
PENGGUNAAN FERMENTASI PAKAN KOMPLET BERBASIS HIJAUAN PAKAN DAN JERAMI UNTUK PAKAN RUMINANSIA

B. Suwignyo^{1*)}, A. Agus¹, R. Utomo¹, N. Umami¹, B. Suhartanto¹, C. Wulandari²

¹Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada

²Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

^{*)}bsuwignyo@ugm.ac.id

ABSTRAK

Fermentasi pakan komplet/*complete feed* (CF) berbasis hijauan pakan dan jerami sebagai pakan ruminansia dapat diterapkan, baik dalam skala rumah tangga maupun industri. Teknologi pakan komplet dapat menjadi solusi atas persoalan kualitas pakan dan stok pakan. Nilai nutrisi dapat diatur dengan menentukan jumlah dan jenis campuran, ternak tidak berkesempatan memilih pakan sehingga memperkecil pakan sisa yang tidak dimakan, praktis, dan dapat disimpan dalam waktu lama. Pakan komplet sangat cocok diterapkan pada musim kemarau atau saat terjadi bencana alam. Erupsi Gunung Merapi pada tahun 2010 merupakan salah satu momen yang memerlukan implementasi pakan komplet. Jerami padi kering dapat diolah menjadi jerami padi fermentasi yang kemudian diolah menjadi *complete feed* (pakan komplet) dengan menambahkan bekatul atau bahan lain sehingga kualitasnya meningkat, yaitu dari kadar protein 3—4% menjadi 7—8% dan tahan sepanjang musim. Pakan komplet berbasis jerami padi fermentasi mempunyai beberapa manfaat, seperti fungsi *emergency*, pengurangan risiko bencana, dan konservasi aman pangan.

Kata kunci: pakan komplet, ruminansia, musim kemarau, stok, dan kualitas

ABSTRACT

Fermented complete feed (CF) based forage-fodder and agricultural by product as feed for ruminants can be implemented in the household and industrial purpose. Complete feed technology is one of alternative to solve the problems of stock and quality of feed. The nutritional value can be set by determine the number and type of mixture, livestock will not has an opportunity to choose so that it can minimize residual feed, practical, and can be stored for long periods. Fermented complete feed very much match to be implemented in the dry season or in the emergency situation. During Merapi Volcano eruption in 2010 was one of moment which is need CF technology. Rice straw can used for CF that can be socked during dry season, also the quality might improve (from 3—4% of crude protein content became 7—8%) with addition of rice brand or other ingredients.

Fermented complete feed based on rice straw, forage-fodder or agricultural by product has a multifungtion in the emergency situation, reduce disaster risk, and feed security conservation.

Keywords: *complete feed, ruminants, straw, agricultural by product, stock, and quality*

1. PENDAHULUAN

Sapi merupakan salah satu dari lima komoditas yang menjadi konsentrasi utama pembangunan pertanian selain padi, jagung, kedelai, dan gula tebu. Oleh karena itu, upaya untuk mendukung pembangunan peternakan sapi dari aspek pakan perlu dilakukan (Suwignyo *et al.*, 2014). Komoditas yang penting dalam pemenuhan kebutuhan daging masyarakat, yaitu menyumbang 23,9% dari total konsumsi daging nasional pada tahun 1998 adalah sapi potong (Pambudy, 2000). Oleh karena itu, Kementerian Pertanian masih mencanangkan upaya swasembada daging sapi dan kerbau.

Salah satu faktor penting yang memengaruhi pembangunan peternakan sapi adalah masalah pakan. Faktor nutrisi dalam pakan kemungkinan besar merupakan faktor terpenting yang memengaruhi komposisi karkas, terutama komposisi kadar lemak. Oleh karena itu, manipulasi nutrisi pakan akan menentukan hasil akhir komposisi karkas (Soeparno, 1994). Di peternakan dan industri usaha sapi potong (*feedlot*) terdapat realitas berupa pemanfaatan jerami padi secara langsung. Hal itu menimbulkan masalah karena jerami padi dalam segi kuantitas memang melimpah, tetapi dalam segi kualitas masih tergolong bernutrisi rendah sebab jerami padi hanya mengandung protein sekitar 3—4%. Hal tersebut menyebabkan produktivitas sapi potong belum dapat ditingkatkan. Erupsi Gunung Merapi pada tahun 2010 juga berdampak pada peternakan sapi. Peternak mengupayakan berbagai upaya agar dapat memberi pakan ternak, padahal dalam situasi yang tidak kondusif diperlukan solusi yang tepat guna.

