

**PENGARUH UKURAN PEMOTONGAN DAN PERENDAMAN  
LARUTAN *Rhizopus sp* TERHADAP KANDUNGAN TANIN SERAT  
KASAR SERTA PROTEIN KASAR KULIT PISANG TANDUK  
(*Musa acuminata Var. Typica*)**

The Effect of the Measure of Cutting and Inclusion Solution *Rhizopus sp*, on the  
Content of Tanin in Crude Fiber and Crude Protein of The Skin Banana Horn  
(*Musa acuminata Var. Typica*)

Hasnuni<sup>1)</sup>, N. Lahay<sup>2)\*</sup>, M.F. Latief<sup>3</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Strata Satu, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

<sup>2)</sup> Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin

\*Email : lahaynancy@gmail.com

**ABSTRACT**

One of the banana peel wastes that can be used as an alternative feed is the banana peel (*Musa acuminata Var. Typica*). This study aims to determine the effect of cutting size and immersion of *Rhizopus sp* on the content of tannin, crude fiber and crude protein of the skin of a banana (*Musa acuminata Var. Typica*). The study was conducted using a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern in the form of cutting size and immersion time of *Rhizopus sp* and anova analysis using Duncan's variance further test. The results showed that the cutting size and soaking time of *Rhizopus sp* had a significant effect ( $P < 0.01$ ) on the value of tannins with the lowest decrease in tannin levels at the cutting size of 10 cm, soaking time of 36 hours was  $0.80 \pm 0.03$ . Cutting size and immersion time of *Rhizopus sp* had a significant effect ( $P < 0.01$ ) on the value of crude fiber with the lowest decrease in crude fiber at a cutting size of 5 cm, soaking time for 12 hours was  $8.28 \pm 0.00$ . Cutting size and immersion time of *Rhizopus sp* had a significant effect ( $P < 0.01$ ) on crude protein value with the highest increase in cutting size of 5 cm, soaking time for 36 hours of  $8.27 \pm 0.18$ . It can be concluded that the size of the cuts and the duration of immersion in the *Rhizopus sp* solution can reduce the value of the content of tannins, crude fiber and increase crude protein.

**Keyword:** Cutting, Soaking, Crude Fiber, Crude Protein, *Rhizopus sp*, Tanin

**ABSTRAK**

Salah satu limbah kulit pisang yang dapat digunakan sebagai pakan alternatif adalah kulit pisang pisang tanduk (*Musa acuminata Var. Typica*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran pemotongan dan perendaman *Rhizopus sp* terhadap kandungan tannin, serat kasar serta protein kasar kulit pisang tanduk. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial berupa ukuran pemotongan dan lama perendaman *Rhizopus sp* dan analisis anova menggunakan uji lanjut sidik ragam *Duncan*. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ukuran pemotongan dan lama perendaman

*Rhizopus sp* berpengaruh nyata ( $P<0,01$ ) terhadap nilai tanin dengan penurunan kadar tanin terendah pada ukuran pemotongan 10 cm lama perendaman 36 jam sebesar  $0,80\pm 0,03$ . Ukuran pemotongan dan lama perendaman *Rhizopus sp* berpengaruh nyata ( $P<0,01$ ) terhadap nilai serat kasar dengan penurunan serat kasar terendah pada ukuran pemotongan 5 cm lama perendaman 12 jam sebesar  $8,28\pm 0,00$ . Ukuran pemotongan dan lama perendaman *Rhizopus sp* berpengaruh nyata ( $P<0,01$ ) terhadap nilai protein kasar dengan peningkatan tertinggi pada ukuran pemotongan 5 cm lama perendaman 36 jam sebesar  $8,27\pm 0,18$ . Disimpulkan bahwa ukuran pemotongan dan lama perendaman larutan *Rhizopus sp* dapat menurunkan nilai kandungan tanin, serat kasar serta meningkatkan protein kasar.

