tepung gaplek dengan pengecualian pada beberapa kombinasi perlakuan. Ini sejalan dengan laporan Lopez dalam Behnke (2001) tentang penggunaan tepung terigu dan ubi kayu. Fahrenholz (2008) mengatakan bahwa penambahan bahan yang mengandung protein dan serat dapat meningkatkan kualitas pelet. Kenaikan kualitas dan stabilitas air pelet pakan ikan patin dipengaruhi oleh meningkatnya kadar *wheat gluten* dari 0% ke 10%.

Diameter lubang cetakan 8 mm lebih baik daripada 10 mm dalam menghasilkan pelet dilihat dari parameter *hardness*. Berkaitan dengan hal tersebut, Fahrenholz (2012) mengatakan bahwa karakteristik lubang cetakan (*die*) yang akan mempengaruhi kualitas pelet adalah ketebalannya yang berkaitan dengan diameter lubang cetakan yang dikenal dengan nama L:D rasio. *Die* dengan L:D rasio tinggi berarti *die*-nya lebih tebal yang akan meningkatkan kualitas pelet melalui mekanisme gesekan dan waktu tinggal pelet di dalam lubang cetakan. Cetakan yang lebih tipis akan cenderung menurunkan kualitas pelet dan mengurangi konsumsi energi pada produksi pelet dari ransum rendah lemak.

Perlakukan pemberian air panas selain berakibat pada naiknya kadar air bahan juga mempengaruhi gelatinisasi pati pada bahan pengikat sehingga ada interaksi antar kedua perlakuan. Gelatinisasi pati pada bahan pengikat ketika dikenai panas meningkatkan kualitas pelet (Mardiana, 2011). Gelatinisasi pati tidak hanya terjadi karena perlakuan uap tetapi juga karena pengaruh gesekan partikel pada lubang cetakan (Steven, 1987). Perlakuan penambahan air panas pada penelitian ini merupakan modifikasi salah satu parameter proses pembuatan pelet standar yaitu pemakaian uap. Secara *built in*, spesifikasi mesin pelet yang dipakai tidak memungkinkan untuk menerapkan perlakuan injeksi uap.

Tabel 4. Kombinasi perlakuan faktor penelitian yang menghasilkan pelet dengan kualitas terbaik.
Table 4. Treatment combination of variable factors in producing best quality pellet.

No	Perlakuan	PDI (> 94 %)	*Hardness* (> 8 kg)	Efisiensi Pembuatan (> 90 %)
1	A2B3C3D1	94.45	10.85	90.05
2	A1B3C2D2	94.60	9.92	94.50
3	A1B3C1D1	96.45	10.31	90.60
4	A1B3C2D1	96.90	8.37	90.25
5	A1B2C1D2	98.10	12.16	93.10
6	A2B3C3D2	98.15	8.52	90.65

Keterangan : A1 : Diameter *Die* 8 mm tebal 40 mm
A2 : Diameter *Die* 10 mm tebal 30 mm
C1 : Penambahan Air panas 24%
C2 : Penambahan Air panas 32%
C3 : Penambahan Air panas 40%
B2 : Tepung Gaplek 7%
B3 : Tepung Industri 7%
D1 : Rajangan Pelepah Diayak 9 mesh
D2 : Rajangan Pelepah Tidak Diayak

Celma *et al* (2012) melaporkan hasil penelitiannya bahwa pelet yang dihasilkannya mempunyai nilai *hardness* paling tinggi (8 Kgf) pada kadar air bahan 34%. Sedangkan pada hasil penelitian ini, penambahan air panas ini dapat menghasilkan pelet dengan *hardness* beragam mulai dari yang terendah 2,28 kg sampai yang tertinggi 12,16 kgf. Dari 10 kombinasi perlakuan yang menghasilkan pelet dengan *hardness* di atas 8 kgf, 5 perlakuan menggunakan penambahan air panas 32%, 3 perlakuan menggunakan 24% dan 2 perlakuan lainnya menggunakan 40%. Ini mengindikasikan bahwa faktor perlakuan lain berinteraksi dengan perlakuan ini dalam hal menyebabkan kualitas *hardness* tertentu.

