

**KANDUNGAN SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN  
DALAM KOMPONEN JERAMI JAGUNG  
(BATANG, DAUN, TONGKOL DAN KELOBOT)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan untuk  
Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan pada  
Program Studi Peternakan



Oleh

**DEVI FITRIANA  
B1D019052**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MATARAM  
MATARAM**

**2023**

**KANDUNGAN SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN  
DALAM KOMPONEN JERAMI JAGUNG  
(BATANG, DAUN, TONGKOL DAN KELOBOT)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

**Oleh**

**DEVI FITRIANA  
B1D019052**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan untuk  
Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan pada  
Program Studi Peternakan

Menyetujui,

Pada Tanggal:

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Dahlanuddin, M.Rur. Sc., Ph.D

NIP : 19620825 198603 1002

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MATARAM  
MATARAM**

**2023**

**KANDUNGAN SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN  
DALAM KOMPONEN JERAMI JAGUNG  
(BATANG, DAUN, TONGKOL DAN KELOBOT)**

Oleh  
Devi Fitriana  
**B1D019052**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin pada komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot). Penelitian telah dilaksanakan dari tanggal 21 Maret - 8 Mei 2023. Sampel jerami jagung diambil di Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat, sedangkan untuk analisa kandungan komponen seratnya dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram. Variabel yang diamati terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Data yang diperoleh kemudian dihitung menggunakan program Microsoft Excel dan dibahas secara deskriptif. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kandungan selulosa komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot) berturut turut sebesar 26,40%, 24,16%, 23,20% dan 33,45%. Kandungan hemiselulosa komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot) berturut turut sebesar 33,03%, 29,62%, 38,07% dan 35,15% dan kandungan lignin komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot) berturut turut sebesar 10,58%, 7,30%, 13,48% dan 5,62%. Kandungan lignin terendah terdapat pada bagian kelobot dan daun dimana berkisar antara 5-7% dari berat kering jerami jagung, kandungan lignin tidak diharapkan dalam pakan ternak karena dapat menurunkan tingkat pencernaan. Pada bagian kelobot dan daun jerami jagung berpotensi sebagai bahan pakan untuk ternak ruminansia karena mengandung lignin yang rendah.

Kata Kunci : *jerami jagung, selulosa, hemiselulosa, lignin*

**THE CONTENT OF CELLULOSE, HEMISELLULOSE AND LIGNIN  
IN CORN STRAW COMPONENTS  
(STEMS, LEAF, COB AND HABROOM)**

**By**

**Devi Fitriana  
B1D019052**

**ABSTRACT**

This study aims to determine the content of cellulose, hemicellulose and lignin in corn straw components (stem, leaves, cobs and husks). The research was carried out from March 21 to May 8 2023. Samples of corn straw were taken in Labuapi District, West Lombok Regency, while the analysis of the fiber component content was carried out at the Laboratory of Nutrition and Animal Feed Sciences, Faculty of Animal Husbandry, University of Mataram. The observed variables consisted of cellulose, hemicellulose and lignin. The data obtained was then calculated using the Microsoft Excel program and discussed descriptively. The results showed that the cellulose content of corn straw components (stem, leaves, cobs and husks) was 32,58%, 24,16%, 23,20% and 33,45%. The hemicellulose content of corn straw components (stem, leaves, cobs and husks) was 33,03%, 29,62%, 38,07% and 35,15% and the lignin content of corn straw components (stem, leaves, cobs and husks) were 10,58%, 7,30%, 13,48% and 5,62%. The lowest lignin content is found in the husk and leaves which range from 5-7% of the dry weight of corn straw, lignin content is not expected in animal feed because it can reduce the level of digestibility. The husk and leaves of corn straw have the opportunity to be used as a source of animal feed because they contain low.

Keywords : *corn straw, cellulose, hemicellulose, lignin*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Jagung (*Zea mays*) merupakan komoditas penting ke dua setelah padi dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Komoditas ini termasuk tanaman sereal yang strategis, bernilai ekonomis dan sebagai bahan pangan yang mengandung 70% pati, 10% protein, dan 5% lemak. Sebagian besar kebutuhan jagung domestik untuk industri pakan sekitar 57%, sisanya sekitar 34% untuk pangan dan 9% untuk kebutuhan industri lainnya.