**Kata kunci :** pemotongan, perendaman, protein kasar, *Rhizopus sp*, serat kasar, tanin

## PENDAHULUAN

Pakan memiliki peranan penting bagi ternak, baik untuk pertumbuhan maupun untuk mempertahankan hidup dan menghasilkan produk serta tenaga bagi ternak. Jenis pakan yang diberikan pada ternak harus bermutu baik dan dalam jumlah cukup. Oleh karena itu, penggunaan bahan pakan yang mahal harus dapat dikurangi dengan cara menggunakan bahan pakan alternatif yang lebih murah namun dengan kandungan nutrisi yang tetap baik.

Kenyataan yang terjadi, ketersediaan bahan pakan sampai saat ini masih menjadi pembatas dalam pengembangan usaha di Indonesia. Hal tersebut terjadi karena biaya pakan dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi, sehingga membuat peternak cenderung merugi dan kesulitan dalam mengembangkan usaha. Pemecahan masalah tersebut dapat diatasi dengan melakukan eksplorasi sumber bahan non konvensional berupa pakan alternatif yang dapat mengatasi masalah tingginya biaya produksi dalam pengadaan pakan sumber protein dan sumber energi sehingga kebutuhan ternak dapat terpenuhi.

Salah satu limbah kulit pisang yang dapat digunakan sebagai pakan alternatif adalah kulit pisang pisang tanduk (*Musa acuminata Var. Typica*). kandungan protein kasar mencapai 8%, lemak kasar 6,2% lemak kasar 2,52%, serat kasar 18,71%, Ca 0,27 dan fosfor 0,26%. Selain kandungan nutrisi kulit pisang juga mengandung tanin sebesar 4,97%. Penyebab lain belum dimanfaatkannya kulit pisang sebagai pakan karena kandungan protein kasarnya rendah dan tingginya kandungan serat kasar. Karena itu, perlu adanya upaya perbaikan kandungan nutrisi, salah satu di antaranya dengan proses fermentasi. Kulit pisang yang

difermentasi dengan probiotik meningkat kandungan protein kasar 14,88% dan serat kasar 11,43% (Koni, 2013).

Pengolahan pakan dengan cara fermentasi merupakan metode yang dapat menurunkan kadar tannin. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Fermentasi memperbaiki gizi bahan berkualitas rendah, meningkatkan protein, menurunkan serat kasar, menurunkan anti-nutrisi tetapi meningkatkan pencernaan protein. Produk fermentasi yang sudah dikenal di masyarakat luas antara lain tempe.

Perendaman kulit pisang pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*) menggunakan basa kuat dalam interval waktu tertentu dilaporkan dapat menurunkan serat kasar dan meningkatkan pencernaan. Pengolahan biologis menggunakan bantuan ragi dari golongan *Rhizopus. sp* dapat meningkatkan kandungan protein serta memperbaiki pencernaan nutrient (Has dkk., 2017).

Salah satu inokulum yang digunakan dalam proses fermentasi adalah jamur *Rhizopus sp*. Protein kasar kulit pisang yang difermentasi dengan *Rhizopus sp* mengalami peningkatan dari 3,63% menjadi 22,15%. Sementara itu, sebelum difermentasi protein kasar pada pisang sebesar 9,20%, dan setelah difermentasi protein kasar pada pisang meningkat menjadi 14,17% (Mirnawati dkk., 2001).

*Rhizopus sp*. dikenal sebagai jamur yang penting dalam pembuatan makanan maupun pakan. Sebagai agen fermentasi, *Rhizopus sp*. sebagai komponen utama ragi tempe, sudah sangat dikenal dalam pembuatan makanan fermentasi asli Indonesia, yakni tempe kedelai. Pemanfaatan *Rhizopus sp*. juga telah meluas hingga mencakup bahan baku non kedelai dan dilakukan di berbagai negara seperti kacang polong liar di India, jewawut di Swedia, soba di Polandia, jelai di India, kacang rumput di Polandia, sereal di Swedia dan kacang lupin di Indonesia (Leiskayanti dkk., 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran pemotongan dan perendaman menggunakan *Rhizopus sp* pada kandungan tannin, serat kasar serta protein kasar kulit pisang tanduk.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2021, bertempat di Rumah Jl. Sahabat Raya dan analisa kandungan tanin, serat kasar dan protein kasar di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, pisau, talenan, kamera, wadah dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit pisang tanduk, larutan ragi tempe, air dan tisu.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yaitu 2 x 4 dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini terdiri dari 2 faktor yang diujikan terdiri dari :

Faktor A (ukuran pemotongan):

A<sub>1</sub> : 5 cm; A<sub>2</sub>: 10 cm

Faktor B (lama perendaman dengan konsentrasi larutan ragi tempe 3 gr + 1000 ml air).