Jenis rajangan merupakan perlakuan dengan pengayakan rajangan pelepah dengan atau tanpa saringan 9 mesh (diameter lubang ayakan 2,77 mm). Dengan demikian rajangan pelepah yang diayak akan mempunyai ukuran maksimal 2,77 mm sedangkan yang tidak diayak berukuran sebaliknya yaitu minimal 2,77 mm. Dari 10 kombinasi perlakuan yang menghasilkan *hardness* diatas 8 kgf, 6 kombinasi diantaranya menggunakan jenis rajangan pelepah yang diayak, sedangkan sisanya menggunakan rajangan pelepah yang tidak diayak. Adanya penyaringan (pengecilan dan penyeragaman ukuran) dapat meningkatkan kualitas pelet. Reimer dalam Behnke (2001) menyatakan bahwa ukuran partikel merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pelet, proporsinya sebesar 20%. Wondra *et al* (1995) melaporkan bahwa meningkatnya kualitas pelet dapat dicapai dengan mengurangi ukuran partikel dari 1.000 ke 400µ.

Efisiensi pembuatan pelet

Efisiensi pembuatan pelet merupakan parameter keberhasilan proses peletisasi yang menggambarkan jumlah ransum pakan (%) yang berhasil dibuat menjadi pelet. Kombinasi perlakuan yang menggunakan faktor tanpa bahan pengikat menghasilkan pelet dengan nilai EPP paling rendah (di bawah 42%) bila dibandingkan dengan pelet yang dihasilkan dari kombinasi perlakuan yang menggunakan bahan pengikat yang dapat mencapai 94,50%. Dari 6 kombinasi perlakuan yang menghasilkan pelet dengan efisiensi diatas 90%, 5 diantaranya menggunakan bahan pengikat tepung industri. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pada rentang pengamatan yang dilakukan, tepung industri lebih baik daripada tepung gaplek dalam menghasilkan pelet berdasarkan efisiensi pembuatannya.

Tabel 3 menujukkan bahwa kombinasi perlakuan yang melibatkan kedua jenis diameter *die*, menghasilkan pelet dengan EPP beragam mulai dari 32 – 94 %. Namun di antara 6 kombinasi perlakuan yang menghasilkan pelet dengan EPP di atas 90%, 4 diantaranya menggunakan diameter 8 mm. Dengan dasar tersebut dapat dikatakan bahwa pada rentang pengamatan yang dilakukan, diameter *die* 8 mm lebih baik daripada 10 mm dalam menghasilkan pelet berdasarkan efisiensi pembuatannya. Fahrenholz (2012) mengatakan bahwa karakteristik *die* yang akan mempengaruhi kualitas pelet adalah ketebalannya yang berkaitan dengan diameter lubang cetakan yang dikenal dengan nama L:D rasio. *Die* dengan L:D rasio tinggi berarti *die*-nya lebih tebal yang akan meningkatkan kualitas pelet melalui mekanisme gesekan dan waktu tinggal pelet di dalam lubang cetakan. Lubang Cetakan yang lebih tipis akan menurunkan kualitas pelet dan mengurangi konsumsi energi pada produksi pelet dari ransum rendah lemak.

Faktor rajangan pelepah menghasilkan pelet dengan nilai EPP beragam mulai dari 32,05 – 94,50%. Dari 6 kombinasi perlakuan yang menghasilkan EPP tertinggi, pelet dari perlakukan rajangan pelepah yang tidak diayak justru memiliki nilai EPP lebih tinggi dari pada pelet yang dari rajangan diayak. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Steven (1987) yang melaporkan bahwa kualitas pelet tidak dipengaruhi oleh ukuran partikel pada pembuatan pelet pakan berbahan dasar jagung dan gandum.