Jerami jagung adalah hasil samping dari tanaman jagung dan digunakan sebagai sumber pakan untuk ternak ruminansia terutama oleh petani skala kecil di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Jerami banyak dimanfaatkan sebagai pakan basal ternak ruminansia karena sangat melimpah serta murah. Pemanfaatan jerami sebagai pakan ternak terutama dilakukan pada saat musim kemarau dimana para peternak sulit untuk memperoleh hijauan berkualitas tinggi (Yanuartono *et al.*, 2017).

Sisa hasil pertanian jagung ialah limbah tanaman yang tersisa setelah panen, seperti daun (jerami), batang, tongkol, dan kulit buah (kelobot). Brangkasan jagung (daun, akar, batang) merupakan jenis limbah jagung yang paling banyak, namun memiliki tingkat pencernaan yang rendah. Sedangkan, sekam jagung merupakan limbah yang paling sedikit, tetapi memiliki daya cerna yang tinggi dibandingkan dengan jenis limbah jagung lainnya. Limbah tanaman jagung harus segera dipanen setelah benih tongkol jagung mulai matang dan siap dipanen untuk menghindari residu yang kehilangan air (Herrero *et al.*, 2016).

Selulosa terdapat dalam tumbuhan sebagai bahan pembentuk dinding sel dan serat tumbuhan. Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman (Wina, 2001). Hasrida (2011) menyatakan. Bahwa potensi selulosa dalam bahan pakan yaitu dapat menjadi sumber energi bagi ternak ruminansia karena di dalam rumen terdapat mikroba yang dapat mendegradasi selulosa menjadi sumber energi bagi ternak ruminansia.

Hemiselulosa adalah bagian dari fraksi serat yang mampu dicerna oleh ternak ruminansia dengan bantuan enzim hemiselulase. Enzim hemiselulase merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang berfungsi untuk mendegradasi hemiselulosa menjadi glukosa (Widya, 2005).

Lignin merupakan salah satu bagian dari fraksi serat yang mengandung karbon, hidrogen serta oksigen dengan komposisi karbon yang lebih tinggi sehingga karbon ini dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber energi dalam proses metabolisme mikroba menghasilkan enzim ekstraseluler yang mampu memutuskan ikatan lignoselulosa yang terdapat pada fraksi serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa menjadi glukosa yang dapat dimanfaatkan mikroba sebagai nutrisi (Definiati dkk., 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian tentang kandungan nutrisi jerami jagung yang berjudul "Kandungan Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin dalam Komponen Jerami Jagung (batang, daun, tongkol, dan kelobot).

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah berapa besar kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin yang terdapat pada komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot).

## Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin dalam komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot).

## Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada siapa saja khususnya peternak mengenai kandungan yang terdapat dalam jerami jagung khususnya kandungan Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin, sehingga dapat memanfaatkan jerami jagung sebagai pakan alternatif bagi ternak.

## METERI DAN METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 19 Maret – 21 April 2023 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram.

### Materi Penelitian

#### 1. Alat Penelitian

Adapun alat-alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Timbangan analitik kepekaan 0,01 mg, Beakker glass, Labu pendingin balik, Kompor pemanas, Gooch crucible, Oven, Tang penjepit, Desikator, Glasswool.

#### 2. Bahan Penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Larutan NDS, Larutan ADF, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan Jerami Jagung.

### Prosedur Pengujian Selulosa, Hemiselulosa dan lignin.

1. Penetapan Kadar Selulosa Hasil penetapan kadar selulosa didapatkan dari hasil perhitungan:

$$\text{Selulosa} = \frac{\text{Berat Cawan+Sampel } 105^{\circ} \text{C} - \text{Berat Cawan}}{\text{Berat Sampel}}$$

2. Penetapan Kadar Hemiselulosa Hasil penetapan hemiselulosa didapat dari hasil = % NDF – % ADF.

3. Penetapan kadar Lignin Cara kerja untuk menghasilkan kadar lignin sebagai berikut :

a. Hasil analisa ADF dilanjutkan dengan menambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% direndam selama 3 jam

b. Setelah 3 jam dibilas dengan air yang alirannya kecil kemudian dicuci dan dibersihkan dengan air panas

c. Dioven selama kurang lebih 8 – 12 jam

d. Dimasukan kedalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang.

e. Analisa dilanjutkan kembali dengan menabukan sampel pada tanur dengan suhu 600 C selama 2 jam.

