

## **Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Limbah Sayuran Dengan Teknologi Pengolahan (Wafer, Pellet dan Fermentasi) Secara In- Vitro**

Indah Dwi R dan Neli Definiati

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Corresponding Author: nelidefianiati@umb.ac.id

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik limbah sayuran dengan teknologi pengolahan (Wafer, Pellet dan Fermentasi) secara in-vitro. Penelitian ini telah dilaksanakan pada 16 Juni sampai 18 Agustus, pembuatan pakan limbah sayuran dengan teknologi pengolahan dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan Analisis Kecernaan Bahan Kering (KCBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KCBO) secara *In- Vitro* dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Perah Institut Pertanian Bogor (IPB). Penelitian ini menggunakan Analisis Uji T dengan 4 perlakuan. Perlakuan A = yaitu limbah sayuran yang dilayukan (kontrol), B = limbah sayuran dalam bentuk wafer, C = limbah sayuran dalam bentuk pellet dan D = limbah sayuran menjadi pakan fermentasi. Parameter yang diamati yaitu Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi wafer, pellet dan fermentasi limbah sayuran berpengaruh nyata terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik. Pada teknologi wafer, pellet dan fermentasi memberikan nilai kecernaan bahan kering berkisar 77,18% - 81,43% dan Kecernaan Bahan Organic sebesar 74,79% - 83,25%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa teknologi wafer, pellet dan fermentasi berpengaruh terhadap kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik dan pengolahan terbaik ada pada fermentasi yang memberikan nilai kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik yang tinggi.

Kata kunci: *Limbah Sayuran, Teknologi Pengolahan Pakan, Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik.*

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor penentu keberhasilan pemeliharaan ternak. Permasalahan umum yang sering terjadi adalah ketersediaan pakan yang tidak selalu kontinyu, terutama pada musim kemarau. Pakan yang digunakan juga harus memenuhi kriteria pakan yang berkualitas baik. Pakan merupakan salah satu faktor penting untuk mencapai produksi optimal seekor ternak. Pakan merupakan masalah yang memerlukan penanganan sedini mungkin, karena 60-70 % biaya produksi ditentukan oleh pakan utama. Pakan ternak ruminansia dapat berupa hijauan (rumput - rumputan). Seperti yang kita ketahui bahwa pemberian pakan berupa hijauan segar masih terbatas untuk memenuhi kebutuhan ternak khususnya pada musim kemarau.

Berdasarkan hasil penelitian Definiati *et al.* (2016) menyatakan, limbah sayuran yang dihasilkan di tiga pasar tradisional Kota Bengkulu yaitu, pasar panorama memiliki produksi limbah sayuran segar 20,245 ton/minggu setara dengan 1,40 ton/minggu bahan kering (BK). Selain itu limbah sayuran juga memiliki kandungan rata-rata nutrisi relatif baik yaitu bahan kering 8,81%, protein kasar 23,75%, bahan organik 3,00%, serat kasar 22,49%. Sehingga limbah sayuran ini sangat berpotensi sebagai bahan pakan ternak karena limbah sayuran ini mudah didapat, tidak bersaing dengan manusia, memiliki kandungan nutrisi yang baik dan memiliki harga yang relatif murah, akan tetapi limbah sayuran memiliki

kelemahan yaitu mudah mengalami pembusukan dan kerusakan, karena limbah sayuran mengandung kadar air yang tinggi sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memperpanjang masa simpan dan menurunkan kadar air dengan cara diolah menjadi wafer, pellet dan pakan fermentasi.

