



## Nilai Nutrien Kulit Pisang Fermentasi yang Menggunakan Berbagai Level Nira Lontar

### *The Nutritional Value of Fermented Banana Peels using Different Levels of Palm Sap*

Theresia Nur Indah Koni<sup>1\*</sup>, Tri Anggarini Yuniwaty Foenay<sup>2</sup>, Cystke Sabuna<sup>1</sup>, Eny Rohyati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Animal Feed Technology Study Program, Department of Animal Husbandry, Kupang State Agricultural Polytechnic. Jl. Prof. Dr. Herman Yohanis, Lasiana, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia 85011

<sup>2</sup> Animal Production Study Program, Department of Animal Husbandry, Kupang State Agricultural Polytechnic. Jl. Prof. Dr. Herman Yohanis, Lasiana, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia 85011

<sup>3</sup> Animal Health Study Program, Department of Animal Husbandry, Kupang State Agricultural Polytechnic. Jl. Prof. Dr. Herman Yohanis, Lasiana, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia 85011

\* Corresponding Author. E-mail address: [indahkoni@gmail.com](mailto:indahkoni@gmail.com)

#### ARTICLE HISTORY:

Submitted: 29 November 2020  
Accepted: 24 March 2021

#### KATA KUNCI:

Fermentasi  
Kulit pisang  
Kandungan nutrisi  
Nira lontar

#### KEYWORDS:

Banana peel  
Fermentation  
Nutrient content  
Palm sap

#### ABSTRAK

Kulit pisang merupakan limbah pengolahan pisang yang dapat dijadikan bahan pakan unggas, namun karena kandungan serat kasarnya yang tinggi, maka untuk mengurangnya perlu proses pengolahan seperti fermentasi. Proses fermentasi membutuhkan karbohidrat larut seperti nira lontar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan berbagai level nira lontar sebagai aditif terhadap komposisi nutrisi kulit pisang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Kelima perlakuan adalah kulit pisang yang ditambahkan 0%, 12,5%, 15%, 17,5% dan 20% nira lontar. Parameter yang diukur adalah bahan kering, kadar protein kasar, serat kasar, lemak dan abu. Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan level penggunaan nira lontar menurunkan kadar bahan kering, kadar serat kasar dan lemak kasar kulit pisang, meningkatkan kandungan protein kasar, namun berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu kulit pisang. Penggunaan 20% nira lontar menghasilkan kadar protein kasar tertinggi dan serat kasar terendah.

#### ABSTRACT

Banana peels are banana processing wastes that can be used as poultry feedstuff, but because of its high crude fiber content, so to reduce the high crude fiber content it need processing such as fermentation. Fermentation process requires soluble carbohydrates such as palm sap. This research aimed to evaluate the effect of different levels of palm sap as an additive on the nutrient composition of banana peels. An experimental method was used in this research with a completely randomized design consisted of five treatments and four replications. The five treatments were banana peel with 0%, 12,5%, 15%, 17,5% and 20% addition of palm sap. The parameters measured were dry matter, crude protein, crude fiber, fat, and ash content. Data were analyzed by analysis of variance and followed by Duncan's Multiple Range Test. The results

© 2021 The Author(s). Published by  
Department of Animal Husbandry, Faculty  
of Agriculture, University of Lampung in  
collaboration with Indonesian Society of  
Animal Science (ISAS).  
This is an open access article under the CC  
BY 4.0 license:  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

*showed that increasing levels of palm sap reduced the content of dry matter, crude fiber and crude fat, increased crude protein content, but it did not affect the ash content of banana peels. The use of 20% of palm sap produced the highest protein content and the lowest crude fiber content.*