4. Ditimbang dan dicatat beratnya Hasil perhitungan kadar lignin didapatkan dari hasil perhitungan :

$$\text{Lignin} = \text{berat cawan} + \text{sampel H}_2\text{SO}_4 \text{ } 105 \text{ C} - \text{berat cawan} + \text{sampel H}_2\text{SO}_4 \text{ } 600 \text{ C}$$

### Matode Penelitian

#### a. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel dari 4 bagian jerami jagung yaitu bagian daun, batang, tongkol dan kelobot yang selanjutnya

dianalisis menggunakan metode Van Soest.

### b. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian adalah kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin pada komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot).

### c. Analisis Data

Analisis dilakukan secara deskriptif yaitu dengan (menggambarkan/menjelaskan) dari data yang diperoleh menggunakan program Microsoft Excel.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis laboratorium terhadap kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin dalam komponen jerami jagung.

Parameter yang diamati	Selulosa (%)	Hemiselulosa (%)	Lignin (%)
Batang	26,43±0,02	33,02±0,02	10,57±0,01
Daun	24,15±0,03	29,61±0,13	7,29±0,01
Tongkol	23,20±0,06	38,06±0,03	13,47±0,08
Kelobot	33,44±0,02	35,15±0,05	5,61±0,01
Rata-rata	26,81±4,62	33,96±3,55	9,24±3,49

### Kandungan Selulosa Jerami Jagung

Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman, dimana selulosa adalah zat penyusun tanaman yang terdapat pada struktur sel tanaman (Kusnandar, 2010). Selulosa merupakan sumber energi bagi mikroorganisme dalam rumen dan sebagai bahan pengisi rumen, sedangkan bagi ternak monogastrik selulosa adalah komponen yang tidak dapat dicerna dan tidak memiliki peran spesifik, namun keberadaannya

penting dalam meningkatkan gerak peristaltik.

kandungan selulosa pada komponen jerami jagung yaitu pada bagian batang, daun, tongkol dan kelobot mempunyai kadar selulosa yang berbeda-beda. Berdasarkan dari diagram tersebut dapat diketahui bahwa kandungan selulosa komponen jerami jagung pada bagian batang yaitu sebanyak 26,40%, daun 24,16%, tongkol 23,20% dan kelobot 33,45%. Dari diagram tersebut diketahui bahwa kandungan selulosa tertinggi terdapat pada bagian kelobot dan yang terendah pada bagian tongkol. Perbedaan komposisi tersebut dapat terjadi karena setiap bagian dari tanaman akan menampilkan morfologi sel sesuai dengan fungsinya sehingga nilai nutrisinya juga akan berbeda. Perbedaan komposisi juga dapat dipengaruhi oleh tanah, varietes, iklim, umur dan tempat tanaman tumbuh, apabila hijauan makin tua maka proporsi selulosa dan hemiselulosa akan semakin bertambah.

Konsentrasi yang tinggi dari selulosa sangat diharapkan sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia untuk menyokong pertumbuhan, produksi dan reproduksi ternak. Jerami jagung pada bagian kelobot dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena mengandung selulosa yang tinggi, potensi selulosa dalam bahan pakan yaitu dapat menjadi sumber energi bagi ternak ruminansia karena di dalam rumen terdapat mikroba yang dapat mendegradasi selulosa menjadi sumber energi bagi ternak ruminansia.

## **Kandungan Hemiselulosa Jerami Jagung**

Hemiselulosa merupakan senyawa sejenis polisakarida yang terdapat pada semua jenis serat, mudah larut dalam alkali dan mudah terhidrolisis oleh asam mineral menjadi gula dan senyawa lain. Hemiselulosa mengikat lembaran serat selulosa membentuk mikrofibril yang meningkatkan stabilitas dinding sel pada tanaman (Pasue dkk., 2019). Hemiselulosa merupakan komponen dinding sel dan merupakan bagian dari serat kasar tanaman yang konsentrasinya dipengaruhi oleh jenis maupun kematangan (*maturity*) tanaman.

Kandungan hemiselulosa pada komponen jerami jagung yaitu pada bagian batang, daun, tongkol dan kelobot mempunyai kadar selulosa yang berbeda-beda. Berdasarkan diagram tersebut dapat diketahui bahwa kandungan hemiselulosa komponen jerami jagung pada bagian batang yaitu sebanyak 33,03%, daun 29,62%, tongkol 38,07% dan kelobot 35,15%. Dari diagram tersebut diketahui bahwa kandungan hemiselulosa tertinggi terdapat pada bagian tongkol dan yang terendah pada bagian daun. Perbedaan kandungan hemiselulosa dari masing-masing bagian jerami jagung tersebut bisa terjadi karena adanya ikatan lignin yang kuat sehingga terbentuknya ikatan lignoselulosa yang sulit dipecah pada jerami jagung.

