

Kualitas Nutrisi dan Fraksi Serat Wafer Ransum Komplit Substitusi Dedak Jagung dengan Level Persentase Ampas Sagu yang Berbeda

D.A Mucra, T. Adelina, A.E Harahap, I. Mirdhayati, L. Perianita, & Halimatussa'diyah

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim
JL. HR. Soebrantas KM.15 Simpang Baru Panam Pekanbaru
Email : ummialqfah@yahoo.com
(Diterima : 06 Januari 2020 ; Disetujui : 03 Februari 2020)

ABSTRACT

Sago waste is the result of agricultural waste whose use as feed is still very limited even though the amount is quite large but sago waste has a high crude fiber content, and low protein content so that it needs further processing, one of which is processing become a wafer complete ration. The study used the Complete Randomized Design (CDR), method with 4 treatments and 4 replications, which consisted of P0: complete wafer ration + 0% sago waste, P1: complete wafer ration + 10% sago waste, P2: complete wafer ration + 20% sago waste, P3: complete wafer ration + 30% sago waste. The parameters measured were the content of dry matter, crude protein, crude fat, crude fiber, ash content and nitrogen free extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, acid detergent lignin, cellulosa and hemicellulosa. The result showed that the of the sago waste level to 30% can improve the dry matter, crude fiber, ash content and reduced the nitrogen free extract acid detergent fiber and acid detergent lignin. The addition of 30% sago waste level is the best treatment because can decrease neutral detergent fiber 74.09%-57.5%, acid detergent fiber 67.64%-54.23%, dan acid detergent lignin 39.03%-27.17%.

Keywords: Sago waste, wafer, nutrition, fiber

PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon sp*) memiliki produksi pati tinggi (≥ 200 kg pati kering per pohon) (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2014). Produksi sagu dengan kapasitas mencapai 190 kg empulur per jam memiliki hasil rendemen sekitar 25-30% pati dan limbah yang dihasilkan sekitar 70-75% limbah sagu. Limbah sagu memiliki 3 jenis yaitu kulit batang (*cortex*), air buangan dan ampas sagu (Louhenapessy dkk., 2010). Ampas sagu merupakan limbah hasil sampingan dari industri pengolahan pati yang berwujud padat. Limbah tersebut berpotensi menimbulkan dampak pencemaran lingkungan seperti bau yang tidak sedap dan belum dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Limbah ampas sagu mengandung 65,7% pati sisanya berupa serat kasar, protein kasar, lemak dan abu (Hardikawati, 2017).

Berdasarkan hasil dari analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia UIN Suska Riau (2014), kandungan nutrisi ampas sagu bahan kering 47,20%, protein kasar 0,83%, serat kasar 11,44%, lemak kasar 0,99%, abu 1,80% dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

84,94%, serta kandungan fraksi serat ampas sagu ADF 13,79%, lignin 10,34%, NDF 39,65% selulosa 1,74% dan hemiselulosa 39,65%. Ampas sagu dapat digunakan sebagai media tanam, pakan, campuran briket arang, dan kompos (Louhenapessy dkk., 2010). Selanjutnya kandungan fraksi serat ampas sagu adalah NDF 87,40%, Acid Detergent Fiber ADF 42,11% dan energi kasar 4,148 kkal/kg (Nurkurnia, 1989; Trisnowati, 1991). Ampas sagu memiliki nilai protein, daya cerna, dan palatabilitas yang rendah sehingga memerlukan metode untuk memperbaiki kualitas ampas sagu sehingga dapat dijadikan sumber pakan. Berdasarkan penelitian Gunarso (2015), dengan komposisi substrat 85% ampas sagu + 5% kulit kopi + 10% jagung + 5% molases hasilnya memberikan nilai nutrisi yang baik adalah BK 31,99%, SK 11,67%, Abu 4,53%, PK 3,03%, LK 0,67%, dan BETN 84,20%. Bahan pakan ampas sagu dapat dijadikan sebagai pakan dengan tambahan bahan pakan lain agar memiliki kandungan nutrisi yang optimal.