## 1. Pendahuluan

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan pakan merupakan salah satu solusi dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak. Kecenderungan ini distimulasi oleh tingginya harga pakan konvensional serta upaya untuk mencari bahan pakan yang tidak berkompetisi dengan kebutuhan pangan. Salah satu limbah pertanian yang berpotensi sebagai bahan pakan unggas adalah kulit pisang. Koni (2013) mengemukakan bahwa campuran kulit pisang dan ampas kelapa dengan perbandingan 2:1 dapat digunakan hingga 7,5% dalam pakan ayam buras. Anggriawan *et al.* (2013) memperlihatkan tepung kulit pisang raja bulu (*Musa paradisiaca L. var sapientum*) dapat digunakan 5% selama fase finisher tanpa berpengaruh nyata terhadap berat badan dan konsumsi ransum ayam broiler. Kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca normalis*) mengandung protein kasar 3,63-18,01%, lemak kasar 2,52-5,17%, kalsium 0,36-7,18%, fosfor 0,10-2,06 dan serat kasar 18,01-18,71% (Widjastuti dan Hernawan, 2012; Koni, 2013), *gross energy* 3.727 kcal/kg (Widjastuti dan Hernawan, 2012). Koni *et al.* (2013); Salombre *et al.* (2018) menyatakan bahwa tingginya kadar serat kasar dan kadar tanin kulit pisang menjadi pembatas untuk digunakan dalam ransum unggas. Proses fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar pada kulit pisang yaitu dari 18,71% menjadi 15,75 setelah difermentasi dengan jamur tempe (Koni, 2013); dari 37,64% menjadi 15,25% setelah difermentasi dengan cairan rumen (Hudiansyah *et al.*, 2015). Hasil penelitian terdahulu melaporkan bahwa terjadi peningkatan penggunaan kulit pisang setelah dilakukan fermentasi seperti yang dilaporkan Koni *et al.* (2013) bahwa kulit pisang yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* dapat digunakan hingga 10% dalam ransum broiler; dan Salombre *et al.* (2018) menyatakan bahwa silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) digunakan 15% dalam ransum broiler.

Solusi alternatif yang dapat dilakukan dalam rangka meningkatkan nilai nutrisi kulit pisang adalah pengolahan secara biologi atau fermentasi. Teknologi ini sudah cukup lama dikenal dan sering dilakukan untuk memperbaiki nilai guna bahan-bahan pakan berkualitas rendah. Prinsip penerapan fermentasi adalah memaksimalkan kerja

mikroorganisme yang mampu mengubah komponen bahan pakan seperti menurunkan kadar serat kasar (Mandey *et al.*, 2015); mengurangi zat anti-nutrisi dalam bahan pakan (Koni *et al.*, 2010). Fermentasi anaerobik, dapat menciptakan kondisi asam sehingga mendukung perkembangan bakteri asam laktat. Suasana asam pada proses fermentasi dapat dimodifikasi dengan menggunakan berbagai aditif sumber karbohidrat yang mudah difermentasi (Utomo *et al.*, 2013).

Penambahan aditif pada fermentasi menyediakan karbohidrat mudah larut untuk dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Anas dan Syahrir, 2017; Handayani *et al.*, 2018), selain itu penambahan aditif dapat mempercepat penurunan pH sehingga membatasi pemecahan protein dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme aerobik merugikan (Nurmi *et al.*, 2018). Nira lontar merupakan sumber karbohidrat mudah larut yang dapat dimanfaatkan dalam proses fermentasi. Nira adalah cairan yang disadap dari bunga jantan pohon lontar, yang mengandung gula antara 10- 15% (Irmayuni *et al.*, 2018). Nira lontar mengandung fruktosa 4,0%, glukosa 3,5% dan sukrosa 3,6% (Naiola 2008). Tingginya gula yang terkandung dalam bahan ini menjadi sumber makanan untuk memacu pertumbuhan bakteri asam laktat yang mampu memecahkan komponen serat kasar dalam proses fermentasi. Helda dan Sabuna (2012) melaporkan bahwa fermentasi feses kambing dan ayam yang ditambahkan dengan 15% nira lontar dapat meningkatkan protein kasar dari 13,70 menjadi 15,80 dan serat kasar menurun dari 8,01 menjadi 6,96%. Selanjutnya dinyatakan bahwa pemberian campuran feses kambing dan ayam yang difermentasi dengan 15% nira dapat meningkatkan konsumsi pakan dan bobot badan pada ayam buras. Diharapkan penggunaan nira lontar sebagai aditif dapat meningkatkan kadar protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar kulit pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji nilai nutrisi kulit pisang fermentasi dengan menggunakan nira lontar sebagai aditif.