Konsentrasi hemiselulosa yang tinggi sangat diharapkan sebagai bahan sumber energi bagi ternak, karena hemiselulosa terdiri dari xilan, mannan, arabinogalaktan dan arabinan. Xilan adalah komponen utama hemiselulosa yang terdapat

pada dinding sel tanaman (Supriyatna dan Putra, 2017).

Hemiselulosa merupakan bagian dari fraksi serat yang mampu dicerna oleh ternak dengan bantuan enzim hemiselulase, enzim hemiselulase merupakan salah satu enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan berfungsi untuk mendegradasi hemiselulosa menjadi glukosa. Kandungan hemiselulosa yang tinggi dalam komponen jerami jagung terdapat pada bagian tongkol dan kelobot, dimana kedua bagian jerami jagung tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia.

## **Kandungan Lignin Jerami Jagung**

Lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa. Lignin bukanlah golongan karbohidrat. Tetapi sering berkaitan dengan selulosa dan hemiselulosa serta erat hubungannya dengan serat kasar dalam analisa proksimat, namun lignin bukan karbohidrat. Lignin merupakan bagian dari dinding sel tanaman dengan polimer terbanyak setelah selulosa (Fitriani dkk. 2018).

Kandungan lignin pada komponen jerami jagung yaitu pada bagian batang, daun, tongkol dan kelobot mempunyai kadar lignin yang berbeda-beda. Berdasarkan diagram tersebut dapat diketahui bahwa kandungan lignin komponen jerami jagung pada bagian batang yaitu sebanyak 10,58%, daun 7,30%, tongkol 13,48% dan kelobot 5,62%. Dari diagram tersebut diketahui bahwa kandungan lignin tertinggi terdapat pada bagian tongkol dan yang terendah pada bagian kelobot. Kandungan lignin yang tinggi pada bagian batang dan tongkol



disebabkan karena lignin terdapat diantara sel-sel tanaman yang berfungsi sebagai pengikat antar sel tanaman. Kandungan lignin yang rendah dalam komponen jerami jagung terdapat pada bagian daun dan kelobot, dimana bagian tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan. Goering dan Van Soest (1970) bahwa batas maksimal rata-rata nilai lignin bahan pakan yang dapat ditoleransi oleh ternak yaitu sebesar 7% dari keseluruhan bahan pakan.

Lignin merupakan polimer aromatik berasosiasi dengan polisakarida pada dinding sel sekunder tanaman dan terdapat sekitar 10-20%. Komponen lignin pada sel tanaman (monomer guasil dan siringil) berpengaruh terhadap pelepasan dan hidrolisis polisakarida (Anindyawati, 2009). Lignin merupakan komponen dinding sel yang tidak bisa dicerna oleh bakteri rumen, sehingga jika kadar lignin rendah akan memudahkan bakteri dalam mendegradasi zat-zat makanan yang terdapat dalam isi sel tanaman (McDonald dkk., 2002).

Pengerasan dinding sel kulit tanaman yang disebabkan oleh lignin menghambat enzim untuk mencerna serat dengan normal. Hal ini merupakan bukti bahwa adanya ikatan kimia yang kuat antara lignin, polisakarida tanaman dan protein dinding sel tanaman yang menjadikan komponen-komponen ini tidak dapat dicerna oleh ternak (McDonald dkk., 2002). Kandungan lignin pada bahan pakan ternak perlu dianalisis karena semakin rendah kandungan lignin suatu bahan pakan maka semakin tinggi tingkat pencernaan zat makanan. Daya cerna pakan dalam pencernaan ternak ruminansia akan mempengaruhi laju aliran pakan dari

rumen ke saluran pencernaan berikutnya sehingga tersedia ruang dalam rumen untuk menambah pakan, dengan demikian semakin tinggi daya cerna maka akan semakin sedikit feses yang dikeluarkan oleh ternak.