B<sub>0</sub> : 0 jam; B<sub>1</sub> : 12 jam; B<sub>2</sub> : 24 jam; B<sub>3</sub> : 36 jam

Total keseluruhan unit penelitian adalah 24 unit percobaan, adapun perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Sampel P0 : tanpa perlakuan perendaman (kontrol)

Sampel P1 : A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (ukuran pemotongan 5cm, 12 jam lama perendaman)

Sampel P2 : A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> (ukuran pemotongan 5 cm, 24 jam lama perendaman)

Sampel P3 : A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> (ukuran pemotongan 5 cm, 36 jam lama perendaman)

Sampel P4: A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (ukuran pemotongan 10 cm, 12 jam lama perendaman)

Sampel P5 : A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (ukuran pemotongan 10cm, 24 jam lama perendaman)

Sampel P6 : A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> (ukuran pemotongan 10 cm, 36 jam lama perendaman)

## **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini terdiri atas 5 tahap yaitu tahap pengambilan sampel, tahap pemotongan, tahap perendaman, tahap analisis laboratorium dan pengumpulan data, sebagai berikut:

### **1. Tahap pengambilan sampel**

Limbah kulit pisang tanduk yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari tempat pengolahan keripik pisang yang ada di daerah Sulawesi Selatan. Sampel diambil pada akhir bulan Agustus. Kulit pisang yang diambil adalah kulit dari buah pisang tanduk yang sudah matang di pohon tapi belum benar-benar dikatakan telah matang (berwarna hijau).

### **2. Tahap pemotongan**

Pada tahap pemotongan, pertama-tama kulit pisang tanduk dibersihkan dengan pencucian tanpa memisahkan kulit dengan isinya. Setelah itu melakukan pemotongan kulit pisang dengan ukuran 5 cm dan 10 cm setelah itu dilanjutkan ke tahap perendaman, menganalisis kandungan tanin, serat kasar dan protein kasar.

### **3. Tahap perendaman**

Kulit pisang yang telah melewati tahap pemotongan dilanjutkan ke tahap perendaman dengan larutan *Rhizopus sp* dengan konsentrasi 3 gram namun variasi waktu yang berbeda (12 jam, 24 jam dan 36 jam).

### **4. Tahap analisis laboratorium**

Analisis sampel meliputi analisis total tanin, serat kasar dan kandungan protein kasar sampel kulit pisang yang telah direndam. Analisis total tanin menggunakan metode Burn (1971), kandungan Serat Kasar (SK) dan Protein Kasar (PK) menggunakan metode KHJEDHAL.

### **5. Pengumpulan data**

Tahap pengambilan data dilakukan setelah tahap analisis laboratorium berlangsung yaitu setelah perhitungan analisis total tanin, kandungan Serat Kasar (SK) dan kandungan Protein Kasar (PK).

## **Parameter yang Diamati**

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan zat anti nutrisi tanin, protein kasar dan serat kasar pada hasil perendaman menggunakan larutan ragi tempe, sebagai berikut:

## 1. Penentuan kadar tanin

Penentuan kadar tanin dilakukan berdasarkan sebagai berikut:

- a. Menimbang sampel sebanyak  $\pm 0,5$ gr lalu dimasukkan kedalam labu ukur 50ml
- b. Menambahkan air panas hingga tanda garis dan biarkan hingga dingin
- c. Kemudian dikocok lalu disaring
- d. Pipet filtratnya sebanyak 0,5 ml kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 4,5ml
- e. Menambahkan 0,25 ml Folin dan 0,5 larutan Natrium Carbonat Jenuh
- f. Homogenkan kemudian diamkan pada tempat gelap selama 30 menit
- g. Ukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 680 nm
- h. Membuat blanko
- i. Buat kurva standar menggunakan Tanin Acid

