

PENGARUH BERBAGAI KOMPOSISI LIMBAH PERTANIAN TERHADAP KADAR AIR, ABU, DAN SERAT KASAR PADA WAFER

The Effect of Various Composition of Agricultural Waste on Water Content, Ash, and Crude Fiber in Wafer

Silvia Wulandari^a, Farida Fathul^b dan Liman^b

^aThe Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

^bThe Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University

Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

Telp (0721) 701583. e-mail: kajur-jptfp@unila.ac.id. Fax (0721)770347

ABSTRACT

This experiment aims to know water content, ash, and crude fiber of wafer of various agricultural as feed and to know the best water content, ash, and crude fiber from wafer of various composition of agricultural waste. This experiment was held Juny-July 2014 in Bandar Baru Village Sukau Subdistrick West Lampung Regency. This sample were analyzed in the Laboratory of Animal Nutrition and Feed Science, Department of Animal Husbandry, Lampung University. The experimental design used in this research was Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and four replications. The treatments were : A: sweet potato 8% + potato 3% + leaf couliflower 5% + china cabbage 10% + carrot 50% + chayote 5% + tomato 15,99 % + molasses 3% + salt 0,01%; B: sweet potato 15% + potato 5% + leaf couliflower 10% + china cabbage 15% + carrot 40% + chayote 6% + tomato 5,99 % + molasses 3% + salt 0,01%; C: sweet potato 20% + potato 7% + leaf couliflower 15% + china cabbage 20% + carrot 23% + chayote 8% + tomato 3,99 % + molasses 3% + salt 0,01%. The data were analyzed by using variance analysis with significant level of 5% and or 1%, and will be followed by the Least Significant Difference test (LSD). The results of this study showed that the composition of wafer with various agricultural wastes was not significant effect ($P > 0.05$) on water content, but significantly ($P < 0.05$) of the crude fiber content and highly significant ($P < 0.01$) against of the ash content. The best treatment on the wafer with various agricultural waste composition is wafer C

(Keywords : Wafer, Agricultural Waste , Water Content, Ash Content, Crude Fiber Content)

PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan sayuran yang tinggi akan meningkatkan jumlah pasokan sayuran pada pasar yang nantinya akan berbanding lurus dengan limbah sayuran yang dibuang. Limbah pertanian merupakan sayuran maupun buah yang terbuang baik disengaja maupun tidak disengaja pada waktu dilakukan pemilihan (seleksi) (Muwakhid, 2005).

Limbah pertanian selama ini menjadi sumber masalah bukan hanya karena bau yang ditimbulkan, tetapi juga karena limbah tersebut dapat menjadi sarang/sumber penyakit dan sumber ketegangan sosial. Padahal tumpukan limbah dapat menjadi sumber nutrien yang berlimpah dan tidak sedikit nilainya, asalkan kita dapat mengelolanya dengan teknologi yang baik dan benar. Limbah organik kota saat ini bukan hanya digunakan untuk mendukung pertanian saja, tetapi juga dapat dimanfaatkan dalam bidang peternakan dan perikanan terutama limbah sayuran dan buah-buahan. Kabupaten Liwa merupakan salah satu daerah yang memiliki lahan pertanian yang luas, yaitu sekitar 22.310 Ha

(BPS,2012) yang ditanami berbagai macam hasil pertanian seperti padi, karet, umbi, sayuran, dan buah-buahan. Sayuran yang banyak dihasilkan di Kabupaten Liwa antara lain, labu siam dengan produktivitas 660.07 Ku/Ha, wortel dengan produktivitas 138.53 Ku/Ha, sawi hijau dengan produktivitas 128.81 Ku/Ha, kembang kol dengan produktivitas 126.95 Ku/Ha, serta tomat dengan produktivitas 146.04 Ku/Ha (BPS, 2012). Tingginya jumlah sayuran yang telah dihasilkan dan dipasok ke pasar maka limbah pertanian yang dihasilkan akan tinggi juga, sehingga akan menjadi masalah baru bagi masyarakat sekitar apabila tidak dimanfaatkan.

