

Identifikasi, Produksi, dan Potensi Kerandang sebagai Sumber Pangan dan Pakan Alternatif

Erna Winarti*, Sarjiman, dan Nurdiana Cahyaningrum

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. Jl. Stadion Maguwoharjo, No. 22. Karang Sari, Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta
Telp. (0274) 884664; Faks. (0274) 4477052; *E-mail: ernawinarti@gmail.com

Diajukan: 3 Januari 2011; Diterima: 16 Agustus 2011

ABSTRACT

Identification, Production, dan Potential Kerandang as Alternative Sources of Food and Animal Feed. Kerandang is legume which grows wildy in the coastal area. Kerandang utilization is expected to increase the economic value useful for local sources of revenue. The aim of this research was to identify and to determine the productivity and nutrient content in kerandang. This reasearch done through two steps. Firs step was identification of plant species and determination of productivity and its secondary products. The second step was proximate analyzed to leaf, seed, skin seed and pod. The result showed that kerandang plant was family of *Fabaceae*, Genus of *Canavalia*, species of *Canavalia virosa*. Production and nutrient content of seeds and its secondary products varied so that the species has the potential to be developed as a source of protein food and feed, while the leaves, skin seed and pod are potential as are source of ruminant feed.

Keywords: *Canavalia virosa*, protein source, alternative food, alternative feed.

ABSTRAK

Tanaman kerandang merupakan tanaman kacang-kacangan yang tumbuh liar di lahan pasir. Pemanfaatan tanaman kerandang diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomi yang berguna bagi sumber pendapatan masyarakat setempat. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tanaman kerandang, mengetahui produksi dan kandungan nutrisi biji serta limbah kerandang. Penelitian dilakukan 2 tahap, tahap I ialah identifikasi tanaman kerandang dan mengukur produksi biji serta hasil samping kerandang. Tahap II ialah analisis kandungan nutrisi pada biji, daun, kulit biji, dan kulit polong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kerandang termasuk famili *Fabaceae*, genus *Canavalia*, spesies *Canavalia virosa*. Produksi dan kandungan nutrisi biji cukup tinggi serta limbah kerandang cukup bervariasi sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sumber protein pangan maupun pakan, sedangkan daun, kulit biji, dan kulit polong berpotensi sebagai sumber pakan ternak ruminansia.

Kata kunci: *Canavalia virosa*, sumber protein, pakan alternatif, pangan alternatif.

PENDAHULUAN

Tanaman kerandang (*Canavalia virosa*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang diketahui beradaptasi dengan lahan pasir. Tumbuhan ini merupakan tanaman legum tropis yang mampu hidup dan berkembang dengan baik di lahan pasir, tetapi pemanfaatannya belum dieksplorasi. Sebagai tanaman kacang-kacangan, kerandang diharapkan bisa turut menyumbang bagi pemenuhan kebutuhan protein masyarakat Indonesia. Saat ini sumber protein nabati utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, yaitu kedelai. Tahun 2005 masyarakat Indonesia mengkonsumsi kedelai sebesar 1.837.209 ton, sedangkan produksi dalam negeri baru mencapai 808.353 ton, sehingga pemerintah harus mengimpor kedelai sebesar 1.028.856 ton (Sudaryanto dan Swastika, 2007).

Potensi lahan pasir di Indonesia yang belum dimanfaatkan sangat besar, yaitu sekitar 181.000 km (Suhardi, 2008). Dengan potensi lahan sepanjang itu, kerandang berpotensi menjadi sumber pangan maupun pakan yang luar biasa besarnya. Meskipun lahan pasir miskin unsur hara, tetapi berpotensi untuk pengembangan tanaman kerandang. Sebagai tanaman legum, kerandang mempunyai kemampuan memperoleh sumber hara nitrogen (N) dari udara yang bersimbiose secara mutualistis dengan bakteri *Rhizobium* yang hidup di dalam bintil akar. Saat ini tanaman kerandang belum dibudidayakan dan belum mendapat perhatian khusus dari berbagai pihak. Masyarakat sekitar pantai juga belum memanfaatkan tanaman kerandang secara optimal. Sampai saat ini pemanfaatan tanaman kerandang hanya sebatas diambil bunganya untuk sayuran dan kadang-kadang daunnya untuk pakan ternak.