Perhitungan :

$$\text{Kadar Tanin} = \frac{(50 A - 50 B) \times N / 0,1 \times 0,00416}{\text{Sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :

- A : Volume titrasi tanin (ml)  
B : Volume titrasi blanko (ml)  
N : Normalitas KMnO<sub>4</sub> standar (N)  
10 : Faktor Pengenceran, 1 ml KMnO<sub>4</sub> 0,1  
N : Setara 0,00416 g tannin

## 2. Protein Kasar (PK)

Dalam pengujian kandungan protein kasar terdapat tiga tahap yang dilakukan yaitu ;

- a. Menggiling sampel dengan menggunakan alat yang cocok atau ginder
- b. Menimbang sampel 0,2-0,5 gram ke dalam tabung kjedhal
- c. Menambahkan sejumlah katalis (Selenium mix)
- d. Menambahkan 6 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dihomogenkan
- e. Sampel yang telah dihomogenkan kemudian didestruksi selama  $\pm 1,5$  jam hingga berwarna kuning bersih
- f. Setelah selesai didestruksi, dinginkan hingga sampel benar-benar dingin.
- g. Sampel dianalisa dengan menggunakan alat Foss (KJELTEC)

h. Mencatat hasil analisis yang diperoleh

Perhitungan kadar protein adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Protein} = \frac{\text{Volume HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,01 \times 6,25 \times \text{FP}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan: FP = Faktor Pengenceran

### 3. Serat Kasar (SK)

Sampel yang akan diukur dihaluskan terlebih dahulu sehingga dapat melalui saringan diameter 1 mm dan diaduk merata. Sebanyak 1 gr sampel dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian ditambahkan 150 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% yang mendidih dan didihkan selama 30 menit dan sekali-sekali digoyang-goyang. Kemudian dipasang corong penghisap yang telah dilapisi kertas saring ke *vacum pump*, kemudian rebusan sampel dituangkan dan membiarkan air rebusan diserap habis. Setelah itu dicuci dengan air panas 100 ml, diambil sampel dan dimasukkan ampasnya ke dalam *beaker glass* dan ditamabahkan 150 ml NaOH 1,25%. Kemudian direbus denga skala tinggi sampai mendidih kemudian diturunkan skala perebusannya dan dibiarkan selama 30 menit.

Kemudian dipasang corong penghisap yang telah dilapisi kertas saring ke *vacump pump*. Dituang rebusan sampel dan biarkan rebusan air diserap habis, setelah itu dicuci dengan air panas 100 ml, ethanol 20 ml dan terakhir dengan *diethyl ether* 20 ml. Diambil residu sampel beserta kertas saringnya dan dimasukkan kedalam cawan porselin. Cawan porselin dimasukkan ke dalam oven 105°C selama 12 jam. Kemudian dimasukkan kedalam desikator lebih kurang 1 jam lalu ditimbang. Setelah itu dipijarkan ke dalam tanur dengan suhu 600°C.

Selama 8 jam sampai putih (menjadi abu). Kemudian dimasukkan kembali ke dalam desikator selama 1 jam lalu ditimbang. Kadar serat kasar dapat diperoleh nilainya dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Serat Kasar} = \frac{B-(A+C)}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat kertas saring (gr)

B = Berat kertas saring + berat sampel (gr)

C = Berat Abu (gr)

### Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial dengan 2 faktor, 3 perlakuan dan 3 kali Ulangan dan dianalisis secara statistik dengan menggunakan bantuan *software* SPSS. Model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

i = Faktor A (A1, A2 )

j = Faktor B (B1,B2,B3)

k = Ulangan (1, 2, 3)

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada ukuran pemotongan menggunakan lama perendaman dengan konsentrasi larutan ragi tempe 3%

$\mu$  = Nilai rata-rata perlakuan

$\alpha_i$  = Pengaruh perbedaan ukuran pemotongan terhadap parameter yang diukur

$\beta_j$  = Pengaruh level lama perendaman dengan konsentrasi larutan ragi tempe 3%