Perlakuan terbaik

Thomas (1998) yang meneliti pembuatan pelet dari bahan *barley* yang dihasilkan pada kondisi operasi 90˚C dengan diameter lubang cetakan 5 mm tebal 35 mm merekomendasikan indeks ketahanan 94% dan *hardness* 8 kg. Dengan nilai PDI dan *hardness* demikian, kombinasi perlakuan yang menghasilkan pelet dengan indeks ketahanan, *hardness* dan efisiensi pembuatan terbaik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang menghasilkan pelet dengan kualitas terbaik berdasarkan indeks ketahanan pelet, *hardness* dan

efisiensi pembuatan pelet adalah: A2B3C3D1, A1B3C2D2, A1B3C1D1, A1B3C2D1, A1B2C1D2, A2B3C3D2. Ini mengindikasikan bahwa kombinasi perlakuan untuk menghasilkan pelet pakan ternak dari biomassa kelapa sawit dengan kualitas terbaik adalah:

1. Diameter lubang cetakan 8 mm ketebalan 40 mm
2. Bahan pengikat: tepung gaplek 7% atau tepung industri 7%. rekomendasi bahan pengikat yang digunakan adalah tepung gaplek karena harganya lebih murah dari tepung terigu; selaras dengan rekomendasi beberapa penelitian yang menganjurkan ampas ubi kayu (Retnani dkk, 2010: Sara, 2003; Syamsu, 2007).
3. Penambahan air panas 100˚C: rekomendasi jumlah air panas yang ditambahkan adalah yang paling sedikit yaitu 24%; selaras dengan rekomendasi dari hasil penelitian pakan pelet ternak oleh Retnani dkk. (2010) dan Zalizar dkk (2012).
4. Jenis rajangan pelepah: diayak 9 mesh maupun tidak diayak. Dengan pertimbangan penghematan biaya produksi dan efisiensi proses, maka rekomendasi jenis rajangan pelapah yang digunakan adalah yang tidak diayak.

Kandungan nutrisi keenam sampel tersebut telah dianalisis dan relatif tidak berbeda. Secara umum, semua perlakuan menghasilkan pakan dengan kualitas sesuai rekomendasi untuk mutu pakan lengkap ternak ruminansia merujuk Pamungkas dan Mariyono (2012) dan Wahyono (2000), kecuali pada kandungan serat kasar. Berat kering dan kadar lemak pakan sesuai rekomendasi masing-masing di atas 88%b/b dan di bawah 6%b/b, yaitu 91,36%b/b dan 4,14%b/b. Kadar abu pakan sesuai anjuran maksimum 10%b/b, yaitu 8,56%. Kadar protein kasar minimum untuk pemeliharaan sapi potong yang disarankan adalah di atas 12,7%b/b, sedangkan rerata kadar protein kasar pakan keenam perlakuan adalah 13,56%b/b. Kandungan serat kasar berada di luar nilai yang direkomendasi yang sepatutnya kurang dari 20%b/b; sementara kandungan serat kasar pada pakan percobaan ini 23,62%b/b. Rerata kandungan energi pakan adalah 3,9164 Kkal/g.

Pengujian pakan pelet telah dilakukan pada 12 ekor sapi selama 3 bulan penggemukan dengan pelepah tanpa diayak, ditambahkan bahan pengikat tepung gaplek 7% dan perlakuan air panas 24%. Pertambahan bobot sapi rata-rata pada ransum standar adalah 0,63 kg/hari. Pertambahan bobot ini lebih baik dibanding dengan laporan penelitian Yunika (2008) dan Thony (2007) yang menggunakan pakan curah berbasis pelepah kelapa sawit dengan rerata masing-masing 0,35-0,45 kg/ekor/hari (untuk Peranakan Ongole) dan 0,035-0,79 kg/ekor/hari (untuk Peranakan Brahman). Mathius dkk (2005) juga melaporkan juga hasil yang lebih rendah dibanding pakan pelet ini untuk pertambahan bobot badan harian sapi bali (yaitu 0,6 kg/ekor/hari) dengan menggunakan pakan yang mengandung pelepah sawit di bawah 35%. Amzi dan Gunawan (2005) yang memberi ransum 55% pelepah mendapatkan pertambahan bobot badan harian sapi bali hanya 0,23 kg/ekor/hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka pada penelitian pembuatan pelet pakan dari biomassa kelapa sawit ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan pengikat mutlak diperlukan untuk menghasilkan pelet dengan kualitas terbaik. di antara dua bahan pengikat yang digunakan, tepung industri menghasilkan pelet dengan kualitas lebih baik dibandingkan dengan tepung gaplek namun dari segi harga tepung gaplek lebih murah.
2. Di antara dua diameter lubang cetakan yang digunakan, diameter lubang cetakan 8 mm ketebalan 40 mm merupakan diameter lubang cetakan terbaik untuk menghasilkan pelet.
3. Penambahan air panas mutlak diperlukan. Karena level perlakuan tidak menunjukkan perbedaan hasil, maka dengan pertimbangan penghematan biaya dan efisiensi proses, rekomendasi jumlah air panas yang ditambahkan adalah yang paling kecil yaitu 24% dari massa bahan pakan.
4. Jenis rajangan pelepah diayak dan tidak diayak tidak menunjukkan perbedaan kualitas pelet. Dengan pertimbangan penghematan biaya dan efisiensi proses, rekomendasi jenis rajangan pelepah yang digunakan adalah yang tidak diayak.

5. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan pelet dengan kualitas terbaik yang disarankan berdasarkan indeks ketahanan pelet, *hardness* dan efisiensi pembuatan pelet adalah diameter lubang cetakan 8 mm tebal 40 mm, penggunaan bahan pengikat tepung gaplek 7%, penambahan air panas 24% dan tanpa pengayakan pelepah.
6. Nilai nutrisi pakan pelet yang dihasilkan memenuhi nilai yang direkomendasi dan terbukti dapat memberikan pertambahan bobot sapi harian 0,63 kg/hari.

Saran

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui perubahan mutu dan daya simpan pelet pakan lengkap ternak ruminansia berbasis biomassa kelapa sawit ini dan uji biologis lanjut terhadap ruminansia utama (sapi, kambing, domba).

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis menyampaikan penghargaan sebesar-besarnya kepada manajemen Pusat Penelitian Kelapa Sawit yang membiayai dan mendorong pelaksanaan penelitian serta memperkenankan publikasi ini dilakukan. Para penulis juga menyampaikan terima kasih atas dukungan pimpinan kebun Aek Pancur dan para teknisi (Pontas Simanjuntak, Magindrin) serta *scientific review* oleh para pakar keteknikan Prof Dr Ir Rosdanelli Hasibuan, MT, Dr Ir Taslim, M.Si. dan Dr Ir Iriany, M.Si. dari Universitas Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

Amzi dan Gunawan. 2005. Pemanfaatan pelepah kelapa sawit dan solid untuk pakan sapi potong. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu. Bengkulu.

Behnke, K.C. 2001. Factors influencing pellet quality, Feed Tech. 5 (4) : 19-22.

Celma, Ruiz, F. Cuadros, F. Lopes-Rodriguez. 2012, Characterization of Pellet from Industrial Tomato Residues, Food and Bioproducts Processing Vol. 90(4): 700-706.

Ditjen Peternakan Kementerian Pertanian RI. 2014. Rencana Strategis dan Kebijakan Pembangunan Peternakan Nasional Menuju Swasembada Daging. Jakarta.

Fahrenholz, A.C. 2008. The Effects of DDGS Inclusion on Pellet Quality and Pelleting Performance, Master's Thesis. Kansas State University, Manhattan. USA.

Fahrenholz, A.C. 2012. Evaluating Factor Affecting Pellet Durability and Energy Consumption in a Pilot Feed Mill and Comparing Methods for Evaluating Pellet Durability, PhD. Dissertation. Kansas State University, Manhattan. USA.

Fasina, O.O. 2008, Physical Properties of Peanut Hull Pellets. Bioresource Technol. 99 : 1259-1266.

Krisnan, R., dan S.P. Ginting 2009. Penggunaan solid ex decanter sebagai perekat pembuatan pakan komplit berbentuk pelet : Evaluasi fisik pakan komplit berbentuk pelet. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Loka Penelitian Kambing Potong, Sei Putih, Galang, Sumatera Utara.

Mardiana, A. 2011. Karakteristik pelet kompos berbasis kotoran kambing hasil biofiltrasi sebagai pupuk organik. Skripsi, Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta.

Mariyono dan E. Romjali. 2007. Petunjuk teknis teknologi inovasi 'pakan murah' untuk usaha pembibitan sapi potong, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.