Menurut Saenab (2010), bahwa limbah sayuran berpotensi sebagai bahan pakan ternak, tetapi limbah tersebut sebagian besar mempunyai kecenderungan mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan. Dengan melalui teknologi pakan, limbah pertanian dapat diolah menjadi wafer, tepung, silase, maupun asinan, yang dapat digunakan sebagai pakan ternak.

Pengolahan bahan pakan menjadi wafer bertujuan untuk mengurangi sifat keambaan pakan sehingga dapat meningkatkan kemanfaatan limbah pertanian dan memperpanjang masa simpan pakan. Wafer merupakan salah satu bentuk pakan yang berbentuk kubus, dalam proses pembuatannya mengalami proses pencampuran, pemadatan dan pemanasan pada suhu 120°C selama 10 menit. Kadar air pada wafer yakni kurang dari 14% (Trisyulianti, 1998), sehingga tidak mudah rusak serta memiliki kualitas nutrisi yang lengkap.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Juni 2014 sampai dengan Juli 2014. Sampel wafer limbah pertanian dibuat di Desa Bandar Baru, Kecamatan Sukau, Kabupaten Lampung Barat dan analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah pertanian wortel, sawi putih, tomat, daun kembang kol, kentang, labu siam, ubi jalar, garam, molases, mesin giling, mesin press, timbangan, oven, H₂SO₄, HCl, indikator metal blue, chloroform dan aquadestilata. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah kantong plastik, pisau, timbangan digital 2.000 gram, penggiling/penepung (Disk mill), pH meter, kain lap, ayakan (Shifter), oven, tanur, alat kjeldahl apparatus, buret, gelas ukur, labu kjeldahl, alat soxhlet apparatus, desikator, kertas saring, cawan porselein, tang penjepit, botol semprot, gelas Erlenmeyer, dan corong kaca.

Rancangan Penelitian

Ransum yang disusun pada Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Presentase komposisi dan kandungan air masing-masing pakan pada perlakuan percobaan

Limbah Pertanian	Imbangan (BK) dalam ransum			Kadar air (segar)
	A	B	C	
	---- % ----			
Ubi Jalar	8	15	20	56,61
Kentang	3	5	7	76,47
Daun Kembang Kol	5	10	15	87,08
Sawi Putih	10	15	20	88,62
Wortel	50	40	23	81,81
Labu siam	5	6	8	86,58
Tomat	15,99	5,99	3,99	90,00
Molases	3	3	3	17,06
Garam	0,01	0,01	0,01	-
Total	100	100	100	

Keterangan : KA = Kadar Air setelah digiling dan diperas sebelum dicetak

Presentase limbah pertanian yang digunakan berdasarkan bahan sesudah dikeluarkan airnya. Kandungan air sebelum dijemur dibawah sinar matahari pada wafer perlakuan A, B, dan C masing-masing sebesar 80,18; 78,14; dan 77,31 %.

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis ragam pada taraf nyata 5% dan atau 1%. Apabila hasil analisis ragam diperoleh peubah yang nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

Pelaksanaan Penelitian

Menimbang limbah pertanian wortel, sawi putih, tomat, ubi jalar, kentang, daun kembang kol masing-masing sebanyak 25 Kg yang diperoleh dari lokasi pertanian Desa Bandar Baru, Kecamatan Sukau, Kabupaten Lampung Barat, kemudian limbah pertanian digiling satu persatu menggunakan alat giling yang telah dibuat oleh warga Desa Bandar Baru. Kemudian limbah pertanian yang telah diberi tekanan menggunakan alat press yang telah dibuat oleh warga Desa Bandar Baru dan di jemur hingga airnya menguap. Kemudian limbah sayuran yang telah di jemur ditambahkan bahan tambahan molases yang didapat dari PT. Aman Jaya Persada dan

garam halus merk Radja yang diperoleh dari warung disekitar Desa bandar baru dicampur hingga homogen dan di cetak dengan cetakan ukuran 5,5x3,5x1 cm yang dibuat oleh warga Desa Bandar Baru, setelah itu di jemur hingga kering. Tahap selanjutnya yaitu melakukan analisis kadar air, kadar abu dan serat kasar di laboratorium.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar abu dan kadar serat kasar.