Permasalahan umum yang sering terjadi adalah ketersediaan pakan yang tidak selalu kontinyu, terutama pada musim kemarau. Sedangkan kebutuhan pakan ternak memerlukan biaya yang sangat mahal sehingga peternak memerlukan suatu usaha yang dapat menekan biaya serendah mungkin dengan memanfaatkan limbah sayuran sebagai pakan alternative yang dapat memenuhi kebutuhan pakan pada ternak secara berkesinambungan. Menurut Saenab (2010), limbah sayuran pasar sangat berpotensi sebagai bahan pakan ternak karena tidak bersaing dengan manusia dan mudah didapat pemanfaatan limbah sayuran dengan pengolahan yang mudah, murah dan dapat meningkatkan daya simpan sangat dibutuhkan untuk mengatasi kelangkaan ketersediaan pakan di musim kemarau yaitu dengan menggunakan teknologi pengolahan limbah sayuran menjadi pakan yang berbentuk wafer, pellet dan pakan fermentasi.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik limbah sayuran dengan teknologi pengolahan (wafer, pellet dan fermentasi) secara in-vitro.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada 16 Juni sampai 18 Agustus 2020. Penelitian ini Dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan sample dikirim ke Laboratorium Nutrisi Ternak Perah IPB.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Timbangan digital kapasitas 5 kg untuk menimbang bahan, Karung untuk tempat limbah sayuran, Pisau/ parang untuk mencacah limbah sayuran, Terpal untuk tempat menjemur limbah sayuran, Ember untuk tempat mengaduk formulasi limbah sayur, Mesin pellet untuk membuat pellet, Cetakan (mall) untuk mencetak wafer limbah sayur, Alat press dongkrak untuk pemadatan wafer limbah sayur, Oven untuk pengeringan wafer setelah dicetak, Mesin Penggiling untuk menggiling sample menjadi tepung, Kertas label untuk memberi label, Kantong plastik untuk menyimpan bahan, Tali rapia, Jerigen, Selang kecil, Spidol untuk memberi tanda pada kertas label. Bahan yang digunakan terdiri atas: Empat jenis Limbah sayuran (kol, sawi putih, sawi hijau, dan wortel), Dedak halus, Molasses, Tepung tapioca, MOL dan Air.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Uji T dengan membandingkan dua perlakuan. Wafer, pellet dan fermentasi limbah sayur dibuat dengan formulasi limbah sayuran 60%, dedak

20% , molasses 10%, dan tapioka 10%.

Komposisi perlakuan sebagai berikut:

A = Limbah sayuran yang dilayukan/ kontrol

B = Limbah sayuran diolah menjadi pakan wafer

C = Limbah sayuran diolah menjadi pakan pellet

D = Limbah sayuran difermentasi dengan penambahan MOL 10%

Adapun peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik.

### Prosedur Pembuatan Wafer

Prosedur Pembuatan Wafer yaitu siapkan ke empat bahan limbah sayuran yang telah kering sebanyak 15% setiap bahan, kemudian siapkan dedak sebanyak 20%, tapioca 10% tambahkan dedak dan tapioca didalam wadah aduk hingga rata, setelah tercampur rata masukkan ke empat limbah sayuran tadi aduk hingga rata, setelah rata tambahkan molasses sebanyak 10% kedalam adonan wafer tadi aduk hingga semua bahan merata kemudian masukkan bahan kedalam cetakan wafer, tekan dan press sampai benar-benar padat menggunakan alat pres wafer dengan 10 kali ungkitan agar semua bahan rapat dan padat, kemudian bahan yang sudah di press dimasukkan kedalam oven guna untuk pemanasan selama 15 menit, setelah 15 menit wafer di angina- anginkan terlebih dahulu. Untuk pengiriman sample, wafer yang telah diangin- anginkan kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sampai benar-benar kering

setelah kering bahan ditumbuk hingga tekstur berubah seperti tepung, setelah itu bahan di masukkan kedalam plastic sample dan di beri label, sample siap di kirim untuk di analisa kandungannya.

### Prosedur Pembuatan Pellet

Prosedur pembuatan pellet yaitu siapkan ke empat bahan limbah sayuran yang telah dikeringkan, kemudian ke empat limbah sayuran tadi digiling hingga menjadi tepung setelah itu campurkan dengan dedak sebanyak 20% dan tapioca 10% diaduk hingga semua bahan merata kemudian tambahkan molasses dan air diaduk hingga adonan kalis atau saat adonan di kepal tidak buyar baru masukkan bahan kedalam alat pencetakan pellet. Setelah itu pellet di jemur dibawah sinar matahari hingga benar-benar kering setelah kering pellet di haluskan menjadi tepung dan dimasukkan kedalam plastic sample dan di beri label, sample siap di kirim untuk di analisa kandungannya.