Salah satu cara untuk mempertahankan kualitas ampas sagu adalah dilakukan pengolahan pakan dalam bentuk wafer,

karena ampas sagu memiliki sumber pati yang berpotensi juga sebagai bahan perekat wafer. Wafer adalah pakan hijauan dan konsentrat berbentuk segi empat yang diolah dengan metode pemanasan dan pemadatan sehingga dalam pemberian ke ternak lebih mudah dan efisien. Kadar air yang terkandung dalam wafer yaitu kurang dari 14% sehingga tidak mudah rusak serta memiliki kualitas nutrisi yang lengkap (Pratama, 2015). Kualitas nutrisi wafer ransum komplit dengan komposisi zat makanan menyerupai komposisi hijauan pakan dengan penambahan sumber protein nabati, hewani, limbah pertanian atau non protein nitrogen sehingga diharapkan dapat meningkatkan palatabilitas sebagai pakan ruminansia (Basymeleh, 2009).

Pemberian wafer ransum komplit dapat diberikan pada ternak ruminansia besar yaitu sapi Bali. Sapi Bali adalah ternak lokal asli dari Indonesia yang menjadi primadona karena ukurannya yang kecil sehingga dapat dimanfaatkan untuk kelompok tani tanpa perlu mengeluarkan uang yang besar. Kelebihan sapi Bali mempunyai fertilitas dan persentase karkas yang tinggi, kadar lemak daging yang rendah, serta memberikan respon baik dalam perbaikan pakan, menunjukkan bahwa sapi Bali berpotensi dan cocok untuk dikembangkan pada kondisi lapang di Indonesia (Handiwirawan dan Subandriyo, 2004). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan nutrisi dan fraksi serat wafer ransum komplit substitusi dedak jagung dengan level ampas sagu yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah penggunaan ampas sagu (AS) dalam formulasi wafer ransum komplit pada level persentase yang berbeda yaitu:

P0 : 0% ampas sagu, 49% dedak padi, 30% dedak jagung, 16% bungkil kedelai, dan 5% molases.

P1 : 10% ampas sagu, 49% dedak padi, 20% dedak jagung, 16% bungkil kedelai, dan 5% molases.

P2 : 20% ampas sagu, 49% dedak padi, 10% dedak jagung, 16% bungkil kedelai, dan 5% molases.

P3 : 30% ampas sagu, 48% dedak padi, 0% dedak jagung, 17% bungkil kedelai, dan 5% molases.

Peubah Penelitian

Peubah penelitian meliputi kandungan bahan kering (%), protein kasar (%), lemak kasar (%), serat kasar (%), kadar abu, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%), NDF (%), ADF (%), ADL (%), selulosa dan hemiselulosa.

Proses Pembuatan Wafer

Pencetakan wafer dilakukan setelah semua bahan penyusun wafer diolah menjadi tepung. Masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan dalam susunan ransum perlakuan (0% AS, 10% AS, 20% AS, 30% AS). Susunan ransum perlakuan yang digunakan berdasarkan kebutuhan ransum sapi Bali dewasa. Bahan tercampur rata, selanjutnya ditambahkan dengan molases masing masing sebanyak 5%. Kemudian dicetak menggunakan mesin wafer. Mesin wafer adalah mesin kempa panas. Adonan ransum dimasukkan di dalam cetakan berbentuk segi empat dengan ukuran $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$, setelah itu dilakukan pengepresan pada suhu 120°C dengan tekanan 200 kg/cm^2 selama 10 menit. Mesin cetak wafer (Gambar 1) memiliki kapasitas 25 kotak/cetak.



Gambar 1. Mesin Wafer

Sumber : Dokumentasi Penelitian, (2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Nutrisi Wafer

Rataan kandungan nutrisi wafer ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan kandungan nutrisi wafer ransum komplit dengan penambahan level persentase ampas sagu yang berbeda