Tabel 2. Kadar air wafer berbagai komposisi limbah pertanian

Perlakuan	Ulangan				Rata-Rata
	1	2	3	4	
			----%----		
A	46,17	46,73	46,59	48,34	46,96 ^a ± 0,95
B	48,40	49,60	47,44	48,11	48,39 ^a ± 0,90
C	42,56	49,65	46,44	42,47	45,28 ^a ± 3,45

Keterangan :

- A = ubi jalar 8% + kentang 3% + daun kembang kol 5% + sawi putih 10% + wortel 50% + labu siam 5% + tomat 15,99% + molases 3% + garam 0,01%
- B = ubi jalar 15% + kentang 5% + daun kembang kol 10% + sawi putih 15% + wortel 40% + labu siam 6% + tomat 5,99% + molases 3% + garam 0,01%
- C = ubi jalar 20% + kentang 7% + daun kembang kol 15% + sawi putih 20% + wortel 23% + labu siam 8% + tomat 3,99% + molases 3% + garam 0,01%

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa tidak ada perbedaan kadar air yang nyata (P>0,05) dari setiap perlakuan baik pada A, B, maupun C terhadap kadar air wafer dengan berbagai komposisi limbah pertanian. Hal ini disebabkan oleh kadar air setiap perlakuan sebelum dicetak menjadi wafer dan sebelum dikeringkan di bawah sinar matahari sebesar 80,18 ; 78,14 ; dan 77,31 % masing-masing untuk perlakuan A, B, dan C. Kandungan air ini dapat dikatakan sama, sehingga pada waktu dilakukan pengeringan akan menghasilkan kadar air yang sama pula. Hasil kadar air wafer berbagai komposisi limbah

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar air wafer berbagai komposisi limbah pertanian

Analisis ragam kadar air wafer berbagai komposisi limbah pertanian menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (P>0,05). Artinya tidak terjadi perubahan kadar air yang nyata pada sampel wafer dengan berbagai limbah pertanian yang telah digunakan. Data rata-rata kadar air wafer disajikan pada Tabel 2.

pertanian sebesar antara 45,28± 3,45 % -- 48,39 ± 0,90 % , dengan hasil rata-rata kadar air tersebut wafer berbagai komposisi limbah pertanian kurang baik untuk pakan ternak karena wafer yang baik sebagai pakan ternak kadar air maksimal 14 %.

Pada percobaan ini wafer dijemur selama 3 hari pada suhu 28°C dan pada suhu 31°C selama 2 hari sehingga air yang hilang tidak terlalu banyak meskipun telah dikeluarkan airnya dengan diberikan tekanan. Hilangnya air selama pengeringan dibawah sinar matahari disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar air yang hilang selama pembuatan wafer dibawah sinar matahari

Perlakuan	Ulangan				Rata-Rata
	1	2	3	4	
			----%----		
A	34,01	33,45	33,59	31,84	33,32 ^a ± 0,95
B	29,74	28,54	30,70	30,03	29,75 ^a ± 0,90
C	34,75	27,66	30,87	34,84	32,03 ^a ± 3,45

Keterangan :

- A = ubi jalar 8% + kentang 3% + daun kembang kol 5% + sawi putih 10% + wortel 50% + labu siam 5% + tomat 15,99% + molases 3% + garam 0,01%
- B = ubi jalar 15% + kentang 5% + daun kembang kol 10% + sawi putih 15% + wortel 40% + labu siam 6% + tomat 5,99% + molases 3% + garam 0,01%
- C = ubi jalar 20% + kentang 7% + daun kembang kol 15% + sawi putih 20% + wortel 23% + labu siam 8% + tomat 3,99% + molases 3% + garam 0,01%

Pada Tabel 3 menampilkan bahwa kadar air yang hilang selama pembuatan wafer yaitu rata-rata 33,32 ± 0,95 %; 29,75 ± 0,90 %; dan 32,03± 3,45%. Sumbangan terbesar kadar air

didapatkan dari sayur-sayuran seperti tomat 90,00%, sawi 88,62%, daun kembang kol 87,08%, labu siam 86,58%, dan wortel 81,81%.