## **2. Materi dan Metode**

### **2.1. Fermentasi Kulit Pisang**

Proses fermentasi kulit pisang dengan nira merujuk pada penelitian Helda dan Sabuna (2012) dengan prosedur fermentasi yaitu kulit pisang kepok diambil dari tempat pengolahan pisang, lalu dilakukan pemilihan yaitu kulit pisang yang digunakan adalah kulit pisang kepok yang telah matang berwarna kuning. Kulit pisang dipisahkan dari

tangkai buahnya selanjutnya dicuci dengan air bersih untuk mengeluarkan kotoran yang ada pada lapisan luar kulit pisang. Kulit pisang yang telah bersih diiris dengan ukuran panjang  $\pm 5$  cm dan kemudian dikeringkan dengan sinar matahari selama 2 hari. Kulit pisang yang telah kering kemudian digiling dengan menggunakan *disk mill*. Tepung kulit pisang ditimbang, kemudian dilakukan pencampuran dengan nira lontar sesuai perlakuan, dimasukkan ke dalam stoples berukuran 1 kg dan dipadatkan dan ditutup rapat dan dibagian penutup dilapisi dengan lakban dan disimpan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan difermentasi selama 6 hari. Tepung kulit pisang dibuka setelah enam hari dan dimasukkan dalam oven 60°C selama 24 jam untuk menghentikan proses fermentasi, kemudian sampel kulit pisang diambil untuk dianalisis kandungan kandungan bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan kadar abu.

## 2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan perlakuan berdasarkan level nira yang berbeda yaitu 0%, 12,5%, 15%, 17,5% dan 20%, dengan 4 ulangan.

## 2.3. Pengukuran Kandungan Nutrien

Kandungan bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan kadar abu yang ditentukan berdasarkan metode (AOAC 2005).

## 2.4. Analisis Data

Data kandungan nutrien dianalisis menggunakan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sesuai petunjuk Gasperz (2006).

# 3. Hasil dan Pembahasan

## 3.1. Pengaruh Level Nira Lontar terhadap Kandungan Bahan Kering Kulit Pisang

Kandungan bahan kering kulit pisang yang difermentasi dengan level nira lontar 12,5% sampai 20% berkisar 82,38% hingga 84,04% (Tabel 1). Penambahan level nira lontar berpengaruh nyata terhadap penurunan bahan kering kulit pisang ( $P \leq 0,05$ ). Terlihat bahwa makin tinggi kandungan nira lontar maka makin rendah kandungan bahan kering

kulit pisang. Hal ini disebabkan karena penambahan nira mengakibatkan kandungan air kulit pisang makin tinggi. Kadar air nira lontar sebesar 86,12% (Jehemat 2010) dan 85,2% (Naiola, 2008). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Helda dan Sabuna (2012) melaporkan bahwa terjadi penurunan persentase bahan kering campuran feses ayam dan kambing setelah difermentasi dengan nira lontar yaitu tanpa nira lontar kadar bahan kering 88,76% sedangkan yang difermentasi dengan 15% nira lontar kadar bahan kering 60,17%. Selanjutnya dilaporkan bahwa campuran feses kambing dan ayam yang difermentasi dengan nira ini dapat digunakan hingga 15% dalam ransum ayam buras.