Kesinambungan praktek budi daya kerandang telah menunjukkan bahwa varietas tersebut selain mempunyai daya adaptasi terhadap lingkungan pantai juga mempunyai daya adaptasi yang baik terhadap perubahan kondisi lingkungan yang berlangsung selama periode yang cukup lama. Selain itu kerandang mungkin mengandung gen yang mengendalikan karakter spesifik, misalnya cita rasa dan aroma sehingga menarik bagi petani untuk membudidayakannya. Salah satu tujuan eksplorasi varietas lokal, ialah menghimpun gen-gen tersebut. Lahan pasir pantai merupakan salah satu sumber daya lahan yang dapat dimanfaatkan untuk pelestarian kerandang, meskipun kesuburannya sangat rendah.

Koleksi tanaman penutup tanah yang telah banyak direkomendasikan selama ini berfungsi untuk konservasi dan pelestarian sumber daya tanah dan air, sedangkan manfaat bagi manusia belum dilaksanakan. Pelestarian kerandang untuk pemanfaatan bagi keperluan manusia perlu dilakukan mengingat potensi pengembangannya sangat tinggi. Bunga kerandang enak dijadikan bahan sayuran, bijinya dapat digunakan untuk tahu, tempe, daunnya disukai ternak, limbahnya cukup banyak dan bersifat anual atau hidup sepanjang tahun.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tanaman kerandang yang hidup liar di lahan pasir Kabupaten Kulon Progo serta mengetahui produksi biji kerandang dan produk sampingannya serta kandungan nutrisi dan anti nutrisi. Hasil penelitian ini diharapkan mampu mendorong pemanfaatan lahan pasir untuk penyediaan pangan maupun pakan di Indonesia. Selain itu dalam rangka rehabilitasi lahan dan konservasi tanah, tanaman kerandang menjadi salah satu alternatif yang paling potensial di Kabupaten Kulon Progo.

BAHAN DAN METODE

Tanaman kerandang dijumpai di lahan pasir pantai Desa Bugel, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa (DI) Yogyakarta. Tanaman ini berkembang secara liar tanpa ada pengelolaan. Masyarakat sekitar memanfaatkan tanaman untuk pakan ternak dan bunganya untuk sayuran. Luas tanaman kerandang sekitar 5 ha

menyebar sepanjang garis pantai Bugel (500 m). Waktu penelitian dan pengamatan lapang sejak Bulan Februari 2008 sampai Desember 2009.

Penelitian dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap I eksplorasi dan inventarisasi tanaman kerandang dan tahap II evaluasi tanaman kerandang. Uraian masing-masing tahap penelitian sebagai berikut.

Tahap I: Eksplorasi dan inventarisasi

- a. Eksplorasi tanaman plasma nutfah kerandang, dilakukan di pesisir pantai Bugel, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo, DI Yogyakarta pada tahun 2008-2009. Eksplorasi dimulai dengan persiapan menelusuri pantai selatan Kulonprogo dan pengamatan tanaman secara langsung maupun wawancara dengan penduduk setempat. Eksplorasi mempunyai tujuan untuk menjaring alel-alel atau genotipe baru yang mungkin muncul di alam. Untuk tanaman Kerandang mempunyai keragaman intragalur yang rendah, karena dapat diperbanyak secara vegetatif atau tanaman menyerbuk sendiri, maka strategi pengambilan sampel ialah memperbanyak wilayah pengambilan sampel.
- b. Inventarisasi tanaman kerandang dilakukan dengan cara mengisi paspor atau aksesori kenampakan fenotipe dan diskripsi morfologi tanaman dan pengambilan sampel untuk identifikasi. Identifikasi tanaman kerandang dilakukan di Laboratorium Fakultas Biologi UGM meliputi nomenklatur dan spesifikasi tanaman. Potensi produksi diukur melalui produksi biji kerandang dan hasil samping (biomas) dilakukan dengan pengubinan pada hamparan tanaman kerandang yang tumbuh liar, masing-masing seluas 100 m² dan diulang 5 kali secara acak dari 5 ha. Untuk mengetahui potensi tanaman kerandang, dilakukan kajian sistem perkembangbiakan melalui generatif maupun vegetatif.