### Prosedur Pembuatan Fermentasi

Tahap fermentasi yaitu siapkan ke empat bahan limbah sayuran yang telah dilayukan dan dicacah. Kemudian campurkan molasses, dedak dan tapioka diaduk hingga rata kemudian masukkan ke empat limbah sayuran dan diaduk hingga rata setelah itu tambahkan mol sebanyak 10% dengan cara dipercikkan kemudian masukkan kedalam kantong plastik dan diikat menggunakan tali dengan keadaan anaerob fermentasi dilakukan selama 7 hari. Setelah 7 hari pakan fermentasi

siap di panen kemudian pakan fermentasi di jemur di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering kemudian pakan fermentasi yang telah kering di giling sampai menjadi tepung dan di masukkan di dalam plastic sample yang telah diberi label, sample siap di kirim untuk di analisa kandungannya.

### Hasil dan Pembahasan

#### A) Kecernaan Bahan Kering (KCBK) Secara In-Vitro

#### Perbandingan Limbah Sayuran Tanpa Pengolahan Dengan ke 3 teknologi pengolahan

Tabel 3. Kecernaan Bahan Kering limbah sayuran, wafer, pellet dan fermentasi limbah sayuran.

KCBK	Mean	SE	SD	P value	N
<b>Limbah Sayur</b>	77,18	0,75	1,50		4
<b>Wafer</b>	81,43	0,09	0,18	0,001	4
<b>Pellet</b>	78,06	0,29	0,58	0,001	4
<b>Fermentasi</b>	81,17	0,24	0,48	0,001	4

Keterangan: hasil analisis kecernaan bahan kering.

Hasil analisis Uji T pada penelitian ini (Tabel 3) menunjukkan bahwa teknologi pengolahan pakan berpengaruh terhadap Kecernaan Bahan Kering, dapat dilihat pada tabel 3 di atas pada perbandingan limbah sayuran dengan ke 3 teknologi pengolahan bahwa tingkat kecernaan pada pakan (limbah sayuran tanpa pengolahan) memiliki nilai rata-rata kecernaan bahan kering (77,18%) dengan standar deviasi 1,50% dan perlakuan (wafer limbah sayuran) memiliki nilai rata-rata kecernaan

bahan kering (81,43%) dengan standar deviasi 0,18%, perlakuan (pellet limbah sayuran) memiliki rata-rata pencernaan bahan kering (78,06%) dengan standar deviasi 0,58%, perlakuan (fermentasi) memiliki nilai rata-rata pencernaan bahan kering (81,17%) dengan standar deviasi 0,48%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,001$  yang sama pada perbandingan limbah sayuran dengan ke 3 teknologi pengolahan (wafer, pellet dan fermentasi) berarti pada alpha 5% terlihat ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata pencernaan bahan kering pada perlakuan (limbah sayuran tanpa pengolahan) dengan ke 3 teknologi pengolahan limbah sayuran.

Tabel 4. Kecernaan Bahan Kering perlakuan fisik wafer dan pellet limbah sayuran.

KCBK	Mean	SE	SD	P value	N
Wafer	81,43	0,09	0,18	0,000	4
Pellet	78,06	0,29	0,58		4

Keterangan: hasil analisis pencernaan bahan kering.

Perbandingan antar perlakuan fisik (wafer dan pellet limbah sayuran) dapat dilihat pada perlakuan wafer memiliki rata-rata pencernaan bahan kering (81,43%) dengan standar deviasi 0,18% dan perlakuan pellet memiliki rata-rata (78,06%) dengan standar deviasi 0,58%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,000$  berarti pada alpha 5% terlihat bahwa ada perbedaan yang nyata atau signifikan antara rata-

rata pencernaan bahan kering pada perlakuan wafer dan pellet. Tingginya nilai pencernaan bahan kering pada pakan berbentuk wafer disebabkan terjadinya pengolahan fisik bahan pakan seperti pencacahan limbah sayuran menjadi partikel yang lebih kecil sehingga mempermudah mikroba dalam mencerna bahan pakan yang tersedia, penambahan bahan seperti dedak, tapioca dan molasses sebagai sumber energy bagi mikroba dalam merombak bahan pakan sehingga kemampuan daya cernanya lebih tinggi serta terjadi pemadatan dan pemanasan.

Tabel 5. Kecernaan Bahan Kering Perlakuan Fisik (Wafer & Pellet) Dan Biologis (Fermentasi) Limbah Sayuran.