Level Ampas Sagu	Kualitas Nutrisi					
	BK (%)	PK (%)	SK (%)	LK (%)	Abu (%)	BETN (%)
0%	90,67 ± 0,36 ^a	13,92 ± 0,27 ^d	15,53 ± 0,22 ^a	3,26 ± 0,03 ^d	4,31 ± 0,12 ^a	62,99 ± 0,30 ^d
10%	90,98 ± 0,07 ^{ab}	12,79 ± 0,23 ^c	16,40 ± 0,15 ^b	2,82 ± 0,14 ^c	5,55 ± 0,25 ^b	62,45 ± 0,42 ^c
20%	91,29 ± 0,15 ^b	12,27 ± 0,16 ^b	17,61 ± 0,20 ^c	2,52 ± 0,11 ^b	6,67 ± 0,08 ^c	60,94 ± 0,24 ^b
30%	91,80 ± 0,11 ^c	11,92 ± 0,22 ^a	18,47 ± 0,10 ^d	2,10 ± 0,03 ^a	7,50 ± 0,10 ^d	60,02 ± 0,31 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan level ampas sagu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar bahan kering wafer ransum komplit. Hal ini kemungkinan karena penambahan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan wafer memiliki kandungan bahan kering yang tinggi. Berdasarkan hasil analisis Proksimat Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau (2018), ampas sagu memiliki bahan kering sebesar (88,59%), sehingga kondisi ini memengaruhi bahan kering wafer. Menurut Trisyulianti (1998) kadar air wafer ditentukan oleh kadar air partikel sebelum kempa panas, serta jumlah uap air yang keluar dari sistem perekat sewaktu memperoleh energi panas pada proses pengerasan yang berupa tekanan dan suhu pelat panas. Kandungan bahan kering wafer ransum komplit dengan penambahan level ampas sagu pada penelitian ini berkisar 90,67-91,80%.

Perlakuan penambahan level ampas sagu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein kasar wafer ransum komplit. Hal ini diduga karena semakin tinggi penambahan level ampas sagu berimplikasi terhadap pengurangan penggunaan level dedak jagung pada setiap perlakuan. Dedak jagung memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibanding dengan ampas sagu, sehingga berpengaruh terhadap penurunan kandungan protein kasar wafer ransum komplit. Kandungan protein kasar wafer

ransum komplit dengan penambahan level ampas sagu pada penelitian ini berkisar 13,92-11,92%. Nilai yang didapat ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilaporkan oleh Herbowo (2018) yang mendapat kandungan protein kasar wafer ransum komplit sapi Bali dengan penambahan tepung ampas tebu pada lama penyimpanan yang berbeda adalah 3,88-8,61%.

Perlakuan penambahan level ampas sagu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar wafer ransum komplit. Hal ini diduga karena bahan ampas sagu penyusun wafer ransum komplit memiliki kandungan lemak kasar yang cukup rendah. Berdasarkan hasil analisis Proksimat Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau (2018) bahwa kandungan lemak kasar ampas sagu yaitu 0,28%, sehingga akan memberikan pengaruh terhadap kandungan lemak kasar wafer ransum komplit. Kandungan lemak kasar wafer ransum komplit dengan penambahan level ampas sagu pada penelitian ini berkisar 3,26-2,10%. Nilai yang didapat ini lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilaporkan oleh Triyanto dkk. (2013) yang mendapat kandungan lemak kasar wafer ransum komplit berbasis limbah agroindustri adalah berkisar 3,29-7,10%.

Perlakuan penambahan level ampas sagu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan serat kasar wafer ransum komplit. Hal diduga erat

hubungannya dengan bahan asal substrat sebelum proses pengepresan wafer. Bahan asal substrat adalah berupa produk limbah hasil pertanian dengan kandungan serat kasar yang relatif tinggi, yaitu kandungan serat kasar ampas sagu 11,55% (Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau, 2018). Ampas sagu yang segar sebelum dilakukan proses pengepresan dilakukan pengeringan, penggilingan sampai menjadi *mash* (tepung) kemudian dilakukan proses pembuatan wafer ransum komplit dengan penambahan level ampas sagu dan mencetaknya dalam mesin kempa/wafer yang melakukan pengepresan/pemadatan, pemanasan dengan mesin kempa/wafer pada suhu 120°C. Kandungan serat kasar mengalami peningkatan dengan penambahan level ampas sagu pada setiap perlakuan penambahan ampas sagu 10%, 20% sampai 30%. Berdasarkan Wahyono dan Hardiyanto (2004), dedak jagung memiliki kandungan serat kasar yaitu 0,57%. Penambahan ampas sagu memberikan pengaruh peningkatan serat kasar karena lebih tinggi kandungan serat kasar dari pada kandungan serat kasar dedak jagung.