Fermentasi kulit pisang tanpa nira lontar menghasilkan bahan kering tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan nira lontar. Perlakuan 20% nira lontar nyata lebih rendah daripada perlakuan tanpa nira lontar dan 12,5% nira lontar namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 15% dan 17,5% nira lontar. Hal ini disebabkan karena makin tinggi persentase nira yang digunakan makin tinggi pula kandungan air dari bahan tersebut sehingga makin rendah kandungan bahan kering. Nira berbentuk cair sehingga bila ditambahkan pada kulit pisang maka kadar air kulit pisang pun bertambah.

### *3.2. Pengaruh Level Nira Lontar terhadap Kandungan Protein Kasar Kulit Pisang*

Peningkatan protein kasar sejalan dengan peningkatan level nira lontar. Hal ini disebabkan sumbangan protein kasar dari nira lontar. Kandungan protein kasar nira sebanyak 0,52% (Naiola 2008). Hasil penelitian ini (**Tabel 1**) sama dengan hasil penelitian Helda dan Sabuna (2012) menyatakan bahwa peningkatan kadar nira lontar meningkatkan kandungan protein kasar campuran feses ayam dan kambing yaitu 4,52% hingga 15,33%. Kadar protein kasar kulit pisang dengan penambahan nira lontar hingga 12,5% berbeda tidak nyata dengan kulit pisang yang difermentasi tanpa menggunakan nira lontar. Hal ini karena akumulasi protein dari nira sebanyak 12,5% belum menghasilkan perbedaan kadar protein yang signifikan, namun penambahan nira 15% hingga 20% menghasilkan kadar protein kasar yang lebih tinggi. Hal ini karena pada penambahan 15% dan 20% nira lontar maka merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang ada di dalam nira sehingga kandungan protein yang dihasilkan pun makin tinggi. Protein pada substrat fermentasi dapat bersumber dari bahan yang difermentasi (substrat), mikroorganisme atau protein mikroorganisme.

**Tabel 1.** Kandungan nutrisi kulit pisang yang difermentasi dengan nira lontar (*Nutrien content of banana peels fermented by palm sap*)

Kandungan nutrien <i>Nutrien composition (%)</i>	Penambahan nira lontar/ <i>Addition of Lontar sap</i>				
	0%	12,50%	15%	17,50%	20%
Bahan kering/ <i>Dry matter</i>	86,69 ±0,49 <sup>c</sup>	84,04±0,66 <sup>b</sup>	83,66±0,27 <sup>ab</sup>	83,28±0,60 <sup>ab</sup>	82,38±1,97 <sup>a</sup>
Protein Kasar/ <i>Crude protein</i>	5,73±0,07 <sup>a</sup>	5,89±0,09 <sup>ab</sup>	6,09±0,19 <sup>bc</sup>	6,27±0,08 <sup>c</sup>	6,72±0,25 <sup>d</sup>
Serat Kasar/ <i>Crude fiber</i>	13,65±0,14 <sup>b</sup>	13,47±0,29 <sup>b</sup>	13,37±1,12 <sup>b</sup>	12,85±0,82 <sup>b</sup>	11,55±0,47 <sup>a</sup>
Lemak Kasar/ <i>Extract eter</i>	13,09±0,48 <sup>b</sup>	12,76±0,76 <sup>b</sup>	10,99±0,21 <sup>a</sup>	10,88±0,53 <sup>a</sup>	10,85±0,15 <sup>a</sup>
Abu/ <i>ash</i>	12,69±1,19	12,96±1,69	13,22±0,42	13,81±0,67	13,29±1,15

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P \leq 0,05$ ) (*Superscripts with different letters on the same line indicate a marked difference ( $P \leq 0,05$ )*)