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi perbedaan ukuran pemotongan dengan level lama perendaman dengan konsentrasi larutan ragi tempe 3%

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat yang memiliki perbedaan ukuran pemotongan dan level lama perendaman dengan konsentrasi larutan ragi tempe 3%

Setiap perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut sidik ragam (Gaspersz, 1994).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan perhitungan persentase kandungan tannin, serat kasar dan protein kasar pada kulit pisang tanduk (*Musa acuminata var. Typica*) berdasarkan ukuran pemotongan dan perendaman *Rhizopus Sp* dari masing-masing perlakuan yang diberikan selama penelitian.

#### Kadar Tanin

Tanin merupakan metabolit sekunder dengan rasa khas sepat yang dapat ditemui pada setiap tanaman dengan letak dan jumlah berbeda tergantung jenis



tanaman itu sendiri. warna tanin adalah kuning sampai kecoklatan namun sering juga ditemukan tidak berwarna. Hasil penelitian pengaruh pemotongan dan perendaman *Rhizopus sp* terhadap nilai tanin kulit pisang tanduk (*Musa acuminata var Typica*) dapat dilihat dari Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Nilai Tanin Kulit Pisang Tanduk (*Musa acuminata var. Typica*) dengan Berbagai Ukuran Pemotongan dan Lama Perendaman Larutan *Rhizopus Sp*

Faktor B (Lama Perendaman)	Faktor A (Ukuran Pemotongan)		Rata-rata
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	
B <sub>0</sub>	2,61±0,00 <sup>c</sup>	2,84±0,00 <sup>c</sup>	2,72±0,16 <sup>c</sup>
B <sub>1</sub>	1,25±0,23 <sup>b</sup>	1,01±0,03 <sup>b</sup>	1,13±1,13 <sup>b</sup>
B <sub>2</sub>	1,04±0,01 <sup>b</sup>	1,03±0,04 <sup>b</sup>	1,03±0,03 <sup>b</sup>
B <sub>3</sub>	0,81±1,04 <sup>a</sup>	0,80±0,03 <sup>a</sup>	0,80±0,21 <sup>a</sup>
Rata-rata	1,42±0,32	1,42±0,02	1,42±0,38

Keterangan: Superskrip<sup>a,b,c</sup> yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01), A<sub>1</sub>: ukuran pemotongan 5 cm, A<sub>2</sub>: ukuran pemotongan 10 cm B<sub>0</sub>: lama perendaman 0 jam, B<sub>1</sub>: lama perendaman 12 jam, B<sub>2</sub>: lama perendaman 24 jam, B<sub>3</sub>: lama perendaman 36 jam.

Hasil analisis statistik pada tabel 2 menunjukkan bahwa kulit pisang tanduk (*Musa acuminata var. Typica*) dengan ukuran pemotongan dan lama perendaman *Rhizopus Sp* sangat berpengaruh nyata (P<0,01) terhadap kandungan tanin. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai kandungan tanin pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil uji Duncan kandungan tanin menunjukkan bahwa perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>3</sub> ukuran pemotongan 10 cm lama perendaman 36 jam menghasilkan penurunan kadar tanin yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kadar tanin pada limbah kulit pisang tanduk (*Musa acuminata Var. Typica*) dapat diturunkan dengan melakukan pemotongan dan perendaman *Rhizopus sp*. Menurunnya kadar tanin karena adanya proses pemecahan protein dan karbohidrat oleh enzim-enzim hasil metabolisme mikroorganisme menjadi senyawa yang jauh lebih sederhana. Semakin lama perendaman kulit pisang tanduk maka semakin banyak kandungan tanin yang terdifusi keluar dari sel sehingga tanin yang tertinggal semakin berkurang. Hasil penelitian Soenarjo dan Supriyantini (2017) menunjukkan bahwa untuk menurunkan kadar tanin adalah dengan ekstraksi menggunakan senyawa kimia yang bersifat alkali seperti sodium hidroksida, sodium karbonat, dan sodium bikarbonat. Kemampuan senyawa alkali ini dalam mereduksi tanin dikarenakan

oksidasi senyawa fenolik yang terjadi pada pH yang tinggi, selain itu juga menurunkan tingkat polimerasi tanin. Tanin bersifat larut dalam air dan dengan perendaman air dapat merombak atau menguraikan tanin, sehingga tanin banyak yang larut dan terbawa air.