Mathius, I.W., A.P. Sinurat, B.P. Manurung, D.M. Sitompul, dan Azmi. 2005. Pemanfaatan produk fermentasi lumpur–bungkil sebagai bahan pakan sapi potong. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

Payne, J., W. Rattink, T. Smith, T. Winowiski, G. Dearsledy, and L. Strøm. 2001. The Pelleting Handbook. Norway : Borregaard Lignotech.

Purba, A., I.W. Mathius, S.P. Ginting, F.R. Panjaitan. 2012. Pakan lengkap berbasis biomassa kelapa sawit: penggemukan sapi lokal dan kambing kacang. Prosiding InSinas 2012. Kementrian Riset dan Teknologi, Jakarta.

Rahutomo, S., W. Darmosarkoro, F.R. Panjaitan, E.S. Sutarta, M.A. Yusuf, V.D. Lelyana., B.G. Yudanto, Amir Purba, Donald Siahaan, Erwinsyah, dan Henny Lydiasari. 2012. Integrasi sawit, sapi, dan energi, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Retnani, Y., N. Hasanah, Rahmayeni, dan L. Herawati. 2010. Uji sifat fisik ransum ayam broiler bentuk pellet yang ditambahkan perekat onggok melalui proses penyemprotan air. Agripet 10 (1).

Sara, C.A. 2003. Penambahan tepung gaplek sebagai perekat terhadap sifat fisik ransum ayam broiler bentuk pellet. Skripsi Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Schroeder, J.W. and C.S. Park. 2010. Using a Total Mived Ration for Dairy Cows. North Dakota State University Extension Service (NDSU).

Siahaan, D. 2014. Integration of oil palm plantation and cattle: from R&D to commercialization. Presented in 4th International Conference on Oil Palm Biomass (ICOPB) 2014. Jakarta.

Siahaan, D., P. Sianipar, dan F. R. Panjaitan. 2009. Formulasi pakan ternak lengkap berbasis pelepah kelapa sawit dan produk samping industri kelapa sawit. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2009. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan, 307-311.

Sinurat, A.P. and I.W. Mathius. 2014. The future of beef cattle production in Indonesia, make it sustainable by collaboration with palm oil industry. Presented in 5th International Conference and Exhibition on Palm Oil, 26-28 May 2014, Jakarta.

Soeharsono. 2004. Laporan pengkajian sistem usaha tani integrasi tanaman ternak di lahan kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.

Sunarso, L.K Nuswantara, A. Setiadi, dan Budiyono. 2011. The performance of beef cattle fed by complete feed. Int. J. of Engineering & Technol. IJET-IJENS 11, (1) : 196 – 199.

Syamsu, J.A. 2007. Karakteristik fisik pakan itik bentuk pellet yang diberi bahan perekat berbeda dan lama penyimpanan yang berbeda. Jurnal Ilmu Ternak, 7 (2) : 128-134

Thomas, M. 1998. Physical quality of pelleted feed. A feed model study. PhD. Thesis, Wageningen Agricultural University, Netherlands.

Thony, F.K.P. 2007. Pengaruh penggunaan pelepah daun kelapa sawit dalam pakan berbasis limbah perkebunan terhadap performans sapi peranakan brahman lepas sapih, USU-Press. Medan.

Wondra, K.J., J.D. Hancock, K.C. Behnke, R. H. Hines, and C.R. Stark. 1995. Effect of particle size and pelleting on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. J. Animal Sci. 73:757.

Wright, T. and R. Lackey. 2008. Definition of feed manufacturing and livestock nutrition terms. Ministry of Agriculture, Food, and Rural Affairs, Ontario, Canada.

Yunika, K. 2008. Uji ransum berbasi pelepah daun sawit, jerami padi, jerami jagung fermentasi dengan Phanerochaete chrysosporium terhadap pertumbuhan sapi peranakan ongole. USU-Press. Medan.

Zalizar, L. dan A.Y. Sujono. 2012. Formulasi pelet pakan kambing Peranakan Etawah (PE) di Kelompok Ternak Abimanyu Desa Bumiaji Kota Batu", Dedikasi. 9 : 22-26.