

***QUALITY OF SWEET LEAF SILAGE AGAINST  
DIFFERENT STARTERS***

**1 Mery C. Simanjuntak, 2 Paskalis Robinson**  
Lecturer at Satya Wiyata Mandala Nabire University

***Abstract***

*This study aims to determine the physical quality of sweet potato leaf silage against different starters. The benefit of this study was to obtain information about the physical quality of sweet potato leaf silage as an alternative feed for pigs in particular and non-ruminant livestock in general. This research is planned to be carried out for 21 days, from August 1 to August 21, 2020 at the USWIM Nabire Faculty of Agriculture and Animal Husbandry Study Program. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 3 (three) treatments where each treatment was repeated 4 (four) times so that 12 experimental units were obtained. The treatments given in this study were: P0 = Sweet Potato Leaves (500 g) + Bran (6%), P1 = Sweet Potato Leaves (500 g) + EM-4 (6%), P2 = Sweet Potato Leaves (500 g) + Bran (6%) + EM-4 (6%). The variables observed in this study were physical quality tests including texture, color and aroma and the presence of mushrooms. The results showed that the physical quality of sweet potato leaf silage did not significantly affect the addition of different starters.*

*Key words : Silage, sweet potato leaves, starter*

## **KUALITAS SILASE DAUN UBI JALAR TERHADAP STARTER YANG BERBEDA**

**<sup>1</sup>Mery C. Simanjuntak, <sup>2</sup>Paskalis Robinson**  
*Dosen Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire*

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas Fisik silase daun ubi jalar terhadap stater yang berbeda. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas fisik silasedaun ubi jalar sebagai pakan alternatif pada ternak babi khususnya dan ternak non ruminansia umumnya. Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama 21 hari, mulai tanggal 1 sampai tanggal 21 Agustus 2020 di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan USWIM Nabire. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 (tiga) perlakuan dimana setiap perakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah : P0 = Daun ubi jalar (500 g) + Dedak (6%), P1 = Daun Ubi Jalar (500 g) + EM-4 (6%), P2= Daun ubi jalar (500 g) + Dedak (6%)+ EM-4 (6%). Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah uji kualitas fisik meliputi tekstur, warna dan aroma dan keberadaan jamur. Hasil Penelitian menunjukkan kualitas fisik silase daun ubi jalar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan starter yang berbeda.

*Kata kunci : Silase, daun Ubi Jalar, starter*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang.

Pada musim hujan, adakalanya dijumpai HMT (Hijauan Makanan Ternak) yang berlimpah sehingga upaya pengawetan hijauan segar yang disebut silase diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan kekurangan hijauan segar pada musim kesulitan pakan, selain itu pembuatan silase dimaksudkan untuk mempertahankan kualitas atau bahkan meningkatkan kualitas HMT. Menurut Toni (2008), silase adalah pakan yang diawetkan yang diproses dari bahan baku yang berupa tanaman hijauan, limbah industri pertanian, serta bahan pakan alami lainnya, dengan jumlah kadar air pada tingkat tertentu kemudian dimasukkan ke dalam sebuah tempat yang tertutup rapat kedap udara, yang biasa disebut dengan silo.

Prinsip pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan

pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Ahlgren (1956) *cit.* Hanafi (2006) menyatakan prinsip pengawetan ini didasarkan atas adanya proses peragian di dalam tempat penyimpanan (silo). Sel-sel tanaman untuk sementara waktu akan terus hidup dan mempergunakan O<sub>2</sub> yang ada didalam silo. Bila O<sub>2</sub> telah habis terpakai, terjadi keadaan anaerob di dalam tempat penyimpanan yang tidak memungkinkan bagi tumbuhnya jamur atau cendawan. Bakteri asam akan berkembang dengan pesat dan akan merubah gula dalam hijauan menjadi asam-asam organik seperti asam asetat, asam susu, dan juga alkohol. Dengan meningkatnya derajat keasaman, kegiatan bakteri-bakteri lainnya seperti pembusuk akan menghambat. Pada derajat keasaman tertentu (pH=3,5) bakteri asam laktat tidak pula dapat bereaksi lagi dan proses pembuatan silase telah selesai.