Savji *et al.* (2011) menyatakan bahwa di dalam nira mengandung *Saccharomyces cerevisiae* dan Chayaningsih (2006) dalam nira lontar terdapat bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus sp.* Berbeda dengan hasil penelitian Sandi (2012) yang menyatakan bahwa pemberian nira hingga 15% pada kulit ubi kayu menghasilkan protein kasar yang tidak berbeda dengan tanpa penggunaan nira. Pada penambahan nira lontar hingga 20% pada penelitian ini nyata lebih tinggi daripada perlakuan lain. Hal ini disebabkan akumulasi protein kasar nira. Peningkatan nira lontar pada kulit pisang yang difermentasi menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sehingga kandungan mikroorganisme makin tinggi, demikian pula protein kasar pun makin tinggi yang disumbangkan oleh sel mikroorganisme tersebut. Selain itu peningkatan protein kasar pada kulit pisang setelah fermentasi juga disebabkan karena protein yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang ada dalam bahan yang difermentasi. Menurut Larangahen *et al.* (2017) peningkatan kadar protein kasar karena sumbangan protein mikrobial khususnya bakteri asam laktat. Savji *et al.* (2011) menyatakan bahwa nira lontar mengandung 10-16,5% sukrosa dan bila dibiarkan akan mengalami fermentasi oleh mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae*. Kurniati *et al.* (2012) menyatakan bahwa kenaikan

protein dalam produk fermentasi karena kemampuan dari mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae* untuk mensekresikan beberapa enzim ekstraseluler

Menurut Chayaningsih (2006) dalam nira lontar terdapat bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus sp.* Kurniati et al. (2012) menyatakan bahwa selama fermentasi bakteri asam laktat *Lactobacillus sp.* menghasilkan enzim protease. Protease akan menghidrolisis protein menjadi peptida yang sederhana. Adanya kenaikan kadar protein diperoleh dari aktivitas enzim protease yang dihasilkan oleh mikrobial yang ada dalam proses fermentasi.

### 3.3. Pengaruh Level Nira Lontar terhadap Kandungan Serat Kasar Kulit Pisang

Penambahan nira menghasilkan energi yang tinggi untuk kebutuhan mikroorganisme sehingga bakteri asam laktat dapat memproduksi enzim selulase yang mendegradasi serat kasar. Law et al. (2011) menyatakan bahwa dalam nira yang terfermentasi terkandung mikroorganisme penghasil alkohol seperti jamur contohnya seperti *Saccharomyces spp.* dan bakteri seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus mesenteroides*, dan *Acetobacter spp.* Mikroorganisme ini menghasilkan enzim selulase yang dapat melemahkan ikatan pada serat kasar sehingga lebih mudah dicerna oleh ternak. Penurunan serat kasar ini juga terjadi pada dedak padi yang difermentasi dengan nira lontar (Jehemat 2010).

Penurunan serat kasar pada penambahan 20% nira lontar pada proses fermentasi kulit pisang nyata lebih tinggi dari perlakuan 0%, 12,5%, 15% dan 17,5% nira lontar. Hal ini karena makin tinggi nira lontar maka mikroorganisme yang terkandung pun makin banyak, semakin banyak pula dihasilkan enzim selulase sehingga serat kasar dapat dirombak menjadi ikatan yang mudah dicerna. Kurniati et al. (2012) menyatakan bahwa mikroorganisme mampu menghidrolisa serat yang berupa polisakarida (selulosa) menjadi monosakarida (glukosa).

### 3.4. Pengaruh Fermentasi Nira Lontar terhadap Kandungan Lemak Kasar Kulit Pisang

Lemak kasar pada kulit pisang 5,17% (Widjastuti dan Hernawan, 2012), 2,52% (Koni et al., 2013) dan 6,2% (Wadhwa dan Bakshi, 2013) tergantung pada jenis dan tingkat kematangan pisang. Lemak kasar menurun dengan semakin banyaknya penambahan nira lontar hal ini disebabkan lemak digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya. Pada penelitian ini penurunan lemak kasar kulit

pisang yang difermentasi dengan nira sebesar 2,5% hingga 17,09% (Tabel 1). Semakin tinggi penambahan nira maka makin banyak bahan makanan bagi mikroorganisme sehingga makin banyak pula mikroorganisme yang ada pada substrat. Hudiansyah *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kadar lemak kasar juga terjadi pada kulit pisang yang difermentasi dengan cairan rumen yaitu sebelum fermentasi 11,29% menjadi 8,33% setelah fermentasi