KCBK	Mean	SE	SD	P Value	N
Fisik (wafer & pellet)	79,74	0,65	1,84	0,166	8
Biologis (Fermentasi)	81,17	0,24	0,48		4

Keterangan: hasil analisis pencernaan bahan kering.

Pada perlakuan fisik (wafer & pellet) dan biologis (fermentasi) memiliki rata-rata (79,74%) dengan standar deviasi 1,84% dan perlakuan biologis (fermentasi) memiliki rata-rata (81,17%) dengan standar deviasi 0,48%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,166$  berarti pada alpha 5% terlihat tidak ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata pencernaan bahan kering pada perlakuan fisik (pellet & wafer) dan perlakuan biologis (fermentasi). Menurut (Soejono *et al.*, 1987) perlakuan fisik berupa pemanasan melalui penguapan

tekanan (steaming under pressure) berpengaruh terhadap komposisi kimia antara lain karena perubahan struktur karbohidrat pada dinding selnya. Sedangkan pada bentuk fermentasi dikarenakan pada proses fermentasi mikroba mampu memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana serta penambahan bahan seperti dedak, tapioka dan molasses sebagai sumber energy bagi mikroba dalam merombak bahan pakan sehingga kemampuan daya cerna nya lebih tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi pengolahan limbah sayuran menjadi pakan ternak mampu meningkatkan nilai kecernaan bahan kering tertinggi pada wafer sebesar (81,43%) dan limbah sayuran fermentasi (81,17%) di bandingkan dengan limbah sayuran tanpa pengolahan dan limbah sayuran berbentuk pellet, hal tersebut dikarenakan partikel pada bahan pakan wafer dan fermentasi lebih mudah dicerna oleh mikroorganisme. Teknologi pengolahan limbah sayuran menjadi pakan memiliki nilai kecernaan bahan kering yang baik, maka dari itu limbah sayuran sangat potensial dijadikan sebagai bahan pakan yang memiliki kualitas baik.

Seperti yang dikemukakan oleh Preston dan Leng (1987) bahwa kecernaan bahan kering yang memiliki presentase antara 55 – 65% merupakan kecernaan bahan kering yang tinggi dan diperkirakan dapat meningkatkan pertumbuhan pada ternak. Hal ini berarti teknologi pengolahan pakan berbasis limbah sayuran memberikan

manfaat yang sangat tinggi sehingga dapat dikatakan bahan pakan berkualitas sangat bagus karena memiliki nilai kecernaan bahan kering yang lebih tinggi dari yang dikemukakan oleh Preston dan Leng. Sejalan dengan pendapat Ismail (2011) yang menyatakan bahwa, tinggi rendahnya kecernaan bahan pakan memberi arti seberapa besar bahan pakan itu mengandung zat-zat makanan yang dapat dicerna dalam saluran pencernaan artinya peningkatan kecernaan dapat digambarkan dengan besarnya nilai manfaat bahan pakan yang dapat diserap oleh tubuh hewan ternak sehingga semakin tinggi nilai kecernaan maka semakin besar pula nilai manfaat bahan pakan yang diberikan.

## B) Kecernaan Bahan Organik (KCBO) Secara In-Vitro

### Perbandingan Limbah Sayuran Tanpa Pengolahan Dengan ke 3 teknologi pengolahan

Tabel 6. Kecernaan Bahan Organik limbah sayuran, wafer, pellet dan fermentasi limbah sayuran.

KCBO	Mean	SE	SD	P Value	N
limbah sayur	74,79	0,83	1,66		4
Wafer	79,94	0,22	0,43	0,001	4
Pellet	76,69	0,29	0,58	0,074	4
Fermentasi	83,25	0,39	0,78	0,000	4

Keterangan: hasil analisis kecernaan bahan organik.