Salah satu hijauan yang berpotensi ditinjau dari sudut zat gizinya sebagai bahan pakan ternak adalah daun ubi jalar. Daun ubi jalar mengandung protein kasar yaitu

23,91%, namun daun ubi jalar mengandung serat kasar yang tinggi yaitu 12,17 % (Adewolu (2008), Marlina dan Askar (2004), Kebede *et al* (2008), Aregheore (2004). Produksi daun ubi jalar yang berlebih, dapat dimanfaatkan untuk mengantisipasi kesenjangan produksi hijauan pakan pada musim hujan dan musim kemarau, disamping itu dapat memanfaatkan kelebihan produksi pada saat pertumbuhan yang terbaik. Daun ubi jalar tersebut dapat diawetkan dalam bentuk silase, karena merupakan bahan pakan hijauan yang baik untuk dibuat silase (Sutardi *cit.* Syariffudin, 2006).

Daun ubi jalar dapat ditingkatkan nilai gizinya melalui fermentasi, karena fermentasi dapat meningkatkan pencernaan protein, menurunkan kadar serat kasar, dan memperbaiki rasa serta menambah aroma bahan pakan serta menurunkan kadar logam berat (Kompang *Et al.*, 1997; Laconi, 1992; Purwadaria *et al.*, 1998; Sinurat *et al.*, 1995). Ada banyak mikroorganisme yang dapat digunakan untuk tujuan tersebut antara lain adalah EM4. EM4

adalah campuran kultur yang mengandung *Lactobacillus*, jamur fotosintetik, bakteri fotosintetik, Actinomycetes dan ragi (Anonymous, 1998). Telah dibuktikan bahwa EM4 mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan palatabilitas bahan pakan.

Santoso dan Kurniati (2000) menemukan bahwa EM4 mampu menurunkan kadar serat kasar pada kotoran ayam petelur dan meningkatkan kadar energinya. Oleh karena daun ubi jalar rendah kadar energinya, maka penambahan sumber energi seperti dedak diperlukan dalam pembuatan silase untuk mengoptimalkan pertumbuhan mikroba efektif (Raudati, 2000; Raudati *et al.*, 2001) sehingga proses fermentasi dapat berjalan secara optimal. Menurut Eafianto (2009), fermentasi adalah proses perombakan senyawa kompleks yang terdapat dalam bahan pakan menjadi senyawa lebih sederhana dengan bantuan enzim yang berlangsung dalam suasana terkendali. Pengertian senyawa kompleks adalah protein, lemak, dan karbohidrat. Selama

proses pengawetan atau fermentasi senyawa kompleks ini akan dirombak menjadi senyawa lebih sederhana. Karbohidrat akan dirombak menjadi glukosa; protein yang terdiri dari sejumlah polipeptida akan dirombak menjadi peptide atau senyawa asam amino; dan lemak akan dirombak menjadi senyawa asam lemak.

Oleh karena itu, berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian tentang Kualitas Fisik Silase Daun Ubi jalar terhadap Stater Yang Berbeda.

### **Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kualitas fisik silase daun ubi jalar terhadap stater yang berbeda?

### **Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas Fisik silase daun ubi jalar terhadap stater yang berbeda.

#### **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas fisik silasedaun ubi jalar sebagai pakan alternatif

pada ternak babi khususnya dan ternak non ruminansia umumnya.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama 21 hari, mulai tanggal 1 sampai tanggal 21 Agustus 2020 di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan USWIM Nabire.

### **Alat dan Bahan**

#### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sabit atau parang, toples, karet pengikat, isolasi, timbangan, dan ATK

#### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ubi jalar, dedak padi, dan EM4.

### **Metode dan Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 (tiga) perlakuan dimana setiap perakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali

sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah :

P0 = Daun ubi jalar (500 g) + Dedak (6%).