Terkait dengan ternak, salah satu ternak yang memiliki karakter yang menarik karena memiliki rumen di dalam kompartemen pencernaannya adalah ruminansia. Rumen yang berisi jutaan mikrobial membuat ruminansia mampu menyintesis beberapa jenis nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk mendukung kebutuhan hidup dan produksinya. Ternak ruminansia juga mampu mencerna sumber serat, seperti rumput, daun, jerami, dan *by product* pertanian.

Belum adanya upaya untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi peternak, termasuk ketika terjadi bencana alam dan permasalahan yang dihadapi oleh industri usaha sapi potong (*feedlot*) menggugah tim peneliti dari Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada untuk terjun ke masyarakat dan membuat sebuah inovasi yang berkaitan dengan pakan ternak, yaitu teknologi jerami padi fermentasi dan *complete feed*. Jerami padi kering dapat diolah menjadi jerami padi fermentasi yang kemudian diolah menjadi *complete feed* (pakan komplet) dengan menambahkan bekatul atau bahan lain sehingga kualitasnya meningkat, yaitu dari kadar protein 3—4% menjadi 7—8% (Suwignyo, 2003). Teknologi pakan jerami padi fermentasi dan *complete feed* merupakan implementasi penelitian dari Bambang Suwignyo pada tahun 2002.

Pakan komplet dalam bentuk campuran berbagai bahan pakan yang sudah terfermentasi dapat menjadi solusi dalam pemberian pakan ternak ruminansia dalam berbagai kondisi. Nilai nutrisi dapat diatur dengan menentukan jumlah dan jenis campuran, ternak tidak berkesempatan memilih pakan sehingga memperkecil pakan sisa yang tidak dimakan, praktis, dan dapat disimpan dalam waktu lama. Pakan komplet dapat diproduksi dalam skala kecil, yaitu untuk peternak rumah tangga maupun dalam skala besar, yaitu untuk ternak dalam skala industri. Pakan komplet juga dapat menjadi solusi persoalan terbuangnya waktu

peternak karena setiap hari harus merumput untuk menyediakan pakan. Hal itu disebabkan pakan komplet dapat dibuat sekali saja untuk stok dalam waktu lama.

Salah satu perkembangan dalam dunia peternakan, khususnya dalam bidang teknologi pakan adalah *complete feed* (CF). Pakan komplet cocok untuk jenis ternak ruminansia, seperti sapi, kerbau, kambing, dan domba. Pemanfaatan limbah pertanian (*by product* pertanian), seperti jerami padi, jerami kacang tanah, rumput, dan dedaunan sebagai pakan basal merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi usaha, yaitu dengan menekan biaya pakan.

2. MASALAH

Peternak pada musim kemarau mengalami masalah, khususnya dalam bidang pengadaan pakan hijauan berupa rumput untuk ternak ruminansia. Hal itu disebabkan stok pakan sangat terbatas pada musim kemarau, namun sangat melimpah pada musim penghujan. Pada musim kemarau, peternak mengatasi masalah keterbatasan pakan dengan memanfaatkan hasil sisa tanaman pertanian yang paling banyak, yaitu berupa jerami padi atau *by product* pertanian meskipun kualitas nutrisinya rendah.

Permasalahan ketersediaan pakan juga dialami peternak ketika terjadi bencana alam. Bencana alam yang pernah terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah erupsi Gunung Merapi dan gempa bumi. Pada saat terjadi erupsi Gunung Merapi, peternak menjadi sorotan karena mereka sering menerobos garis batas aman untuk memberi pakan pada hewan ternak mereka.

Beberapa permasalahan yang telah diuraikan di atas menggugah tim peneliti yang juga merupakan dosen di Fakultas Peternakan UGM untuk memberikan sumbangsih ilmu. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah teknologi pakan komplet berbasis jerami padi fermentasi yang berfungsi menjembatani stok pakan pada musim penghujan dan musim kemarau, *emergency* serta pengurangan risiko bencana, dan konservasi pakan yang aman.