Limbah pertanian yang digunakan memiliki kadar air yang tinggi sehingga ketika bahan dicampur menjadi satu air yang dihasilkan akan menjadi lebih banyak. Rata-rata kadar air wafer yang telah di analisis yaitu, 46,96%; 48,39%; dan 45,28% , padahal wafer yang baik sebagai pakan ternak kadar airnya maksimal 14 % (Trisyulianti,1998). Wafer dengan kandungan kadar air tinggi akan cepat membusuk sehingga masa simpannya tidak lama. Daya serap air pada wafer berbanding terbalik dengan kerapatan. Semakin tinggi kerapatan wafer menyebabkan kemampuan daya serap air yang lebih rendah.

Menurut Anonim (2009) kadar air dalam pakan ternak tidak boleh melebihi 9% . Hal ini sebagai standar dalam pembuatan pakan ternak yang baik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan hewan ternak dengan maksimal. Kandungan kadar air yang terlalu tinggi dapat merusak pakan ternak hal ini ditandai dengan adanya jamur yang tumbuh.

B. Kadar abu pada wafer dengan komposisi berbagai limbah pertanian

Analisis ragam kadar bahan abu pada wafer dengan komposisi berbagai limbah pertanian (Tabel 4) menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata (P<0,01). Artinya bahwa komposisi bahan-bahan penyusun wafer mempengaruhi kadar abu.

Kadar abu yang dihitung dalam penelitian ini merupakan hasil sisa dari proses pemanasan sampel dalam suhu yang sangat tinggi (600°C), sehingga semua bahan organik (karbohidrat, lemak, protein, serat kasar) akan terbakar habis dan menyisakan abu yang merupakan bahan anorganik yang banyak mengandung mineral (Fathul, 1999).

Pada hasil analisis ragam kadar abu wafer dengan berbagai limbah pertanian (Tabel 4), terlihat bahwa ada perbedaan sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar abu pada wafer. Data kadar abu pada percobaan ini disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Kadar abu wafer berbagai komposisi limbah pertanian

Perlakuan	Ulangan				Rata-Rata
	1	2	3	4	
A	11,24	11,60	11,55	11,10	11,37 ^a ± 0,24
B	13,00	12,77	12,57	13,02	12,84 ^b ± 0,21
C	10,63	11,31	11,32	11,88	11,29 ^a ± 0,51

Keterangan : Nilai dengan huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01) berdasarkan uji BNT.

A = ubi jalar 8% + kentang 3% + daun kembang kol 5% + sawi putih 10% + wortel 50% + labu siam 5% + tomat 15,99% + molases 3% + garam 0,01%

B = ubi jalar 15% + kentang 5% + daun kembang kol 10% + sawi putih 15% + wortel 40% + labu siam 6% + tomat 5,99% + molases 3% + garam 0,01%

C = ubi jalar 20% + kentang 7% + daun kembang kol 15% + sawi putih 20% + wortel 23% + labu siam 8% + tomat 3,99% + molases 3% + garam 0,01%

Kadar abu rata-rata pada perlakuan A, B, dan C yaitu 11,37 %; 12,84 %, dan 11,29 %, tingginya kadar abu pada wafer disebabkan karena kulit umbi-umbian yang ikut serta saat proses pembuatan wafer sehingga saat dianalisis, kadar abu menjadi tinggi dan karena banyaknya presentase limbah pertanian yang mengandung kadar abu yang tinggi seperti jumlah daun kembang kol dan umbi-umbian yang digunakan hingga mencapai 20% seperti ubi Jalar 8 %, 15 %, dan 20 % ; kentang 3 %, 5 %, dan 7 %; wortel 50 %, 40 %, dan 23 % pada masing-masing perlakuan sehingga total umbi-umbian sebesar 61 %, 60 %, dan 50 % pada masing-masing perlakuan. Sumbangan abu terbanyak pada percobaan ini didapatkan dari daun kembang kol sebesar 11,8 %, molases sebesar 11,00 %, kentang sebesar 5,00 % dan ubi jalar sebesar 2,65 %.