P1 = Daun Ubi Jalar (500 g) + EM-4 (6%)

P2 = Daun ubi jalar (500 g) + Dedak (6%) + EM-4 (6%)

**Model**

matematis dari Rancangan

yang digunakan (Gaspersz, 1991), adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Respon pengamatan satuan percobaan yang memperoleh hasil ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Rataan umum

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Perilaku alat

**Pelaksanaan Penelitian**

a. Persiapan Daun Ubi Jalar

Daun Ubi Jalar didapatkan di Kampung Bumi Mulia Distrik Nabire Barat. Alat yang digunakan dalam pembuatan silase daun ubi jalar yaitu plastic kedap udara, pisau, parang, isolasi dan timbangan. Daun ubi jalar dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil kemudian dikeringanginkan selama 1 - 2 hari pada ruang terbuka. Setelah kering udara kemudian ditimbang kembali untuk mengetahui berat keringnya.

b. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan dilakukan dalam bak plastic dengan mencampurkan berbagai jenis bahan dan daun ubi jalar sehingga semua bahan tercampur secara homogen.

c. Pengemasan

Sesudah semua bahan tercampur kemudian dimasukkan kedalam toples plastik dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan anaerob. Selanjutnya ditutup rapat dan dilapisi dengan flakban serapat-rapatnya.

d. Fermentasi

Fermentasi dilakukan selama 21 hari dalam keadaan anaerob.

e. Uji Fisik Organoleptik

Pengamatan hasil silase daun

orang panelis yang merupakan mahasiswa Prodi Peternakan USWIM.

**Variabel Pengamatan**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah uji kualitas fisik meliputi tekstur, warna dan aroma dan keberadaan jamur, dengan menggunakan panduan penilaian dibawah ini.

Indikator Penilaian	Skor	Kriteria
Tekstur	1	Kasar dan mudah dipisahkan
	2	Lembut dan mudah dipisahkan
	3	Kokoh, lebih lembut dan sulit dipisahkan
Warna	1	Hijau tua
	2	Hijau Kekuningan
	3	Hijau Kecoklatan
Bau	1	Sangat tengik, bau amoniak dan busuk
	2	Asam Agak tengik dan bau amoniak
	3	Asam Segar
Jamur	1	Disemua Titik Pengamatan
	2	Sedikit Di Permukaan
	3	Tidak Ada

ubi jalar dilakukan dengan menggunakan uji fisik yang meliputi warna, bau, tekstur dan keberadaan jamur. Dengan menggunakan 10

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P0	3	2	3	3	11	2.75 <sup>ns</sup>
P1	3	3	3	3	12	3 <sup>ns</sup>
P2	3	2	2	3	10	2.5 <sup>ns</sup>

Tabel 2.3. Panduan Penilaian Produk Silase Pakan hijauan. *ns (not significant pada P>0,05)*

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis of varians (Anova) dan dilanjutkan dengan uji lanjut untuk melihat perbedaan antara perlakuan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Pengaruh Perlakuan terhadap**  
**Warna Silase Daun Ubi Jalar**

Rataan hasil pengamatan kualitas fisik warna silase daun ubi jalar disajikan pada table 1. Hasil analisis disajikan pada lampiran 1.

Tabel 1. Rataan hasil pengamatan Kualitas Fisik Warna Silase Daun Ubi Jalar

Warna silase merupakan salah indicator kualitas fisik silase, seperti warna asal merupakan kualitas silase yang baik dan silase yang berwarna menyimpang dari warna asal merupakan silase yang berkualitas rendah. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap warnasilasedaun ubi jalar dapatdiketahuibahwatidakterdapatpe ngaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadapkualitasfisiksilasedaun ubi jalar. Hal ini mengindikasikan bahwa silase daun ubi jalar dengan perlakuan pemberian starter yang berbedasama- sama memperlihatkan warna yang hampir sama setiap perlakuan.

Warnasilasedaun ubi jalarberdasarkan table 1 diatas pada masing-masing perlakuanyakni P0, P1 dan P2 yakni 2,75, 3 dan 2,5.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna silase pada perlakuan P1 mencapai warna yang aslinya yaitu hijau kecoklatan dengan skor 3. Sedangkan pada perlakuan P0 dan P2 berdasarkan hasil penelitian hampir mencapai sama dengan warna aslinya yaitu rata-rata skor 2,75 dan 2,5. Sehingga menunjukkan bahwa skor 2,75 dan 2,5 masih dikategorikan warna silase yang baik. Warnasilase yang baik memiliki warna seperti warna aslinya (Suyatno, *et all*, 2011). Menurut Siregar (1996) bahwa secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu warna masih hijau atau kecoklatan. Pada awal dimasukkan kedalam silo bahan berwarna hijau. Terjadinya perubahan warna diduga disebabkan pematangan yang kurang sempurna terutama pada perlakuan P0 dan P2 sehingga masih terdapat kantong-kantong udara yang cukup besar. Menurut Reksohadiprodjo (1988) perubahan warna yang terjadi pada tanaman yang mengalami proses ensilase disebabkan oleh perubahan-perubahan yang terjadi dalam tanaman karena proses respirasi aerobik yang berlangsung