3. METODE

Diseminasi teknologi pakan komplet terfermentasi dilakukan melalui berbagai bentuk media, seperti pelatihan untuk kelompok ternak, *workshop*, dan penyuluhan untuk peternak. Hal tersebut juga dilakukan melalui forum akademik, seperti program pada kuliah kerja nyata (KKN) mahasiswa dan program pengabdian masyarakat melalui desa binaan.

Bahan yang digunakan dalam teknologi pakan komplet terfermentasi adalah jerami padi dan beberapa jenis bahan pakan konsentrat (bersifat pilihan dan situasional) yang terdiri atas bekatul padi, onggok, galek, bungkil kopra, kulit kacang, roti, *pollard*, *mollases*, garam, jagung kuning giling, “starter mikrobial”, dan *calsid*. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang, tempat pakan, tempat minum, satu unit analisis proksimat, dan seperangkat alat analisis kualitas daging. Analisis proksimat sampel pakan dilakukan di

laboratorium Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta dan Laboratorium Biokimia Bahan Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Analisis kualitas daging dilakukan di Laboratorium Pengolahan Daging, Jurusan Teknologi Hasil Ternak UGM, Yogyakarta.

Pakan diberikan secara umum dalam jumlah 3 sampai 3,5% dari berat badan (bahan kering). Pakan diberikan dua kali, yaitu pagi dan sore, sedangkan air diberikan secara *ad libitum*. Adapun data yang diambil berupa data sekunder dengan penjelasan secara deskriptif analitis. Kegiatan ini merupakan implemetasi hasil riset laboratorium yang telah dilakukan oleh Suwignyo (2003). Implementasi secara ekspansif terus dilakukan dalam berbagai bentuk dan modifikasi sesuai dengan kebutuhan lapangan di berbagai tempat. Pakan komplet juga telah dicoba digunakan sebagai materi pelatihan di beberapa tempat, seperti Cangkringan, Tempel, Moyudan, Minggir, Gamping, Pakem, Banjarejo-Blora, dan Tambakboyo-Tuban.

4. PEMBAHASAN

4.1 Perlakuan Fermentasi

Kualitas nutrisi pakan komplet (CF), pakan konvensional (KF), jerami terfermentasi, dan nonfermentasi dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kualitas Nutrisi Berbagai Jenis Pakan Ternak

Jenis Pakan	BK (%)	BO (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	TDN (%)	Kec. In Vitro (BK)
Konsentrat KF	85,2	86,4	7,4	25,9	6,8	49,9	64,9
Konsentrat CF	88,3	89,6	8,1	28,4	1,9	55,6	65,0
JP fermentasi	84,5	79,1	7,7	32,2	2,4	42,0	25,2
JP nonfermentasi	64,0	81,0	5,4	29,1	1,7	44,5	-

Sumber: Suwignyo (2003)

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa perbedaan paling mencolok antara pakan yang terfermentasi dan yang tidak terfermentasi adalah pada nilai protein kasar. Oleh karena itu, salah satu tujuan dari perlakuan fermentasi pakan adalah untuk meningkatkan kualitas nutrisi dalam protein kasar.

4.2 Efek pada Daging

Perbedaan kualitas daging pada ternak sapi *Australian Commercial Cross* (ACC) yang diberi pakan komplet basis jerami terfermentasi (CF) dan pakan konvensional (KF) dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Fisik-Kimia Daging Bagian LD dan BF

Variabel	Nilai Rerata		RSD	Signifikansi
	CF	KF		
Warna-LD	6,70	6,60	2,61	ns
pH-LD	6,00	5,20	1,08	ns
Daya ikat air-LD	50,80	38,30	10,11	*
Susut Masak-LD	36,10	33,50	4,18	ns
Keempukan-LD	2,70	3,20	0,94	ns
Abu-LD	1,04	1,25	0,22	ns
Kadar air-LD	80,10	79,00	4,46	ns
Protein-LD	18,50	17,60	1,23	ns
Kolesterol-LD	150,70	162,60	14,56	ns