Kandungan lemak kasar kulit pisang yang difermentasi dengan 20% nira nyata lebih rendah daripada perlakuan 12,5% dan perlakuan tanpa nira lontar namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 15% dan 17,5% nira lontar. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Aro (2010) bahwa terjadi peningkatan kandungan lemak kasar pada kulit nanas yang difermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dari 2,03% menjadi 3,85%. Perbedaan ini karena pada nira bukan saja terdapat *Saccharomyces cerevisiae* tetapi juga ada mikroorganisme lain seperti yang dikemukakan oleh Law *et al.* (2011) bahwa dalam nira yang terfermentasi terkandung mikroorganisme penghasil alkohol seperti jamur contohnya seperti *Saccharomyces* spp dan bakteri seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus mesenteroides*, dan *Acetobacter* spp.

### 3.5. Pengaruh Level Nira Lontar terhadap Kadar Abu Kulit Pisang

Kadar abu kulit pisang yang ditambahkan nira lontar berkisar 12,69% hingga 13,81% (Tabel 1). Analisis ragam level nira lontar berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan abu kulit pisang. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Koni *et al.* (2019) menyatakan bahwa kalsium dan fosfor pada kulit pisang yang difermentasi dengan ragi tape mengalami peningkatan. Mikroorganisme menghasilkan mineral yang merupakan komponen abu dalam analisis. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Riadi (2007) bahwa fermentasi dapat meningkatkan kandungan nutrisi substrat.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Level nira lontar menyebabkan penurunan bahan kering serat kasar kulit pisang, dan lemak kasar, terjadi peningkatan protein kasar, namun tidak berpengaruh terhadap kadar abu kulit pisang, maka fermentasi kulit pisang menggunakan nira lontar dapat memperbaiki kualitas kimia kulit pisang.



#### 4.2. Saran

Nira lontar ditambahkan sebanyak 20% dan difermentasi selama 6 hari menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi dan kadar serat kasar terendah.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai kegiatan ini melalui Penelitian Dasar Terapan PNBP.

#### Daftar Pustaka

- Anas, M.A. dan Syahrir. 2017. Pengaruh penggunaan jenis aditif sebagai sumber karbohidrat terhadap komposisi kimia silase rumput mulato. *J. Agrisains* 18(1): 13–22.
- Anggriawan, R, P Srianto and S D Warsito. 2013. The benefit of additional banana (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) and mangosteens (*Garcinia mangostana* L.) skins flour toward weight gain and feed conversion in male broiler. *Agroveteriner*, 1(2): 29–36.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 18<sup>th</sup> ed. Washington, DC.
- Aro, S.O. 2010. Improvement in the nutritive quality of cassava and its by-products through microbial fermentation. *African Journal of Biotechnology*, 7(25): 4789–4797.
- Chayaningsih, H.O. 2006. *Identifikasi bakteri asam laktat dari nira lontar serta aplikasinya dalam mereduksi Salmonella typhimurium dan Aspergillus flavus pada biji kakao*. Thesis. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Gasperz, V. 2006. *Teknik Analisa Dalam Penelitian Percobaan*. Edisi III. Tarsito. Bandung.
- Handayani, S, A E Harahap, E. Saleh. 2018. Kandungan fraksi serat silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan level dedak dan lama pemeraman yang berbeda. *J. Peternakan*, 15(1): 1–8.
- Helda dan C Sabuna. 2012. Fermentasi kotoran kambing dan ayam dengan nira lontar sebagai pakan ayam. *Partner*, 19(1): 112–120.
- Hudiansyah P., D. Sunarti dan B. Sukanto. 2015. Pengaruh penggunaan kulit pisang terfermentasi dalam ransum terhadap ketersediaan energi ayam broiler. *Agromedia*, 33(2): 1–9.
- Irmayuni, E., Nurmila dan A Sukainah. 2018. Efektivitas Air nira lontar (*Borassus flabellifer*) sebagai bahan pengembang adonan kue apem. *J. Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4: 170–183.
- Jehemat, A. 2010. *Efek Penambahan nira lontar dalam ransum basal terhadap pemanfaatan energi, kadar glukosa darah dan ketebalan lemak punggung babi peranakan duroc fase awal pertumbuhan*. Thesis. Pasca Sarjana Universitas Nusa Cendana. Kupang.