Tahap II: Evaluasi tanaman kerandang

Hasil pengamatan pada tahap Ib, yaitu pengambilan sampel produksi melalui pengukuran luas 100 m². Kriteria tempat ubinan berdasarkan ke-seagaman pertumbuhan tanaman dan secara pengamatan lapang mewakili dalam setiap hektarnya. Luas ubinan mengambil ukuran 100 m²

(10 m x 10 m) karena panjang sulur mencapai 7 m lebih. Para-meter pengamatan meliputi bobot polong kering, polong basah, biomas (daun, batang, bunga, dan buah yang masih muda). Polong tua sampai kering kemudian dikupas untuk diambil bijinya. Hasil pengamatan tersebut (panen ubinan) kemudian di-ambil sebagian (1 kg) dari masing-masing ulangan sehingga terkumpul sebanyak 5 bungkus (5 kg), ke-mudian dikompositkan dan diambil secukupnya un-tuk analisis laboratorium. Analisis kandungan nutri-si dengan analisis proksimat yang meliputi analisis kandungan protein, lemak, serat dan abu serta kan-dungan asam sianida dilakukan terhadap biji, kulit biji, kulit polong, dan daun. Analisis dilaksanakan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta pada bulan Juni-Juli 2009.

Metode analisis yang dilakukan adalah:

1. Analisis kadar air dengan metode gravimetri (AOAC, 1996)
2. Analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 1996)
3. Analisis kadar lemak dengan Soxhlet (AOAC, 1996)
4. Analisis abu dengan Mufel (AOAC, 1996)
5. Analisa kadar karbohidrat dengan metode *by difference*

HASIL DAN PEMBAHASAN

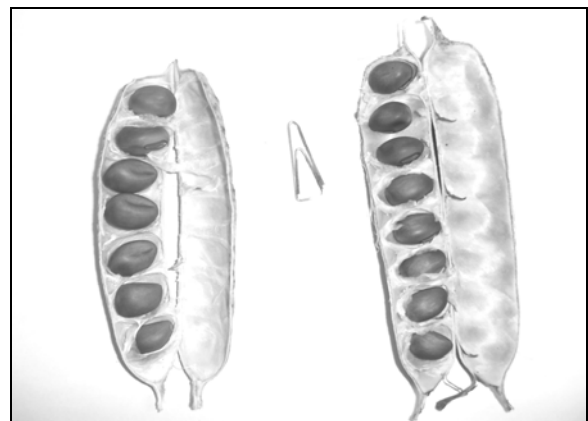
Hasil pengamatan sifat dan ciri tanah di lokasi penelitian menunjukkan bahwa sifat kimia tanah pesisir pantai bertekstur pasir (99%), solum sangat dalam (>150 cm) dan pH 5; kandungan P_2O_5 sangat tinggi (145 mg/100 g tanah), K_2O sedang (15 mg/100 g tanah), sebaliknya bahan organik sangat rendah (<0,5%) (Puslittanak, 1994). Kondisi lingkungan suhu maksimum siang hari mencapai 38 sampai 42°C, kecepatan angin sedang sampai tinggi, kadar garam uap air sangat tinggi, drainase tanah sangat cepat, kemampuan memegang lengas tanah sangat rendah, sebaliknya kedalaman (jeluk) air tanah tawar sangat dangkal (2-4 m dari muka tanah). Karakteristik lahan tersebut menyebabkan evapotranspirasi sangat tinggi dan pengendapan uap air yang mengandung garam pada daun menyebabkan plasmolisis.