Hasil analisis Uji T pada penelitian ini (tabel 6) menunjukkan bahwa teknologi pengolahan pakan berpengaruh terhadap Kecernaan Bahan Organik, dapat dilihat pada tabel 6 di atas pada perbandingan limbah sayuran dengan ke 3 teknologi pengolahan bahwa tingkat kecernaan pada pakan (limbah sayuran tanpa pengolahan) memiliki nilai kecernaan Bahan Organik (74,79%) dengan standar deviasi 1,66% dan perlakuan (wafer limbah sayuran) memiliki nilai rata-rata kecernaan Bahan Organik (79,94%) dengan standar deviasi 0,43%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,001$  berarti pada alpha 5% terlihat ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata kecernaan bahan organik pada perlakuan (limbah sayuran tanpa pengolahan) dan (wafer limbah sayuran). perlakuan (pellet limbah sayuran) memiliki nilai rata-rata kecernaan bahan organik (76,69%) dengan standar deviasi 0,58%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,074$  berarti pada alpha 5% terlihat tidak ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata kecernaan bahan organik perlakuan (limbah sayuran tanpa pengolahan) dan (pellet limbah sayuran), perlakuan (fermentasi) memiliki nilai rata-rata kecernaan bahan organik (83,25%) dengan standar deviasi 0,78%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,000$  berarti pada alpha 5% terlihat ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata kecernaan bahan organik pada perlakuan (limbah sayuran tanpa pengolahan) dan ke 3 perlakuan teknologi pengolahan limbah sayuran.

Tabel 7. Kecernaan Bahan Kering perlakuan fisik wafer dan pellet limbah sayuran.

KCBO	Mean	SE	SD	P value	N
Wafer	79,94	0,22	0,43	0,000	4
Pellet	76,69	0,29	0,58		4

Keterangan: hasil analisis kecernaan bahan organik.

Perbandingan antar perlakuan fisik (wafer & pellet limbah sayuran) dapat dilihat pada perlakuan wafer memiliki nilai rata-rata kecernaan Bahan Organik (79,94%) dengan standar deviasi 0,43% dan perlakuan pellet memiliki nilai rata-rata kecernaan bahan organik (83,25%) dengan standar deviasi 0,000%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,000$  berarti pada alpha 5% terlihat ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata kecernaan bahan organik pada perlakuan wafer dan pellet limbah sayuran.

Tabel 8. Kecernaan Bahan Kering Perlakuan Fisik (Wafer & Pellet) Dan Biologis (Fermentasi) Limbah Sayuran

KCBO	Mean	SE	SD	P Value	N
Fisik (wafer & pellet)	78,31	0,64	1,80	0,000	8
Biologis (Fermentasi)	83,25	0,39	0,78		4

Keterangan: hasil analisis kecernaan bahan organik.

Pada perbandingan antar perlakuan fisik dan biologis dapat dilihat pada perlakuan fisik (wafer & pellet limbah sayuran) memiliki nilai rata-rata kecernaan Bahan Organik

(78,31%) dengan standar deviasi 1,80% dan perlakuan biologis (fermentasi) memiliki nilai rata-rata pencernaan bahan organik (83,25%) dengan standar deviasi 0,78%. Hasil uji statistic didapatkan nilai  $p=0,000$  berarti pada alpha 5% terlihat ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata pencernaan bahan organik pada perlakuan fisik (wafer & pellet limbah sayuran) dan perlakuan biologis (fermentasi) pada perlakuan fisik dan biologis ini terdapat perbandingan sebesar 6,31%. Tingginya pencernaan pada bentuk fermentasi dikarenakan pada proses fermentasi mikroba mampu memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana serta penambahan bahan seperti dedak, tapioca dan molasses sebagai sumber energy bagi mikroba dalam merombak bahan pakan sehingga kemampuan daya cerna nya lebih tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi pengolahan limbah sayuran menjadi pakan memberikan nilai pencernaan bahan organik tertinggi pada perlakuan biologis (fermentasi) (83,25%) dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, hal ini dikarenakan pada proses fermentasi mikroba mampu memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana serta adanya penambahan bahan seperti dedak, tapioca dan molasses sebagai sumber energy bagi mikroba merombak bahan pakan sehingga mampu meningkatkan pencernaan. Dapat disimpulkan bahwa teknologi pengolahan limbah sayuran menjadi pakan memiliki nilai pencernaan bahan organik yang baik, maka dari itu limbah sayuran sangat