selama persediaan oksigen masih ada, sampai gula tanaman habis. Gula akan teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan air, dan terjadi panas hingga temperatur naik. Bila temperatur tak terkendali, silase akan berwarna coklat tua sampai hitam. Hal ini menyebabkan turunnya nilai makanan, karena banyak sumber karbohidrat yang hilang dan pencernaan protein turun. Selanjutnya dijelaskan bahwa warna coklat pada silase disebabkan karena pigment *phatophytin* suatu derivat *chlorophil* yang tak ada magnesiumnya. Pada silase yang baik dengan temperatur yang baik tak terlalu tinggi kadar *carotene* tak berubah seperti bahan asalnya. *Carotene* hilang pada temperatur terlalu tinggi.

**Pengaruh Perlakuan terhadap Tekstur Silase Daun Ubi Jalar**

Rataan hasil pengamatan kualitas fisik tekstur silase daun ubi jalar disajikan pada table 2. Hasil analisis disajikan pada lampiran 2.

Tabel 2. Rataan Hasil Pengamatan kualitas fisik Berdasarkan Tekstur Silase Daun Ubi Jalar

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P0	2	3	3	2	10	2.5 <sup>ns</sup>
P1	2	2	3	2	9	2.25 <sup>ns</sup>
P2	2	3	2	3	10	2.5 <sup>ns</sup>

*ns (not significant pada P>0,05)*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap tekstur silase daun ubi jalar. Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing perlakuan memberikan respon yang sama terhadap kualitas fisik silase daun ubi jalar terhadap perlakuan.

Rataan tekstur silase daun ubi jalar pada table di atas diberiskor 1-3. Hasil penelitian menunjukkan

bahwarataan skor setiap perlakuan antara 2,25-2,5. Hasil ini menunjukkan bahwa tekstur silase daun ubi jalar berada diantara skor 2-3 atau mendekati skor yang sempurna yaitu skor 3 (kriteria skor lebih lembut dan empuk). Siregar, (1996) menyatakan bahwa silase secara umum dikategorikan baik apabila mempunyai tekstur yang

masih jelas seperti alaminya.

**Pengaruh Perlakuan terhadap Bau Silase Daun Ubi Jalar**

Rataan hasil pengamatan kualitas fisik berdasarkan bau silasedaun ubi jalar disajikan pada tabel 3. Hasil analisis disajikan pada lampiran 3.

Tabel 3. Rataan hasil pengamatan kualitas fisik berdasarkan bausilasedaun ubi jalar

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P0	3	3	3	3	12	3 <sup>ns</sup>
P1	2	3	3	3	11	2.75 <sup>ns</sup>
P2	3	3	2	3	11	2.75 <sup>ns</sup>

*ns (not significant pada P>0,05)*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap bau silase daun ubi jalar. Hal ini mengindikasikan bahwa masing-masing perlakuan memberikan respon yang sama terhadap kualitas fisik silase daun ubi jalar terhadap perlakuan. Skor penilaian untuk bau yakni 1-3. Rataan nilai hasil penelitian berdasarkan bau silase daun ubi jalar pada setiap perlakuan adalah antara 2,75-3. Hasil menunjukkan bahwa pada perlakuan P0 bau silase daun ubi jalar mencapai bau yang khas atau bau asam yakni skor 3. Sedangkan pada perlakuan P1 dan P2 bau silase daun ubi jalar hampir mencapai bau yang khas atau bau asam yakni skor 2,75.