Hasil Identifikasi terhadap tanaman yang meliputi karakteristik akar, batang, daun, bunga, polong, dan biji diketahui bahwa kerandang dapat dikategorikan dalam famili *Fabaceae*, genus *Canavalia* dan species *Canavalia virosa*. Gambar tanaman kerandang dan biji kerandang seperti terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Kerandang termasuk tanaman kacang-kacangan tropis yang merambat, berdaun tiga dengan bunga warna merah muda. Tanaman kerandang bersifat *indeterminate* dan mampu diratun. Panjang bunga kerandang 3 cm, ukuran polong 17 cm x 3 cm, warna biji coklat atau coklat kemerahan dengan *marble* warna hitam. Deskripsi tanaman kerandang disajikan pada Tabel 1.

Produksi biji kerandang, batang, dan daun, kulit polong serta kulit biji disajikan pada Tabel 2. Hasil pengamatan ubinan seluas 100 m² kemudian dikonversikan dalam hektar dikurangi tingkat kesalahan luas sebesar 11%. Produksi biji kerandang se-



Gambar 1. Tanaman kerandang.



Gambar 2. Biji kerandang.

besar 909,07 kg/ha cukup tinggi apabila dibandingkan dengan produksi kacang-kacangan jenis lainnya yang telah dibudidayakan secara intensif di Provinsi

DI Yogyakarta. Hal ini dapat dilihat dari data BPS Provinsi DI Yogyakarta tahun 2007 bahwa produksi kacang tanah rata-rata adalah 975 kg/ha, kedele

Tabel 1. Deskripsi tanaman kerandang.

Karakterisasi Plasma Nutfah			
Lokasi	Pantai Bugel, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo		
Tanggal observasi	10 Juni 2009		
Tanggal tanam	-		
Kurator	Sarjiman		
Bagian tanaman	Penciri utama		
Tipe tanaman	Jumlah cabang/tanaman	45	
	Panjang sulur maks (cm)	722	
Daun	Ø sulur (cm)	0,67	
	Jumlah ruas pada sulur terpanjang	80	
	Panjang ruas (cm)	8,3	
	Warna daun muda	Hijau muda	
	Panjang tangkai (cm)	10,17	
	Warna tangkai daun	Hijau muda	
	Posisi daun	2/1	
	Bentuk daun	Jantung	
	Bentuk ujung daun	Setengah lingkaran	
	Bentuk pangkal daun	Kerucut	
	Jumlah daun/tangkai	3	
	Ujung daun	Halus	
	Tepi daun	Halus	
	Warna atas	Hijau tua	
	Warna bawah	Hijau muda	
	Variasi warna	Hijau	
	Warna tepi	Hijau keputihan	
	Lebar daun (cm)	7	
	Panjang daun (cm)	7	
	Warna cairan ujung	-	
	Warna tulang	Krem	
	Pola tulang	Menjari	
	Bunga	Formasi	Majemuk
		Warna tangkai	Hijau kecoklatan
		Jumlah per tandan	Lebih dari 6
		Jumlah tandan	1
		Porsi jantan	8
		Produksi polen	Banyak
Warna pollen		Kuning	
Fertilitas betina		Fertil	
Warna putik		Kuning	
Warna tangkai jantan		Putih	
Warna tangkai betina		Putih	
Warna seludang		Hijau kekuningan	
Warna tabung		Hijau	
Warna daun mahkota		Ungu muda	
Bentuk seludang		Tabung	
Buah		Formasi buah	Majemuk
	Ø tangkai tandan (cm)	0,285	
	Panjang tandan (cm)	21	
	Warna tangkai buah	Hijau kehitaman	
	Jumlah polong/tangkai	2	
	Warna pelapis biji muda	Putih tulang	
	Warna pelapis biji tua	Coklat	
	Bentuk buah	Polong memanjang	
	Jumlah biji/polong	5-8 biji	
	Lebar polong (cm)	2,45	
OPT	Panjang polong (cm)	10	
	Gulma	Rumput liar dan tanaman lain	
	Hama	Belalang	
Akar	Penyakit	-	
	Warna	Putih bermodul	

1.183 kg/ha, dan kacang hijau 582 kg/ha. Dengan budi daya yang lebih intensif produksi biji kerandang masih sangat mungkin untuk ditingkatkan. Hasil samping tanaman kerandang berupa daun dan batang (3.100 kg/ha), kulit polong (809,94 kg/ha), dan kulit biji (290,99 kg/ha) sangat mungkin digunakan sebagai bahan pakan ternak.