potensial dijadikan sebagai bahan pakan yang memiliki kualitas baik. Menurut (Tillman *et al.*, 1998) tingginya pencernaan bahan organik sejalan dengan rendahnya kandungan serat kasar, serat kasar pakan merupakan komponen kimia yang besar pengaruhnya terhadap pencernaan, semakin rendah serat kasar maka akan semakin meningkatkan nilai pencernaan dan sebaliknya apabila serat kasar tinggi maka akan menurunkan nilai pencernaan. Serat kasar pada penelitian ini cukup rendah sehingga nyata meningkatkan nilai pencernaan bahan organik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi pengolahan limbah sayuran menjadi pakan ternak memberikan nilai pencernaan bahan organik sebesar 74,790%-83,250% ini cukup tinggi karena berada di atas 60%. Menurut Firsoni *et al.*, (2008) bahwa kisaran normal nilai pencernaan bahan organik suatu bahan pakan adalah berkisar antara 48,26 - 53,75%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan teknologi pengolahan pakan dapat meningkatkan nilai pencernaan bahan organik sehingga peningkatan pencernaan bahan kering dan bahan organik berbanding lurus. Faktor yang mempengaruhi pencernaan bahan organik adalah kandungan serat kasar dan mineral dari bahan pakan. Pencernaan bahan organik erat kaitannya dengan pencernaan bahan kering, karena sebagian bahan kering terdiri dari bahan organik (Ismail, 2011).



## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Teknologi pengolahan limbah sayuran wafer, pellet dan fermentasi berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik. Pengolahan terbaik adalah pada fermentasi yang memberikan nilai pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhadiarto, S. 2010. Pengaruh pemanfaatan limbah kulit singkong dalam pembuatan pellet ransum unggas. *J. Tek. Ling.* 11 (1) : 127 – 138
- Anitasari, L. 2001. Pengaruh Tingkat Penggunaan Limbah Tape Singkong dalam Ransum terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum Domba. Tesis. Hal. 282. Salatiga.
- Astuti, T. Nurhaita. Gusni Yelni 2014. Evaluasi Kecernaan Nutrient Pelepeh Sawit yang difermentasi dengan berbagai sumber mikroorganisme sebagai bahan pakan ternak ruminansia, Seminar Nasional dan Workshop Optimalisasi Sumberdaya Lokal Pada Peternakan Rakyat Berbasis Teknologi-1 2014 (pertama). Laporan . Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. (2011). Fermentasi Jerami. Diambil 11 Agustus, 2016, dari <http://jabar.litbang.pertanian.go.id/ind/images/stories/Leaflet%202011/Jerami2011.pdf>
- Basymeleh, S. 2009. Pengaruh Jenis Hijauan Pakan dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Wafer. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Definiati, N. Nurhaita, Zurina, R. Suliasih. 2013., Inventaris Ketersediaan Hijauan Pakan Pada Lahan Petani Sayuran Di Kecamatan Kabawetan Kabupaten Kepahiang. *Jurnal. Bengkulu.*
- Definiati, N., Nurhaita, Suliasih, & Apriyanto. 2016. Efek penggunaan limbah syuran fermentasi terhadap kecernaan bahan kering (KCBK) dan kecernaan ndf (KCNDf) secara invitro serta pengaruhnya terhadap konsumsi dan penambahan berat badan (PBB) pada Kambing PE. Prosiding seminar nasional “Inovasi Teknologi Pertanian Modern Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan”
- Dinata, D.D., Widiyanto., dan Pujianingsih R.I. 2015. Pengaruh Suplementasi Minyak Biji Kapuk Terhadap Fermentabilitas Ruminant Rumput Gajah pada Sapi Secara In Vitro. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Diponegoro *Jurnal Agripet.* Vol. 15.
- Fachiroh, L., B.W.H.E. Prasetyono dan A. Subrata. 2012. Kadar Protein Dan Urea Darah