Dalam proses pembuatan silase bakteri anaerob aktif bekerja menghasilkan asam organik yang mengeluarkan bau asam pada silase. Akibat keaktifan bakteri inilah maka terjadi asam (Anonim, 1995). Dalam proses ensilase apabila oksigen telah habis terpakai, pernapasan akan berhenti dan suasana menjadi anaerob. Dalam keadaan demikian jamur tidak dapat tumbuh dan hanya bakteri saja yang masih aktif terutama bakteri pembentuk asam. Dengan demikian, bau asam dapat dijadikan sebagai indikator untuk melihat keberhasilan proses ensilase, sebab proses ensilase harus dalam suasana asam.

**Pengaruh Perlakuan terhadap pertumbuhan Jamur pada Silase Daun Ubi Jalar**

Rataan hasil pengamatan kualitas fisik berdasarkan pertumbuhan jamur pada silasedaun ubi jalar disajikan pada table 4. Hasil analisis disajikan pada lampiran 4.

Tabel 4. Rataan hasil Pengamatan kualitas fisik berdasarkan PertumbuhanJamur pada Silase Daun Ubi Jalar

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RATA-RATA
	1	2	3	4		
P0	3	3	3	3	12	3 <sup>ns</sup>
P1	2	3	3	3	11	2.75 <sup>ns</sup>
P2	3	3	3	3	12	3 <sup>ns</sup>

*ns (not significant pada P>0,05)*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap ada atau tidaknya pertumbuhan jamur pada silasedaun ubi jalar.

Hal ini mengindikasikan bahwa silase daun ubi jalar dengan perlakuan pemberian starter yang berbedasama- sama menunjukkan

respon yang hampir sama setiap perlakuan. Rataan hasilpenelitian pada table 4 di atas yaitu masing-masing P0, P1 dan P2 adalah skor 3, 2,75 dan 3. Pada perlakuan P0 dan P2 menunjukkan perlakuan penggunaan starter dedak dan kombinasi dedak dengan EM4 dalam pembuatan silase adalah skor 3 atau tidak terdapat jamur pada silasedaun ubi jalar. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan protein dan

karbohidrat dengan penambahan gula dimanfaatkan oleh bakteri pembentuk asam laktat tadi sehingga menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.

Asamlaktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai pengawet sehingga menghindarkan dari bakteri pembusuk. Sedangkan pada perlakuan P1 yaitu perlakuan penambahan EM4 mencapai skor

2,75. Hal ini mengindikasikan tumbuhnya jamur pada silase hasil penelitian. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa tampak pada bagian atas permukaan silo sedikit ditumbuhi jamur. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa lubang kecil pada bagian penutup silo sehingga menyebabkan tidak terjadinya proses anaerob secara maksimal sehingga memungkinkan bagi tumbuhnya jamur atau cendawan pada bagian atas permukaan Silo. Hal ini menggambarkan tidak optimalnya bakteri asam laktat menghambat bakteri pembusuk.

## KESIMPULAN DAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas fisik silase daun ubi jalar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan starter yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adewolu, M. A. 2008. Potentials of sweet potato (*Ipomoea batatas*) leaf meal as dietary ingredient for *Tilapia zilli* fingerlings. *Pak J Nutr* 7 (3): 444-449.
- AREGHEORE, E.M. 2004. Nutritive value of sweet potato (*Ipomea batatas* (L) Lam) forage as goat feed: Voluntary intake, growth and digestibility of mixed rations of sweet potato and batiki grass (*Ischaemum aristatum* var. *indicum*). *Small Rumin. Res.* 51(3):235 – 241.
- Anonim, 1995. *Hajiauan Makanan Ternak Potong*, Kerja dan Perah. Kanisius, Yogyakarta
- Anonimous. 1998. *Teknologi EM dalam Berita*. IPSA. Denpasar, Bali.
- Bolsen, K. K & D. A. Sapienza. 1983. *Teknologi Silase (Penanaman, pembuatan, dan pemberiannya pada ternak)* diterjemahkan oleh B.S. Martoyoedo. Poner Fondaton for Asia and The Pasific.
- Coblentz, W. 2003. *Principles of Silage Making*. University of Arkansas. Payetteville
- Ferreira, G. & D. R. Mertens. 2005. Chemical and physical characteristics of corn silages and their effects on in vitro disappearance. *Journal*