Kandungan Nutrisi

Analisis kandungan nutrisi terhadap biji, kulit biji, kulit polong, dan daun dilakukan dengan analisis proksimat. Hasil analisis proksimat disajikan pada Tabel 3.

Biji Kerandang

Kulit biji cukup keras dan tebal, dalam satu biji kerandang, sekitar 32% nya merupakan kulit biji. Dalam penelitian ini sampel biji yang dianalisis ialah biji bersama kulitnya. Kandungan protein, lemak, serat, abu, dan karbohidrat berturut-turut adalah 27,44; 0,89; 30,47; 3,52; dan 37,68%. Kandungan protein biji kerandang yang cukup besar ini, maka biji kerandang berpotensi sebagai sumber protein pangan maupun pakan ternak, sesuai dengan klasifikasi pangan atau bahan penyusun ransum

maka bahan yang mengandung protein di atas 20% dikategorikan sebagai sumber protein (Kamal, 1997). Kandungan protein biji kerandang dibandingkan dengan biji kacang-kacangan lainnya disajikan pada Tabel 4.

Salah satu kelemahan biji kerandang sebagai sumber protein ialah kandungan serat kasar yang sangat tinggi, yaitu 30,47% sehingga merupakan faktor pembatas bagi ternak non ruminansia maupun unggas. Tingginya kandungan serat kasar pada biji kerandang disebabkan karena analisis dilakukan pada biji beserta kulitnya. Proporsi kulit biji yang cukup besar (32%) memberikan sumbangan cukup besar terhadap kandungan nutrisi, termasuk kandungan serat kasar. Untuk menurunkan kandungan serat kasar dapat dilakukan dengan memisahkan kulit biji (dikupas).

Kulit Biji

Nilai nutrisi kulit biji kerandang jauh di bawah kandungan biji secara keseluruhan, kandungan protein, lemak, serat, abu, dan karbohidrat berturut-turut 8,94; 0,15; 48,85; 3,10; dan 38,96%. Kandungan protein kulit kerandang hampir sama dengan kandungan protein rumput gajah yang besarnya 8,64% (Bestari *et al.*, 2000).

Tabel 2. Produksi biji, kulit biji, kulit polong serta daun dan batang.

Bagian tanaman	Biji	Kulit biji	Kulit polong	Daun dan batang
Produksi (kg/ha)	909,07	290,99	809,94	3.100

Tabel 3. Kandungan nutrisi biji, kulit biji, kulit polong, dan daun kerandang.

Bagian tanaman	Kandungan nutrisi (DM)				
	Protein (%)	Lemak (%)	Serat (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)
Biji	27,44	0,89	30,47	3,52	37,68
Kulit biji	8,94	0,15	48,85	3,10	38,96
Kulit polong	6,19	1,40	49,10	11,48	31,83
Daun	18,66	8,84	-	10,27	-

Tabel 4. Kandungan protein berbagai jenis kacang-kacangan.

Jenis tanaman	Kandungan protein (%)	Sumber pustaka
Kedelai	38-40	Afandi (2001)
Kacang hijau	29,13	Anggrahini (2007)
Koro Pedang	35	Siddhuraju dan Becker (2000)
Koro benguk	24	Budiyanto (2002)
Kacang gude	20,7	Budiyanto (2002)
Koro komak	17,1±1,5	Andrew <i>et al.</i> (2006)

Kulit Polong

Dalam memanen biji kerandang dihasilkan pula kulit polong yang cukup besar, dari setiap polong kerandang berisi 60% biji dan 40% kulit polong. Hasil analisis proksimat terhadap kulit polong disajikan pada Tabel 3. Kandungan protein, lemak, serat, abu, dan karbohidrat berturut-turut adalah 6,19; 1,40; 49,10; 11,48; dan 31,83%. Kandungan protein kulit polong kerandang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein jerami padi, yaitu 4,10% (Zulbardi *et al.*, 2000) dan sedikit lebih rendah dibandingkan dengan silase jerami padi, yaitu 7,18% (Agus *et al.*, 2006).