Perlakuan penambahan level ampas sagu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan abu wafer ransum komplit. Kandungan abu wafer ransum komplit penambahan level ampas sagu yang meningkat pada setiap perlakuan. Kandungan abu yang paling tinggi yaitu pada perlakuan penambahan 30% ampas sagu sebesar 7,50%. Hasil ini didukung oleh data analisis proksimat Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau (2018), kandungan abu ampas sagu 1,68%. Hal ini akan memberikan pengaruh terhadap

kandungan abu wafer ampas sagu, sehingga kandungan bahan anorganik berupa mineral yang dihasilkan juga berbeda. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Barokah (2015) kandungan abu berkaitan dengan bahan anorganik berupa mineral-mineral, dengan demikian bila bahan anorganik (abu) meningkat, maka diduga kandungan bahan organik yang mengandung zat-zat nutrisi rendah, seperti protein, lemak, karbohidrat dan vitamin semakin meningkat.

Perlakuan penambahan level ampas sagu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan BETN wafer ransum komplit. Hal ini diduga karena dipengaruhi kandungan serat kasar dan abu wafer ransum komplit. Komponen tersebut memberikan pengaruh terhadap kandungan BETN. Kandungan serat kasar dan abu pada penelitian ini mengalami peningkatan serat kasar 15,53-18,47%, abu 4,31-7,50% seiring dengan perubahan komposisi substrat (peningkatan persentase penambahan ampas sagu) sehingga kandungan BETN menjadi rendah. Tillman dkk. (1986) menyatakan penentuan kandungan BETN didapat dari pengurangan angka 100% dengan persentase protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan abu. Kandungan BETN wafer ransum komplit penambahan ampas sagu pada penelitian ini berkisar antara 62,99-60,02%. Nilai yang didapat ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilaporkan oleh Sari dkk. (2015) dengan nilai rata-rata BETN wafer rumput kumpai minyak dengan perekat *karaginan* pada setiap perlakuan penyimpanan yaitu 36,75-37,95%.

Kandungan Fraksi Serat Wafer

Rataan kandungan fraksi serat wafer ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan kandungan nutrisi wafer ransum komplit dengan penambahan Level persentase ampas sagu yang berbeda

Level Ampas Sagu	Kandungan Fraksi Serat				
	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	Selulosa (%)	Hemiselulosa (%)
0%	74,09± 1,26 ^b	67,64± 2,00 ^b	39,03± 0,83 ^b	32,33± 1,56 ^b	6,45± 1,98
10%	62,36± 6,92 ^a	58,10± 5,77 ^a	30,20± 3,94 ^a	26,29± 3,23 ^a	4,26± 1,54
20%	59,35± 0,24 ^a	54,83± 0,38 ^a	28,83± 0,37 ^a	25,14± 0,29 ^a	4,52± 0,16
30%	57,50± 2,65 ^a	54,23± 2,03 ^a	27,17± 1,48 ^a	23,81± 1,39 ^a	3,27± 2,04

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil memperlihatkan penambahan level ampas sagu memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan kandungan NDF wafer ransum komplit, terlihat bahwa semakin tinggi penambahan persentase ampas sagu dalam ransum maka terjadi penurunan kandungan NDF. Hal ini diduga hasil kandungan NDF bahan ampas sagu yang cukup rendah dibandingkan dengan dedak jagung. Berdasarkan hasil Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau (2018) bahwa kandungan NDF dari ampas sagu 38,68%, sehingga akan memberikan pengaruh terhadap kandungan NDF wafer ransum komplit. Persentase kandungan NDF yang baik dan sesuai dengan kebutuhan ternak ruminansia khususnya untuk sapi adalah pada perlakuan 10-30% (62,36-57,50%). Kandungan NDF pada penelitian ini berkisar 74,09-57,50% lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Khalifah (2017) yaitu wafer pakan komplit berbasis ampas sagu penambahan sumber protein dengan kandungan NDF berkisar antara 33,99-45,1%.