Kadar abu rata-rata pada perlakuan A, B, dan C yaitu 11,37 %; 12,8 4%, dan 11,29 %, tingginya kadar abu pada wafer disebabkan karena kulit umbi-umbian yang ikut serta saat

proses pembuatan wafer sehingga saat dianalisis, kadar abu menjadi tinggi dan karena banyaknya presentase limbah pertanian yang mengandung kadar abu yang tinggi seperti jumlah daun kembang kol dan umbi-umbian yang digunakan hingga mencapai 20 % seperti ubi Jalar 8 %, 15 %, dan 20 % ; kentang 3 %, 5 %, dan 7 %; wortel 50 %, 40 %, dan 23 % pada masing-masing perlakuan sehingga total umbi-umbian sebesar 61 %, 60 %, dan 50% pada masing-masing perlakuan. Sumbangan abu terbanyak pada percobaan ini didapatkan dari daun kembang kol sebesar 11,8 %, molases sebesar 11,00 %, kentang sebesar 5,00 % dan ubi jalar sebesar 2,65 % .

Setelah dilakukan uji lanjut dengan analisis beda nyata terkecil (BNT), diketahui bahwa wafer dengan perlakuan C (ubi jalar 20 % + kentang 7 % + daun kembang kol 15 % + sawi puth 20 % wortel 23 % + labu siam 8 % + tomat 3,99 % + molases 3 % + garam 0,01 %) memberikan hasil terendah akan kandungan abu jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini karena jumlah

presentase abu pada bahan pada perlakuan C merupakan yang terendah sehingga kadar abu yang didapatkan pada perlakuan C setelah analisis merupakan yang paling rendah dibandingkan perlakuan A dan B.

Menurut Wahyono dan Hardianto (2004) kadar abu yang baik untuk penggemukan yaitu 8,7 %. Kadar abu dalam pakan ternak tidak boleh lebih dari 15 % (Anonim, 2009). Hal ini sebagai standar dalam pembuatan pakan ternak yang baik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan hewan ternak dengan maksimal. Menurut Sudarmadji dan Bambang (2003) kadar abu pada pakan berhubungan dengan kadar mineral yang terdapat pada pakan tersebut. Semakin tinggi kadar abu, semakin tinggi mineralnya. Namun pemenuhan kebutuhan mineral untuk ternak tidak boleh terlalu tinggi karena mineral dan vitamin diperlukan tubuh dalam jumlah yang kecil. Oleh karena itu nilai kadar abu dalam pakan harus

sesuai dengan standar kebutuhan pakan ternak yang telah ditetapkan.

Kadar serat kasar pada wafer dengan komposisi berbagai limbah pertanian

Kadar serat kasar yang dihitung pada penelitian ini merupakan hasil dari pemijaran di dalam tanur pada suhu 600⁰ C selama 2 jam, sesudah mengalami pencucian dengan asam kuat encer dan basa kuat encer.

Analisis ragam kadar bahan serat kasar pada wafer dengan komposisi berbagai limbah pertanian (Tabel 5) menunjukkan hasil yang berbeda nyata (P<0,05). Artinya bahwa komposisi bahan-bahan penyusun wafer memengaruhi kadar serat kasar. Data rata-rata kadar serat kasar wafer disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar serat kasar wafer berbagai komposisi limbah pertanian

Perlakuan	Ulangan				Rata-Rata
	1	2	3	4	
			----%----		
A	12,84	14,63	15,22	16,24	14,73 ^b ± 1,43
B	17,61	10,99	13,56	14,32	14,12 ^b ± 2,73
C	10,13	11,21	10,95	11,96	11,06 ^a ± 0,75

Keterangan Nilai dengan huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05) berdasarkan uji BNT.