Interaksi antara ukuran pemotongan dengan lama perendaman menggunakan *Rhizopus Sp* sangat berpengaruh nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kandungan tanin limbah kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*). Hal ini menunjukkan adanya penurunan kadar tannin limbah kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*) oleh ukuran pemotongan dengan lama perendaman menggunakan *Rhizopus sp*. Begitupun dengan hasil penelitian Koten (2010) menunjukkan bahwa biji asam tanpa fermentasi mengandung tanin sebesar 5,72% setelah dilakukan fermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* ini menurunkan kadar tanin menjadi 0,43% hingga 0,34. Pemotongan dan perendaman *Rhizopus sp* mendukung perkembangan bakteri asam laktat sehingga proses ensilase berjalan dengan baik. Pertumbuhan mikroorganisme yang baik menyebabkan enzim yang dihasilkan pun semakin banyak termasuk enzim pendegradasi tanin. Kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*) memiliki kandungan anti nutrisi berupa tanin yaitu 4,97%.

### **Serat Kasar**

Serat kasar adalah serat tumbuhan yang tidak larut dalam air yang terdiri dari tiga macam yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Bahan nabati umumnya memiliki kandungan serat kasar yang sulit dicerna karena memiliki dinding sel yang kuat sehingga sulit dipecahkan. Hasil penelitian pengaruh pemotongan dan lama perendaman *Rhizopus sp* terhadap nilai serat kasar kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* var *Typica*) dapat dilihat dari Tabel 3.

Hasil uji statistik pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* var. *Typica*) dengan ukuran pemotongan dan lama perendaman menggunakan *Rhizopus sp* sangat berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan serat kasar. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai kandungan serat kasar pada perlakuan A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 3 Nilai Serat Kasar Kulit Pisang Tanduk (*Musa acuminata* var. *Typica*) dengan Berbagai Ukuran Pemotongan dan Lama Perendaman Larutan *Rhizopus Sp*

Faktor B (Lama Perendaman)	Faktor A (Ukuran Pemotongan)		Rata-rata
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	
B <sub>0</sub>	8,28±0,00 <sup>a</sup>	8,39±0,00 <sup>a</sup>	8,33±0,09 <sup>a</sup>
B <sub>1</sub>	8,95±0,78 <sup>b</sup>	9,61±0,23 <sup>b</sup>	9,28±0,39 <sup>b</sup>
B <sub>2</sub>	9,70±0,18 <sup>d</sup>	11,66±0,29 <sup>d</sup>	10,68±1,09 <sup>c</sup>
B <sub>3</sub>	9,69±0,32 <sup>c</sup>	10,68±0,29 <sup>c</sup>	10,18±0,60 <sup>c</sup>
Rata-rata	9,15±0,32	10,08±0,20	9,61±0,54

Keterangan: Superskrip<sup>a,b,c,d</sup> yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ), A<sub>1</sub>: ukuran pemotongan 5 cm, A<sub>2</sub>: ukuran pemotongan 10 cm B<sub>0</sub>: lama perendaman 0 jam, B<sub>1</sub>: lama perendaman 12 jam, B<sub>2</sub>: lama perendaman 24 jam, B<sub>3</sub>: lama perendaman 36 jam.

Hasil uji duncan kandungan serat kasar menunjukkan bahwa pada perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> ukuran pemotongan 5 cm lama perendaman 12 jam didapatkan nilai kandungan serat kasar yang paling rendah. Ukuran pemotongan yang kecil dapat memperbanyak permukaan sehingga dengan perendaman singkat dapat menurunkan serat kasar. Kebutuhan energi mikroorganisme dapat meningkatkan kinerja mikroorganisme untuk menurunkan serat kasar substrat. Kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*) tanpa fermentasi memiliki kadar serat kasar 13,0%. Proses pemotongan dan perendaman menggunakan *Rhizopus sp* menyebabkan penurunan serat kasar. Hal ini terjadi karena jumlah kebutuhan energi untuk pertumbuhan mikroorganisme tercukupi sehingga populasi mikroorganime meningkat dan aktivitas mikroba pendegradasi serat pun meningkat. Hasil penelitian Koni dkk. (2019) menyatakan bahwa terjadi penurunan serat kasar dalam kulit pisang dengan *Rhizopus sp* dari 18,71% menjadi 15,70% serta meningkatkan protein kasar dari 3,63% menjadi 19,5%.