Penurunan kandungan ADF yang terendah terdapat pada perlakuan 30%. Hal ini diduga karena kandungan ADF dari bahan baku ampas sagu sudah cukup rendah sehingga berpengaruh terhadap penurunan kandungan ADF wafer ransum komplit. Hal ini didukung oleh data analisis fraksi serat Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau (2018) bahwa dimana kandungan ADF ampas sagu adalah 13,46%. Kandungan ADF pada penelitian ini berkisar 54,23-67,64% lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Fajrul (2017) dengan kandungan ADF wafer pakan komplit dengan penambahan daun trembesi berkisar 16,65-28,30%. Ruddel and Potrat (2002) menyatakan sebaiknya jumlah komposisi *Acid Detergent Fiber* yang diberikan pada ternak adalah sekitar 25-45% dari bahan kering hijauan.

Penurunan ADL yang terendah terdapat pada perlakuan 30%, kondisi ini kemungkinan karena perbedaan penambahan persentase level ampas sagu pada setiap perlakuan. Kandungan ADL pada

penelitian ini berkisar 27,17-39,03% lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Darwis (2017) pada wafer pakan komplit dengan penambahan daun trembesi dengan level yang berbeda yaitu berkisar 4,01-10,64% dan juga lebih tinggi dengan hasil penelitian Ariadi (2018) pada kandungan fraksi serat wafer yang berasal dari silase pelepah sawit yang difermentasikan dengan waktu yang berbeda yaitu berkisar 8,37-14,59%.

Nilai kandungan hemiselulosa yang terendah terdapat pada perlakuan 30%, kondisi ini diduga karena perbedaan penambahan persentase level ampas sagu pada setiap perlakuan dan juga diduga lebih dipengaruhi oleh kandungan hemiselulosa dari ampas sagu yang memberikan nilai yang cukup tinggi dari kandungan selulosa ampas sagu. Sayuti (2009) menyatakan bahwa hemiselulosa dan selulosa merupakan dua senyawa karbohidrat yang utama terdapat pada pakan hijauan dan sangat penting bagi ternak ruminansia sebagai sumber energi. Kandungan hemiselulosa pada penelitian ini lebih rendah berkisar 3,27-6,45% dibandingkan dengan hasil penelitian Iftitah (2017) pada pengaruh pemberian sumber protein berbeda terhadap kandungan selulosa dan hemiselulosa wafer pakan komplit berbasis ampas sagu berkisar 31,69-42,82%.

Penurunan kandungan selulosa wafer ransum komplit, terlihat bahwa semakin tinggi penambahan persentase ampas sagu dalam substrat maka terjadi penurunan kandungan selulosa dengan nilai berkisar 23,81-32,33%, kondisi ini diduga dipengaruhi oleh kandungan selulosa dari bahan baku ampas sagu yang memberikan nilai yang cukup rendah. Data analisis fraksi serat Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau (2018) bahwa kandungan selulosa ampas sagu 1,17%. Kandungan selulosa pada penelitian ini berkisar 23,81-32,33% lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Ariadi (2018) pada kandungan fraksi serat wafer yang berasal dari silase pelepah sawit yang difermentasikan dengan waktu yang berbeda yaitu 16,97-23,67%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan level ampas sagu hingga 30% dapat meningkatkan bahan kering 90,67-91,80%, menurunkan lemak kasar 3,26-2,10%, kandungan *neutral detergent fiber* (74,09-57,50%), *acid detergent fiber* (67,64-54,23%), *acid detergent lignin* (39,03-27,17%) tetapi tidak dapat meningkatkan protein kasar (13,92-11,92%), BETN (62,99-60,02%) dan tidak dapat meningkatkan hemiselulosa (6,45-3,27%) dan selulosa (32,33-23,81%). Perlakuan terbaik yaitu dengan penambahan level ampas sagu hingga level 30% karena mampu menurunkan kandungan *neutral detergent fiber*, *acid detergent fiber* dan *acid detergent lignin*.