ns = not significant

* P < 0,05

RSD = Residu Standar Deviasi

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal kualitas daging, baik daging ternak yang diberi pakan terfermentasi maupun tidak. Akan tetapi, terdapat perbedaan nilai daya ikat air *longismus dorsi*. Hal yang menarik adalah angka kolesterol pakan komplet berbasis jerami terfermentasi lebih rendah daripada pakan konvensional. Adapun perbedaan kadar protein dapat dipengaruhi oleh kadar air, lemak, dan aktivitas ketika masih hidup. Kadar protein berhubungan erat dengan kadar air (Hamm, 1964; Wismer-Pedersen, 1971 via Soeparno, 1994). Soeparno (1994) menyatakan bahwa otot dengan kadar protein tinggi akan mempunyai kadar lemak yang rendah sehingga daging tanpa lemak secara relatif mengandung lebih banyak mineral (Forrest *et al.*, 1975). Oleh karena itu, protein daging adalah konstituen daging yang paling berharga dan sangat menentukan nilai ekonomi serta nutrisinya (Soeparno, 1994).

Kadar kolesterol dicari dengan metode Liebermann-Burchard (1979). Aharoni *et al.* (1995) menyatakan bahwa menu yang mengandung kolesterol dan lemak menjadi isu yang menarik bagi masyarakat dan industri peternakan. Kadar kolesterol daging bagian LD dengan pakan CF dan KF adalah 150,67 vs 162,56 mg/100 g atau 0,15% vs 0,16%. Penelitian pada sapi PO dengan pakan konsentrat dan JPF menunjukkan bahwa daging dengan kadar kolesterol 65,35—77,57 g/100 mg memiliki kadar kolesterol sapi PO lebih rendah daripada sapi ACC (Isnainiyati, 2001). Perbedaan kadar kolesterol tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan kadar lemak. Aharoni *et al.* (1995) menyatakan bahwa kolesterol berhubungan dengan fraksi lemak, sedangkan perbedaan kadar lemak dipengaruhi oleh umur, pakan, konsumsi, bangsa, spesies, dan lokasi otot (Soeparno, 1994). Rerata lemak karkas pada ternak yang diberi pakan CF lebih rendah daripada pakan KF. Demikian juga dengan rerata kadar kolesterol. Protein juga memiliki hubungan terbalik dengan kadar lemak. Soeparno (1994) menyatakan bahwa otot dengan kadar protein lebih besar akan mempunyai kadar lemak lebih kecil. Faktor pakan yang tinggi kadar karbohidrat, lemak, dan protein kemungkinan akan memengaruhi kadar kolesterol.

4.3 Manfaat Pakan Komplet Basis Jerami Terfermentasi (CF)

4.3.1 Fungsi Emergency

Pakan ternak komplet terfermentasi dapat menjadi alternatif penyediaan pakan berkualitas yang dapat digunakan dalam jangka waktu lama, terutama pada masa-masa darurat bencana. Pada saat tanggap darurat Merapi pascaerupsi Gunung Merapi 2010, tim pengabdian kepada masyarakat bagian nutrisi dan makanan ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada turut terjun dalam kegiatan tanggap darurat ternak dengan berperan dalam penyediaan dan pembuatan pakan (*Kedaulatan Rakyat*, 2013). Pakan yang dibuat adalah pakan ternak komplet (*complete feed*) berbasis jerami padi untuk ternak-ternak korban bencana alam Gunung Merapi yang masih berada di daerah rawan bencana. Pembuatan pakan komplet dilakukan di lokasi yang aman dan letaknya paling dekat dari kandang-kandang penampungan ternak di daerah yang terkena dampak bencana.

Pakan ternak *complete feed* dipilih untuk dibuat karena lebih praktis, sudah diuji palatabilitasnya, kandungan nutrisinya baik, biaya pembuatannya terjangkau, dan dapat untuk stok jumlah kuantitas serta hari yang sesuai dengan kebutuhan dan risiko kerusakan pakan yang minimum. Pembuatan *complete feed* di lokasi dilakukan dengan melibatkan peternak. Tujuan edukasi dan pemberdayaan dalam pembuatan *complete feed/burger* yang melibatkan peternak sebagai berikut.