Lignin berikatan kuat dengan hemiselulosa dan selulos, sehingga lignin ini dapat menghambat pencernaan dari selulosa dan hemiselulosa pada ternak. (Prasetyo dkk., 2009) menyatakan daya cerna pakan dipengaruhi oleh komposisi nutrisi dan daya cerna berhubungan erat dengan kandungan serat kasar. Dinding sel tanaman terutama terdiri dari selulosa dan hemiselulosa yang sukar dicerna terutama jika berikatan dengan lignin.

Semakin rendah kadar lignin dari suatu bahan pakan maka akan menghasilkan pencernaan pakan yang lebih baik dan semakin positif peluang untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sudirman dkk., 2015) lignin adalah bagian dari dinding sel tanaman yang sukar untuk dicerna ternak ruminansia karena lignin berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa, sehingga dengan adanya kandungan lignin akan menghambat pencernaan selulosa dan hemiselulosa.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa komponen jerami jagung (batang, daun, tongkol dan kelobot) berpotensi sebagai bahan pakan ternak ruminansia dilihat dari kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin.

**Saran**

Sebaiknya para peternak menggunakan jerami jagung pada bagian daun dan kelobot untuk dijadikan sebagai pakan ternak, karena pada bagian daun dan kelobot mengandung lignin yang rendah yaitu berkisar antara 5-7% dari keseluruhan kandungan lignin pada komponen jerami jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anindyawati, T. 2009. Prospek Enzim dan Limbah Lignoselulosa untuk Produksi Bioetanol. *Berita Selulosa*. 44 (1) : 49-56.
- Fitriani, J. Rauf, I. D. Novieta, dan M. Syahril, R. 2018. Kandungan Sellulosa, Hemiselulosa dan Lignin Pakan Komplit Berbasis Tongkol Jagung yang Disubstitusi *Azolla pinnata* pada Level yang Berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 7(3): 220 – 228.
- Goring, H. K. and Van Soest, P. J. 1970. Forage Fiber Analysis Apparatus Reagents, Procedures and Some Applications. *Agriculture Handbook*. United States Departement of Agriculture, Wasington DC.
- Hasrida. 2011. Pengaruh dosis urea dalam batang pisang terhadap degradasi bahan kering, bhan organik dan protein kasar secara in-vivo. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Herrero M, Henderson B, Havlík P, Thornton PK, Conant RT, Smith P, Wirsenius S, Hristov AN, Gerber P, Gill M, Butterbach-Bahl, Vali H, Garnett T, and Stehfest E. 2016. Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector. *Nature Climate Change*, 6 (1):452-461.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan dan Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- McDonald, P., Edwards, R.A., and Greenhalg, J.P.D. 2002. *Animal Nutrition*. sixth Ed. Prentice hall. Gosport. London. Pp : 427-428.
- Pasue, I., Saleh, EJ., dan Bahri, S. 2019. Analisis Lignin, Selulosa dan Hemiselulosa Jerami Jagung Hasil di Fermentasi *Trichoderma viride* dengan Masa Inkubasi yang Berbeda. *Jambura Journal of Animal Science*. 1(2): 62-67.
- Sudirman, Suhubdy, S.D. Hasan, S.H. Dilaga, dan I.W. Karda. 2015. Kandungan (NDF) dan (ADF) bahan pakan lokal ternak sapi yang dipelihara pada kandang kelompok. *Ilmu dan teknologi peternakan Indonesia*. 1, 66 - 70.
- Widya. 2005. Enzim Selulase. [http://kb.atmajaya.ac.id/default.aspx? tabID= 61&src=a&id=84059](http://kb.atmajaya.ac.id/default.aspx?tabID=61&src=a&id=84059). Diakses 13 Agustus 2022
- Definiati, N., Zurina, R., Aprianto, D. 2019. Pengaruh lama penyimpanan wafer pakan limbah sayuran terhadap kandungan fraksi serat (Hemiselulosa, selulosa dan lignin). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. Vol 8. No. 2. 9 – 17.
- Wina, E. 2001. Tanaman pisang sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Wartazoa*. 11 (1) : 20-27.
- Prasetyo, A. Jiyanto. dan Pajri Anwar. 2021. Kandungan Fraksi Serat Pelepah Kelapa Sawit Hasil Degradasi Bahan

Aditif Ekstrak Cairan Asam Laktat Produk Fermentasi Anaerob Batang Pisang. *Jurnal Green Swarnadwipa*. Vol. 10 No. 4.

Yanuartono., Purnamaningsih, H., Indarjulianto, S dan Nururrozi, A. 2017. Potensi Jerami Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27 (1): 40 – 62.