KONFLIK INTERES

Dengan ini menyatakan bahwa materi yang dibahas dalam naskah ini tidak ada konflik kepentingan baik berhubungan dengan keuangan, pribadi, atau lainnya dengan orang atau organisasi lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Disampaikan kepada Diktis Pendidikan Islam Kementerian Agama Republik Indonesia, atas bantuan penelitian "**Pengabdian Berbasis Riset**" Tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariadi, R. S. 2018. Kandungan Fraksi Serat Wafer yang Berasal dari Silase Pelepah Sawit yang Difermentasi dengan Waktu Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Barokah, Y. 2015. Nilai Nutrisi Silase Pelepah Kelapa Sawit yang Ditambah Biomassa Indigofera. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Basymeleh, S. 2009. Pengaruh Jenis Hijaun Pakan dan Lama Penyimpanan terhadap Sifat Fisik Wafer. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Darwis. 2017. Pengaruh Penambahan Daun Trembesi dengan Level Berbeda pada Wafer Komplit terhadap Kandungan Selulosa dan Lignin. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (DJP). 2014. Pedoman Budidaya Sagu (*Metroxylon* sp) yang Baik. Kementerian Pertanian. ISBN 978-979-1109-69-7. Hal. 60.
- Fajrul, M. 2017. Pengaruh Penambahan Daun Trembesi dengan Level Berbeda pada Wafer Komplit terhadap Kandungan *Neutral Detergent Fiber* dan *Acid Detergent Fiber*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Gunarso, A. 2015. Kandungan Nutrisi Silase Campuran Ampas Sagu, Kulit Buah Kopi dan Jagung sebagai Pakan Alternatif. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Handiwirawan, E., & Subandriyo. 2004. Potensi dan Keragaman Sumberdaya Genetika Sapi Bali. Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Hardikawati, M. I. 2017. Uji Kandungan Nitrogen dan Phospor Pupuk Organik Cair Kombinasi Ampas Sagu dan Daun Lamtoro dengan Penambahan Kotoran Itik sebagai Bioaktivator. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Herbowo, F. 2018. Kualitas Nutrisi Pakan Wafer Ransum Komplit dengan Penambahan Tepung Ampas Tebu sebagai Substitusi Rumput Lapang pada Lama Penyimpanan yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Iftitah, A. S. 2017. Pengaruh Pemberian Sumber Protein Berbeda terhadap Kandungan Selulosa dan Hemiselulosa Wafer Pakan Komplit Berbasis Ampas Sagu. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Khalifah, F. 2017. Pengaruh Pemberian Sumber Protein Berbeda terhadap Kandungan NDF dan ADF Wafer Pakan Komplit Berbasis Ampas Sagu. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.

- Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia. 2014. Hasil Analisis Proksimat Kulit Buah Kopi, Ampas Sagu dan Jagung. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. 2018. Hasil Analisis Proksimat Ampas Sagu. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Louhenapessy, J.E., M. Luhukay., S. Talakua., H. Salampessy, & J. Riry. 2010. Sagu Harapan dan Tantangan. Bumi Aksara. Jakarta. 288 Hal.
- Nurkurnia, E. 1989. Hasil Fermentasi Rumen Kambing Kacang Betina dengan Pemberian Beberapa Tingkat Ampas Sagu (*Metroxylon* sp) dalam Ransum. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pratama, T, F. Fathul, & Muhtarudin. 2015. Organoleptik wafer dengan berbagai komposisi limbah pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 3(2) : 92-97.
- Ruddel, A. L., & M. Potrat. 2002. Understanding Your Forage Test Result. Oregon State University. Extension Service.
- Sari, M. L., A. I. M Ali., S. Sandi, & A. Yolanda. 2015. Kualitas serat kasar, lemak kasar, dan BETN terhadap lama penyimpanan wafer rumput kumpai minyak dengan perekat karaginan. Jurnal Peternakan Sriwijaya. 4(2): 35 -40.
- Sayuti, N. 2009. Landasan Ruminansia. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, & S. Lebdosoekojo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Triyanto, E., B. W. H. E. Prasetyono, & S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh bahan pengemas dan lama simpan terhadap kualitas fisik dan kimia wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri. Animal Agriculture Journal. 2(1): 400-409.
- Trisnowati. 1991. Kecernaan in vitro Ampas Sagu yang Diperlakukan secara Biologi. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan Wafer Rumput Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar. Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wahyono, D.E., & R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan Sumber Daya Pakan Lokal untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong. Lokakarya Nasional Sapi Potong 2004. Hlm 66-76.