- a. Kegiatan tersebut diharapkan bisa menjadi wahana *sharing knowledge* kepada peternak melalui metode *learning by doing* agar peternak lebih cepat dalam mengadopsi kemampuan membuat *complete feed*.
- b. Peternak yang terlibat dalam proses pembuatan *complete feed* adalah peternak yang sementara waktu tidak dapat mencari nafkah karena menjadi korban bencana alam. Peternak yang turut membuat pakan akan dianggap sebagai pekerja sehingga mendapatkan uang (setidaknya sebagai sambilan pada masa darurat).
- c. Kegiatan tersebut juga diharapkan dapat memberikan aktivitas untuk memecah kejenuhan sekaligus memberi hiburan atas duka yang sedang dialami.



Gambar 1. Peralatan yang Sederhana tidak Menyurutkan Semangat untuk Mencapai Tujuan



Gambar 2. Mencacah Rumput untuk Membuat Pakan Komplet Agar Luar Permukaan Sentuh Selama Fermentasi Lebih Efektif



Gambar 3. Bahan-Bahan Dicampur Secara Manual dan Siap Disimpan

4.3.2 Pengurangan Risiko Bencana

Pembuatan pakan komplet di dekat kandang penampungan ternak akan mencegah para peternak untuk “mencuri” aksi dengan menerobos masuk ke daerah berbahaya hanya untuk merumput bagi ternak-ternaknya. Pembuatan pakan komplet berbasis jerami padi fermentasi diharapkan akan membuat peternak tidak perlu lagi merumput setiap hari karena mereka cukup membuat pakan komplet sekali saja dan bisa dipakai untuk cadangan makanan dalam jangka waktu sebulan atau seminggu, tergantung pada kapasitas pembuatannya. Seorang peternak yang memiliki seekor sapi, misalnya, hanya membutuhkan *burger* jerami padi berkapasitas satu ton. *Burger* jerami tersebut bisa digunakan sebagai stok pakan selama

satu bulan. Oleh karena itu, waktu yang tersisa bisa digunakan untuk aktivitas yang lain, seperti mengikuti padat karya, mengikuti kegiatan pengelolaan *lava tour*, dan membenahi lahan serta rumah yang rusak akibat abu *vulkanik*.

Selama mengikuti pelatihan pembuatan pakan komplet basis jerami terfermentasi (CF), masyarakat tampak antusias. Semoga hal itu adalah pertanda menggeliatnya jiwa untuk bangkit dan terus bergerak menyongsong hari depan dengan penuh semangat sebagaimana nama Kelompok Tani *Sedyo Mulyo* yang bermakna keinginan untuk bahagia dan sejahtera. Sukijan sebagai ketua Kelompok Tani *Sedyo Mulyo* berharap bahwa pendampingan dari NMT Peternakan UGM tidak hanya dalam masa tanggap darurat, tetapi bisa berlanjut pada program lain di masa yang akan datang agar masyarakat Gunung Merapi bisa lebih merasakan keberadaan UGM di dekat mereka.

4.3.3 Konservasi Pakan Aman Pangan

Pada dekade terakhir ini, keamanan pangan dari aspek materi, pengolahan, dan produknya sering dibicarakan. Komoditas peternakan menjadi objek yang lebih dicermati secara khusus daripada komoditas nabati (pangan). Hal itu disebabkan oleh munculnya anggapan bahwa peternakan menjadi salah satu penyumbang utama terjadinya pemanasan global yang disebabkan oleh efek rumah kaca (karbon, *methane*, nitrogen oksida). Selain itu, dalam dunia kesehatan, pakan yang disiapkan atau diberikan kepada ternak dapat memengaruhi *output* atau nilai gizi pangan yang dihasilkan (daging, susu, telur). Terkait dengan masalah pakan, kemarau adalah hari-hari sulit bagi petani untuk menyediakan pakan bagi ternaknya. Saat panen padi sudah lewat, sawah-sawah mengering dan pematang belum ditumbuhi rumput, namun ternak sapi tetap membutuhkan pakan. Oleh karena itu, upaya-upaya terobosan diperlukan agar penyediaan pakan dalam aspek kualitas dan kuantitas tetap bisa dilakukan sepanjang tahun.

Sapi merupakan salah satu dari lima komoditas yang mendapat perhatian utama dalam pembangunan pertanian selain padi, jagung, kedelai, dan gula tebu. Oleh karena itu, upaya untuk mendukung pembangunan seputar komoditas sapi, terutama di daerah-daerah lumbung sapi sangat diperlukan, termasuk lumbung sapi potong. Salah satu daerah lumbung sapi potong yang berada di Jawa Tengah adalah Kabupaten Blora. Sekitar 16—17% populasi sapi di Jawa Tengah berada di kabupaten ini.