Daun

Hasil analisis proksimat terhadap daun kerandang disajikan pada Tabel 3. Kandungan protein, lemak, dan abu daun kerandang berturut-turut sebesar 18,60; 8,84; dan 10,27%. Kandungan protein daun kerandang lebih rendah dibandingkan dengan daun tanaman legume lainnya, hal ini dapat dilihat pada Tabel 5. Meskipun kandungan protein daun kerandang lebih rendah dibandingkan dengan daun legume pada umumnya, tetapi kandungan protein daun kerandang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein rumput. Kandungan protein rumput raja 10,67% (Supurwaningdyah *et al.*, 2002) sedangkan rumput gajah berkisar antara 11,84-13,56% (Lubis *et al.*, 2000). Dengan demikian pemanfaatan daun kerandang dapat memperbaiki kualitas pakan ternak ruminansia yang umumnya masih sangat rendah.

Tabel 5. Kandungan protein kasar berbagai jenis daun leguminosa.

Jenis tanaman	Kandungan protein kasar (%)	Sumber pustaka
Glirisidia	28,83	Zulbardi <i>et al.</i> (2000)
Glirisidia	23,50	Yulistiani <i>et al.</i> (2000)
Lamtoro	36,19	Zulbardi <i>et al.</i> (2000)
Lamtoro	23,20	Tillman <i>et al.</i> (1986)
Kacang tanah	14,94	Zulbardi <i>et al.</i> (2000)

Tabel 6. Kandungan HCN biji, kulit biji, daun, polong muda, bunga tanaman kerandang.

Bagian tanaman	Biji	Kulit biji	Daun	Polong muda	Bunga
Kadar HCN (ppm)	497	3.076	607	1.042	372

Kandungan Asam Sianida

Kadar asam sianida pada bagian-bagian tanaman kerandang disajikan pada Tabel 6. Kadar HCN paling tinggi terdapat pada kulit biji, yaitu 3.076 ppm, kemudian polong muda 1.042 ppm, daun 607ppm, biji 497 ppm, dan paling rendah terdapat pada bunga, yaitu 372 ppm.

Asam sianida (HCN) merupakan antinutrisi bagi manusia maupun ternak. Kadar HCN yang tinggi merupakan racun yang berbahaya bagi kesehatan. Bahaya HCN bagi kesehatan terjadi pada sistem pernapasan, di mana oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN, sehingga mengganggu sistem pernapasan (sulit bernapas). HCN dapat menyebabkan kematian jika dosis HCN mencapai 0,5-3,5 mg/kg berat badan (Winarno, 1984).

Kandungan HCN pada tanaman kerandang tergolong tinggi, karena batas maksimal yang diperbolehkan pada makanan sebesar 50 ppm (Buckle *et al.*, 1987). Kandungan asam sianida pada biji kerandang dapat dikurangi dengan perendaman. Perendaman selama 3 hari sangat efektif menurunkan kandungan asam sianida biji kerandang (Winarti dan Cahyaningrum, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tanaman kerandang termasuk famili *Fabaceae*, genus *Canavalia* dan species *Canavalia virosa*.
2. Tanaman kerandang berpotensi dikembangkan sebagai bahan pangan maupun pakan alternatif.

Biji kerandang berpotensi sebagai sumber protein, sedangkan kulit polong dan kulit biji sebagai sumber serat bagi pakan ternak ruminansia.