A = ubi jalar 8% + kentang 3% + daun kembang kol 5% + sawi putih 10% + wortel 50% + labu siam 5% + tomat 15,99% + molases 3% + garam 0,01%

B = ubi jalar 15% + kentang 5% + daun kembang kol 10% + sawi putih 15% + wortel 40% + labu siam 6% + tomat 5,99% + molases 3% + garam 0,01%

C = ubi jalar 20% + kentang 7% + daun kembang kol 15% + sawi putih 20% + wortel 23% + labu siam 8% + tomat 3,99% + molases 3% + garam 0,01%

Kadar serat kasar rata-rata pada wafer limbah pertanian yaitu 14,73 %; 14,12 %; dan 11,06%. Sumbangan terbesar serat kasar pada percobaan ini paling banyak terdapat pada bahan tomat 26,00 %; daun kembang kol 12,90 %; wortel 3,00 % dan kentang 2,20 % .

Setelah diuji lanjut dengan analisis beda nyata terkecil (BNT), diketahui bahwa perlakuan wafer C (ubi jalar 20 % + kentang 7 % + daun kembang kol 15 % + sawi putih 20 % + wortel 23 % + labu siam 8 % + tomat 3,99 % + molases 3 % + garam 0,01 %) memberikan hasil terendah akan kandungan serat kasar jika dibandingkan dengan perlakuan A dan B. Hal ini disebabkan oleh pada perlakuan C jumlah bahan-bahan yang mengandung serat kasar persentasenya paling sehingga rata-rata kadar serat kasar setelah analisis hasilnya paling rendah yaitu 11,06± 0,75 % jika dibandingkan dengan perlakuan A dan B yang memiliki rata-rata 14,73 ± 1,43 % dan 14,12 ± 2,73 %.

Wafer dengan komposisi limbah pertanian pada percobaan ini dapat digunakan sebagai pakan ternak karena pakan yang baik bagi pakan ternak yaitu ransum dengan kadar serat lebih dari

14 %. Menurut Wahyono dan Hardianto (2004) kadar serat kasar yang baik bagi sapi pembibitan yaitu 19,6 %, sedangkan untuk sapi penggemukan serat kasar yang dibutuhkan 18,4 %.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Perlakuan wafer dengan berbagai komposisi limbah pertanian pada percobaan ini tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu, dan berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar;
2. Perlakuan terbaik pada wafer dengan berbagai komposisi limbah pertanian yaitu pada ubi jalar 20% + kentang 7% + daun kembang kol 15% + sawi putih 20% + wortel 23% + labu siam 8% + tomat 3,99 % + molases 3% + garam 0,01%.

Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis adalah:

1. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, wafer C dapat digunakan sebagai pakan pengganti karena memiliki kandungan kadar air, abu, dan serat kasar yang paling rendah
2. Waktu pengeringan pembuatan wafer lebih dari 3 hari agar kadar airnya dapat berkurang
3. Ketebalan pada wafer perlu dikurangi agar kadar air pada wafer tidak terlalu tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Standar Mutu Pakan Ternak. Badan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- BPS. 2012. Lampung Barat Dalam Angka 2012. Badan Pusat Statistik Provisi Lampung. Bandar Lampung.
- Fathul, F. 1999. Penentuan Kualitas dan Kuantitas Zat Makanan Dalam bahan Makanan Ternak (Penentuan Bahan Makanan Ternak). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Muwahhid, B. 2005. Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat isolat sampah Organik. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Saenab, Andi, 2010. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta
- Sudarmadji, S. Dan H. Bambang. 2003. Prosedur Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan wafer rumput gajah untuk pakan ruminansia besar. Proc. Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wahyono, D. E. dan R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan sumberdaya pakan lokal untuk pengembangan usaha sapi potong. Jurnal Loka Karya Sapi Potong. Granti. Pasuruan.