- of Dairy Science 88: 4414 – 4425.
- Haustein, S. 2003. Evaluating silage quality. <http://www.agric.gov.ab.ca>. Diakses 4 Januari 2015.
- KEBEDE, T., T. LEMMA, E. TADESSE and M. GURU. 2008. Effect of level of substitution of sweet potato (*Ipomea batatas* L) vines for concentrate on body weight gain and carcass characteristics of browsing Arsi-Balegoats. *J. Cell. Anim. Bio.* 2(2): 036 – 042.
- KOMPIANG, I P., A.P. SINURAT, T. PURWADARIA and SUPRIYATI. 1997. Cassapro in broiler ration: Effect of halquinol supplementation. *JITV* 2: 181-183.
- Laconi, E.B. 1992. Pemanfaatan Manure Ayam Sebagai Suplemen Non Protein (NPN) dalam Pembuatan Silase Jerami Padi untuk Ternak Kerbau. Tesis. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Purwadaria, T., A.P. Sinurat, T. Haryati, I. Sutikno, Supriyat dan J. Darma. 1998. Korelasi antara aktivitas enzim manase dan selulase terhadap kadar serat lumpur sawi hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger*. *JITV* 3 (4) : 230 – 236.
- Raudati, E. 2000. Pengaruh penambahan dedak dan garam terhadap kandungan HCN dan nutrisi daging bijibuah pucung (Pangium edule) sebagai pakan ternak melalui proses fermentasi dengan penambahan dedak halus. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*, 7 (3): 55-58.
- Raudati, E., Muhakka dan E. Sahara. 2001. Peningkatan mutu daging bijibuah pucung (*Pangium edule*) sebagai pakan ternak melalui proses fermentasi dengan penambahan dedak halus. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*, 7 (3): 55-58.
- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality <http://www1.agric.gov.ab.ca/departments/dextdocs.nsf/all/for4009.html> [feb 2008]
- MARLINA, N. dan S. ASKAR. 2004. Komposisi kimiabi beberapa bahan limbah pertanian dan industri pengolahan hasil pertanian. Pros. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Bogor, 3 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 99 – 103.
- Parakkasi, A. 1995. Ilmu Makanan Ternak Rumin

- ansia.  
Cetakan pertama. Penerbit  
Universitas Indonesia,  
Jakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1998.  
Pakan Ternak Gembala, BPFE,  
Yogyakarta
- Ratnakomala, S., Ridwan, R.,  
Kartina, G., dan Widyastuti,  
Y. 2006.  
Pengaruh Inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1B-L terhadap kualitas Silase Rump ut Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Biodiversitas*. 7 (2): 131-134
- Rukmana, Rahmat. 1997. Ubi Jalar Budidaya dan Pasca Panen. Yogyakarta: Kanisius.
- Regan, C. S. 1997. Forage Conservation in The Wet/ Dry Tropics for Small Landholder Farmers. Thesis. Faculty of Science. Northern Territory University. Darwin Australia.
- Hadipernata, & M. & 2007. Mengolah dedak menjadi minyak (rice bran oil). & Warta & Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISN 0216-4427 Vol 29 No 4 hal 8 -10.
- Sastrapradja, Setijatidkk. 1977.  
Umbi-umbian. Bogor: Balai Pustaka.
- Siregar, S.B. 1996.  
Pengawetan Pakan Ternak,  
Penebar Swadaya, Jakarta
- Sinurat, A. P., P. Setiadi, A. Lasmini,  
A. R. Setioko, T. Purwadaria, I. P. Kompiang dan J. Darma. 1995. Penggunaan casso pro (singkong terfermentasi) untuk tik petelur. Ilmu dan Peternakan 8: 28-31.
- Stefani, J. W. H., F. Driehuis, J. C. Gottschal, and S. F. Spoelstra. 2010. Silage fermentation processes and their manipulation: Electronic Conference on Tropical Silage. FAO: 6 – 33.
- Schroeder JW. 2004. Silage Fermentation and Preservation. Extension Dairy Specialist. AS-1254. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/dairy/as1254w.htm> [April 2017]
- Toni S. 2008. Teknologi Pakan Silase dan Amoniasi Sebagai Pakan Ternak. Majalah Sinar Tani Edisi 2008.
- Wiklis, R.J. 1988. The Preservation of Forage. Elsevier Science Publisher BV, Amsterdam.