Interaksi antara ukuran pemotongan dengan lama perendaman menggunakan *Rhizopus sp* berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap serat kasar limbah kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*). Penurunan serat kasar limbah kulit pisang tanduk dengan ukuran pemotongan dan lama perendaman. Hal ini sesuai dengan hasil yang ditunjukkan oleh Yusuf dkk. (2012) bahwa salah satu upaya untuk menurunkan kandungan nutrisi dari kulit pisang adalah dengan melakukan fermentasi secara biologis dengan menggunakan mikroba proteolitik dan mikroba selulolitik. Mikroba proteolitik dapat menghasilkan enzim protease yang mampu

mengubah protein menjadi asam amino, sedangkan enzim selulase dapat mendegradasi selulosa menjadi senyawa oligosakarida, disakarida dan monosakarida yang bersifat larut sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon oleh koloni mikroba untuk berkembang biak.

### Protein Kasar

Protein kasar merupakan senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi seperti karbohidrat dan lipida. Protein kasar bukan merupakan protein yang sesungguhnya tetapi merupakan fraksi yang terbentuk dari nitrogen (N) yang berasal dari bahan yang dianalisis. Hasil penelitian pengaruh pemotongan dan lama perendaman larutan *Rhizopus sp* terhadap nilai protein kasar kulit pisang tanduk (*Musa acuminata var Typica*) dapat dilihat dari Tabel 4.

Hasil uji analisis statistik pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan kulit pisang tanduk (*Musa acuminata var. Typica*) dengan ukuran pemotongan dan lama perendaman larutan *Rhizopus sp* terhadap kandungan protein kasar dan interaksi antara ukuran pemotongan dan lama perendaman berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai kandungan protein kasar pada perlakuan  $A_1B_3$  lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4 Nilai Protein Kasar Kulit Pisang Tanduk (*Musa acuminata var. Typica*) dengan Berbagai Ukuran Pemotongan dan Lama Perendaman Larutan *Rhizopus Sp*

Faktor B (Lama Perendaman)	Faktor A (Ukuran Pemotongan)		Rata-rata
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	
B <sub>0</sub>	8,22±0,00 <sup>c</sup>	8,03±0,03 <sup>c</sup>	8,12±0,05 <sup>c</sup>
B <sub>1</sub>	7,82±0,16 <sup>b</sup>	7,59±0,18 <sup>b</sup>	7,92±0,15 <sup>b</sup>
B <sub>2</sub>	7,52±0,08 <sup>a</sup>	7,69±0,08 <sup>a</sup>	7,60±0,11 <sup>a</sup>
B <sub>3</sub>	8,27±0,18 <sup>c</sup>	8,09±0,00 <sup>c</sup>	8,18±0,09 <sup>b</sup>
Rata-rata	7,95±0,10	7,85±0,07	7,9±0,75

Keterangan: Superskrip<sup>a,b</sup> yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ), A<sub>1</sub>: ukuran pemotongan 5 cm, A<sub>2</sub>: ukuran pemotongan 10 cm B<sub>0</sub>: lama perendaman 0 jam, B<sub>1</sub>: lama perendaman 12 jam, B<sub>2</sub>: lama perendaman 24 jam, B<sub>3</sub>: lama perendaman 36 jam.