Upaya pendukung pembangunan sapi potong yang diperlukan di Kabupaten Blora adalah pengadaan pakan (stok), baik kuantitas maupun kualitasnya sepanjang tahun. Dalam hal kuantitas, masyarakat biasanya telah melakukan stok pakan dalam bentuk jerami padi kering. Setelah panen padi pada masa tanam kedua selesai, petani mengumpulkan jerami padi yang sudah dikeringkan di dekat kandang ternak mereka. Dalam hal kuantitas, hal tersebut memang dapat dijadikan sebagai alternatif penyediaan pakan. Akan tetapi, sapi akan mengalami kekurangan nutrisi jika hanya mengonsumsi jerami padi kering, apalagi dalam waktu sampai lima bulan. Kadar protein kasar dalam jerami padi kering sangat rendah, yaitu hanya sekitar 3—4% saja. Oleh karena itu, upaya yang telah dilakukan oleh masyarakat masih memerlukan sentuhan inovasi agar aspek kualitasnya terpenuhi (*Kedaulatan Rakyat*, 2015).

5. KESIMPULAN

Tingkat capaian target kegiatan di lapangan sangat baik. Hal itu terlihat dari daya terima teknologi pembuatan *complete feed*. Peternak yang berada di kawasan erupsi Gunung Merapi dapat dengan mudah membuat dan memberikan pakan pada ternak tanpa *ngarit*. Teknologi pengolahan pakan dengan fermentasi dapat meningkatkan nilai *nutrien* bahan pakan dan pemanfaatan hasil sisa pertanian ketika ketersediaan pakan tidak mencukupi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ke depannya sebaiknya dilakukan secara menyeluruh ke daerah-daerah rawan pangan serta lumbung ternak potong.

DAFTAR PUSTAKA

- Aharoni, Y., dkk. 1995. "Dietary Effects on Fat Deposition and Fatty Acid Profiles in Muscle and Fat Depots of Friesian Bull Calves" dalam *Journal Animal Science* (73): 2712—2720.
- Forrest, R., dkk. 1975. *Principle of Meat Science*. San Francisco: WH Freeman and Co.
- Isnainiyati, N. 2001. "Penggunaan Jerami Padi Fermentasi dan Kombinasi Jerami Padi-Silase Rumpun Raja sebagai Pakan Basal serta Pengaruhnya Terhadap Pertambahan Bobot Badan Harian dan Kualitas Daging Sapi Peranakan Ongole". Tesis pada Program Pascasarjana Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tesis Tidak Diterbitkan.
- Kedaulatan Rakyat*. 2013. "Fermentasi Pakan, Pengurangan Risiko Bencana". Edisi 13 Januari 2013. Halaman 13.
- Kedaulatan Rakyat*. 2015. "Fermentasi Jerami Kering, Solusi Pakan Sapi Kemarau Panjang". Edisi 7 Agustus 2015. Kandha Raharja, halaman 13.
- Pambudy, R. 2000. "Tinjauan Aspek Ekonomi dan Sosial Terhadap Konsepsi Intensifikasi Sapi Potong dalam Mendukung Swasembada Daging 2005 (dari Manajemen Produksi ke Manajemen Bisnis)" dalam Prosiding Seminar. Direktorat Jendral Peternakan, Direktorat Bina Produksi Peternakan, Jakarta, Januari 2000.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suwignyo, B. 2003. "Penggunaan *Complete Feed* Berbasis Jerami Padi Fermentasi pada Sapi Australian Commercial Cross Terhadap Konsumsi *Nutrien*, Pertambahan Bobot Badan, dan Kualitas Karkas". Tesis pada Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tesis Tidak Diterbitkan.
- Suwignyo, B., dkk. 2014. "Effects Of Land Type Character on Vegetative (Leaves, Branches) and Rooting (Weight, Long, Nodule) of Peanut (*Arachis Hypogaea*)" dalam *Proceedings of The 16th AAAP Animal Science Congress Vol. II*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia, 10—14 November 2014.