- Kambing Perah Peranakan Etawa Yang Diberi Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri Dengan Suplementasi Protein Terproteksi. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 1. No. 1, 2012, p 443 –451.
- Fardiaz, S., 2012. Mikrobiologi pangan I. Cetakan I. Penerbit: Gramedia Pustaka utama, Jakarta
- Firsoni, J. Sulistyono, A.S. Tjakradijaja dan Suharyono. 2008. Uji Fermentasi *In Vitro* terhadap Pengaruh Suplemen Pakan dalam Pakan Komplit. Dalam: Y. Sani, E. Martindah, Nurhayati, W. Puastuti, T. Sartika, L. Parede, A. Anggraeni, L. Natalia (Ed). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor 11-12 November 2008. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor. Hal 233-240.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, L. E. Harris, S. Lebdosukoyo dan A. Fillmain. 1990. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. UGM Press, Yogyakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman. 2005. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hatakka A. 2001. Biodegradation of lignin. In: Steinbüchel A. *Biopolymers. Lignin, Humic Substances and Coal*. 1 : 129-180
- Ismail, R. 2011. Kecernaan *in vitro*, <http://rismanismail2.wordpress.com/2011/05/22/nilai-kecernaan-part-4/#more310>. Diakses pada hari Minggu, 4 Juni 2017.
- Jahan, M. S., Asaduzzaman, M. and Sarkar, A. K., 2006. Performance of broiler fed on mash, pellet and crumble. *Int. J. Poultry Sci.* 5(3) : 265-270.
- Jayanegara A, H, P, S. Makar and K. Becker 2009. Emisi metan dan fermentasi rumen *in vitro* ransum hay yang mengandung tanin murni pada konsentasi rendah. *Media Peternakan* 32 (3): 184-194.
- Krisnan, R. dan S.P. Ginting. 2009. Penggunaan solid ex-decanter sebagai perekat pembuatan pakan komplit berbentuk pelet: evaluasi fisik pakan komplit berbentuk pelet. *Jurnal Teknologi dan Veteriner*. 480-486.
- Mulyawati, Y. 2009. Fermentabilitas dan Kecernaan *In Vitro* Biomineral Dienkapsulasi. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Nelwida. 2009. Efek Penggantian Jagung Dengan Biji Alpukat Yang Direndam Air Panas Dalam Ransum Terhadap Retensi Bahan Kering, Bahan Organik Dan Protein Kasar Pada Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 12(1) : 50–56

- Ningrum, D.L. 2012. Sampah potensi pakan ternak yang melimpah. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta Selatan. 7 hlm.
- Preston, T.R. and Leng.R.A. 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resources in The Tropic and Sub-Tropics. Penambul Books. Armidale, Australia.
- Purbowati, E., C. I. Sutrisno, E. Baliarti, S. P. S. Budhi, dan W. Lestariana. 2007. Pengaruh Pakan Komplek dengan Kadar Protein dan Energi yang Berbeda pada Penggemukan Domba Lokal Jantan Secara Feedlot Terhadap Konversi Pakan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Purwasasmita, M. 2012., Mikroorganisme lokal sebagai pemicu siklus kehidupan. Dalam bioaktor tanaman. Seminar nasional teknik kimia indonesia. Bandung 19-20 oktober 2009
- Putra, S. 2006a. Perbaikan mutu pakan yang disuplementasi seng asetat dalam upaya meningkatkan populasi bakteri dan protein mikroba di dalam rumen, pencernaan bahan kering, dan nutrient ransum sapi bali bunting. Majalah Ilmiah Peternakan. 9(1):1-6
- Retnani dkk., 2009. Pengaruh Jenis Hijauan Pakan dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Wafer Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan November, 2009, Vol. XII, No.4
- Saenab, Andi, 2010. Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta
- Saha U, Sonon L, Hancock D, Hill N, Stewart L, Hesner G, and E. David. 2013. Common Terms Used in Animal Fending and Nutrition. The University of Georgia
- Satiawan, B.S. 2013. Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat. Penerbit : Penebar Swadaya. Bogor
- Sutari, N.W.S. 2010. Uji berbagi jenis pupuk cair biourine terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*). Agritrop : jurnal ilmuilmu pertanian (Journal On agricultural Sciences)
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for in the in vitro digestion of forage crops. J. Grassland Soc. 18 : 10
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawiro Kusuma, dan S. Lebdosoekoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widayanti dan Widalestari., 1996. Limbah untuk Pakan Ternak. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Widodo, F .Wahyono & sutrisno.2012  
.Kecernaan Bahan Kering,  
Kecernaan Bahan Organik  
Dan Degradabilitas Serat  
Pada Yang Disuplementasi  
Tanin Saponin “.Gripet .Vol  
14 ( 2 ).

Zakariah M. A, Utomo R, Dan  
Bachurudin Z. Pengaruh

Inkubasi *Lactobacillus*  
*Plantrum* Dan *Saccharomyces*  
*Cerevisie* Terhadap  
Fermentasi Dan Kecernaan *In*  
*Vitro* Silase Kulit Buah  
Kakao. *Buletin Peternakan*  
Vol. 40 (2): 124-132, Juni  
2016