3. Salah satu faktor pembatas tanaman kerandang sebagai pangan maupun pakan adalah adanya kandungan asam sianida.

Saran

Kandungan asam sianida pada biji kerandang cukup tinggi, sehingga disarankan untuk menguranginya dengan perendaman. Perendaman selama 3 hari sangat efektif menurunkan kadungan asam sianida pada biji kerandang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, S. 2001. Mempelajari pembuatan tepung kedelai (*Glycine max* Merr) Amerika Serikat dan analisa mutu tepung yang dihasilkan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 60 hlm.
- Agus, A., N. Isnainiyati, dan S. Padmowijoto. 2006. Komposisi kimia dan pencernaan *in vitro* pada jerami padi, jerami padi fermentasi, dan silase rumput raja. *Buletin Peternakan* 30(1):1-9.
- Andrew, S.R., S.W. Wiwik, dan A. Subagio. 2006. Karakteristik biji dan protein koro komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet) sebagai sumber protein. *J. Teknologi dan Industri Pangan* 17(2):120-124.
- Anggrahini, S. 2007. Pengaruh lama pengecambahan terhadap kandungan α -tokoferol dan senyawa proksimat kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Agritech*. 27(4):152-157.
- AOAC. 1996. Official Methods of Analisis of the Association of Official Analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemist. Washington D.C.
- Bestari, J., A. Thalib, dan H. Hamid. 2000. Pengaruh kombinasi pemberian pakan silase jerami padi cairan rumen kerbau dan molase terhadap pertambahan bobot badan sapi peranakan Onggole. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2007. Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka. Badan Pusat Statistik Propinsi DI Yogyakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press.
- Budiyanto, M.A.K. 2002. Dasar-dasar Ilmu Gizi. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kamal, M. 1997. Kontrol kualitas pakan ternak. Fakultas Peternakan, UGM Yogyakarta.
- Lubis, D., N.D. Purwantari, dan T. Manurung. 2000. Potensi nutrisi rumput gajah dari sistem pertanian lorong dan kapasitas dukungnya untuk sapi perah laktasi. *Prosiding Semnas Peternakan dan Veteriner*. Badan Litbang Pertanian. Bogor
- Puslitannak. 1994. Laporan akhir survei dan pemetaan sumberdaya lahan untuk pengemnagan pertanian, rehabilitasi lahan dan konservasi tanah dan pengembangan DAS Daerah Istimewa Yogyakarta. Seri Tanah Daerah Istimewa Yogyakarta. Puslitannak. Bogor.
- Siddhuraju, P. and K. Becker. 2001. Species/variety difference in biochemical composition and nutritional value of Indian tribal legumes of the genus *Canavalia*. University of Hohenheim, Institute for Animal Production in the Tropics and Subtropics, Germany.
- Sudaryanto, T. dan D.K.S. Swastika. 2007. Ekonomi kelai di Indonesia. Teknik Produksi dan Pengembangannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Suhardi. 2008. Pengembangan agro industri berbasis pangan lokal untuk meningkatkan kedaulatan pangan. *Prosiding Semnas Pengembangan produk berbasis pangan lokal*. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta
- Supurwaningdyah, E., R. Utomo, dan A. Agus. 2002. Konsumsi, Aktivitas Ruminasi dan Kecernaan *in vivo* silase Rumput Raja dengan penambahan Aditif Biomikro. *Buletin Peternakan* 26(4):64-72.
- Tillman, A.D., S. ReksHADiprojdo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press.
- Winarno, F.G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta
- Winarti, E. dan N. Cahyaningrum. 2009. Kandungan asam sianida (HCN) pada biji kerandang (*Canavalia virosa*) sebagai sumber pangan dan pakan alternatif. *Prosiding Semnas Kebangkitan Peternakan*. Program Magister Ilmu Ternak Pascasarjana Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro.
- Yulistiani, D., B. Tiesnamurti, Subandriyo. M. Rangkuti, dan L. Praharani. 2000. Produktivitas domba komposit betina lepas sapih yang diberi suplementasi glikosida. *Prosiding Seminar Nasioanal Peternakan dan Veteriner*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Zulbardi, M., Kuswandi, M. Martawidjaja, C. Thalib, dan D.B. Wiyono. 2000. Daun *Gliricidia* sebagai sumber protein pada sapi potong. *Prosiding Seminar Nasioanal Peternakan dan Veteriner*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.