- Koni, T. N. I., A. Paga and A. Jehemat. 2010. Kandungan protein kasar dan tanin biji asam yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus*. *Partner*, 20(2): 127–132.
- Koni, T.N.I. 2013. Effect of fermented banana peel on broiler carcass. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner* 18 (2): 153–157.
- Koni, T. N. I., J. Bale-Therik dan P. R. Kale. 2013. Utilizing of fermented banana peels by *Rhizopus oligosporus* in ration on growth of broiler. *J. Veteriner*, 14(3): 365–370.
- Koni, T.N.I., T.A.Y Foenay and Asrul. 2019. The nutrient value of banana peel fermented by tape yeast as poultry feedstuff. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(3): 211–217.
- Kurniati, L. Ika, N. Aida, S. Gunawan dan T. Widjaja. 2012. Pembuatan mocaf (modified cassava flour) dengan proses fermentasi menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae*. *J. Teknik Pomits*, 1(1): 1–6.
- Larangahan, A., B. Bagau, M. R. Imbar dan H. Liwe. 2017. Pengaruh penambahan molases terhadap kualitas fisik dan kimia silase kulit pisang sepatu (*Musa Paradisiaca Formatypica*). *J. Zootehnik* 37(1): 156–166.
- Law, S.V., A. Bakar, M. Hashim and A. Hamid. 2011. Mini review popular fermented foods and beverages in southeast asia. *International Food Research Journal*, 484: 475–484.
- Mandey, J.S., J. R. Leke, W. B. Kaunang and Y. H. S. Kowel. 2015. Carcass yield of broiler chickens fed banana (*Musa paradisiaca*) leaves fermented with *Trichoderma viride*. *J. Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 40(4): 229–233.
- Naiola, E. 2008. Mikrobial Amilolitik pada nira dan laru dari pulau Timor, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas* 9 (3): 165–168.
- Nurmi, A., M.A. Santi, N. Harahap and M.F. Harahap. 2018. Percentage of carcass and mortality of broiler and native chicken fed with unfermented and fermented arenga waste. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3): 134–139.
- Riadi, L. 2007. Teknologi Fermentasi. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Salombre, V.J., M. Najoran, F.N. Sompie dan M.R. Imbar. 2018. Pengaruh penggunaan silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) sebagai pengganti sebagian jagung terhadap karkas dan viscera broiler. *J. Zootehnik*, 38(1): 27–36.
- Sandi, S. 2012. Nilai nutrisi kulit singkong yang mendapat perlakuan bahan pengawet selama penyimpanan. *J. Penelitian Sains*, 15(2): 88–92.
- Savji, K.A., B Gunalan and H Solanki. 2011. Comparative evaluation of toddy (*Borassus flabellifer* SAP) on pH Reduction and control of plankton bloom in two brackishwater shrimp culture ponds. *International Journal of ChemTech Research*, 3(4): 2047–57.
- Utomo, R., S.P.S. Budhi dan I.F. Astuti. 2013. Pengaruh level onggok sebagai aditif terhadap kualitas silase isi rumen sapi. *Buletin Peternakan* 37(3): 173–180.
- Wadhwa and P.S. Bakshi. 2013. Utilization of fruit and vegetable wastes as livestock feed and as substrates for generation of other value added products. *J. Neurochemistry*, 105(2):369-379.
- Widjastuti, T. and E. Hernawan. 2012. Utilizing of banana peel (*Musa sapientum*) in the ration and its influence on final body weight, percentage of carcass and abdominal fat on broiler. *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*, 57: 104–109.