Hasil uji duncan kandungan protein kasar menunjukkan bahwa pada perlakuan pada perlakuan  $A_1B_3$  ukuran pemotongan 5 cm lama perendaman 36 jam menghasilkan peningkatan protein kasar yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena pertumbuhan mikroorganisme menyumbangkan protein mikrobial sehingga kadar

protein kulit pisang tanduk meningkat. Salah satu enzim yang dihasilkan selama proses fermentasi adalah enzim protease yang mampu memecah protein menjadi polipeptida sederhana serta dipecah menjadi asam amino sehingga asam amino dapat dimanfaatkan mikroba untuk memperbanyak diri. Sel mikroorganisme pada proses fermentasi dapat meningkatkan protein kasar, karena mikroba juga merupakan sumber protein sel tunggal. Interaksi antara ukuran pemotongan dengan lama perendaman menggunakan *Rhizopus sp* berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap protein kasar limbah kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*). Hal ini menunjukkan adanya peningkatan protein kasar limbah kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*) oleh ukuran pemotongan dengan lama perendaman menggunakan *Rhizopus sp*. Senada dengan penelitian Agustono dkk. (2011) bahwa proses fermentasi menggunakan *Rhizopus sp* sebagai upaya peningkatan nutrisi kulit pisang khususnya untuk meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar. Penambahan *Rhizopus sp* dapat meningkatkan kandungan protein kasar secara optimal, karena mampu memproduksi enzim protease untuk memecah protein menjadi lebih sederhana.

Semakin kecil ukuran pemotongan kulit pisang tanduk maka semakin tinggi kandungan protein kasar yang didapatkan karena partikel yang terdapat pada kulit pisang tanduk dapat mereduksi ukuran suatu padatan sehingga memperoleh luas permukaan yang berguna untuk mempercepat reaksi kimia. Hal ini didukung oleh pendapat Setyowati (2009) yang menyatakan bahwa mengecilkan ukuran partikel berarti membagi suatu padat menjadi lebih kecil sehingga memiliki perbesaran luas permukaan yang dapat mempercepat larutan.

## KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa ukuran pemotongan dan lama perendaman menggunakan *Rhizopus sp* memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kadar tanin, penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*). Ukuran pemotongan 10 cm lama perendaman 36 jam dengan *Rhizopus sp* dapat menurunkan kadar tanin sebesar  $8,28 \pm 0,00$ . Ukuran pemotongan 5 cm lama perendaman 36 jam sebesar  $8,27 \pm 0,18$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, Herviana, W., & Nurhajati, T. 2011. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Yang Difermentasi dengan *Trichoderma viride* sebagai Bahan Pakan Alternatif pada Formulasi Pakan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Kelautan*, 4(1):53–59.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik, Biologi. Armico.
- Has, H., Indi, A., & Pagala, M. A. 2017. Karakteristik Nutrien Kulit Pisang sebagai Pakan Ayam Kampung dengan Perlakuan Pengolahan Pakan Yang Berbeda. Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan, April, 41–45.
- Koni, T. N. I. 2013. Pengaruh Pemanfaatan Kulit Pisang yang Difermentasi terhadap Karkas Broiler. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 18(2) :153–157.
- Koni, Theresia Nur Indah, Foenay, T. A. Y., & Asrul. 2019. The nutrient value of banana peel fermented by tape yeast as poultry feedstuff. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(3) :234–240.
- Koten, B. B. 2010. Perubahan Anti Nutrisi pada Silase Buah Semu Jambu Mete sebagai Pakan dengan Menggunakan Berbagai Aras Tepung Gaplek dan Lama Pemeraman. *Buletin Peternakan*, 34(2):82–85.
- Leiskayanti, Y., Sriherwanto, C., & Suja'i, I. 2017. Fermentasi Menggunakan Ragi Tempe Sebagai Cara Biologis Pengapungan Pakan Ikan. *Jurnal Bioteknologi&BiosainsIndonesia(JBBI)*, 4(2) :54–63.
- Mirawati, Ciptaan, G., & Tami, D. 2001. Respon Ternak Itik terhadap Pemanfaatan Kulit Pisang Fermentasi dalam Ransum. *Med.Pet*, 24(3).
- Setyowati, D. W. 2009. Pengaruh Ukurandan Lama Perendaman Polong Panili (*Vanili planifolia*) Kering Dalam Ethanol Terhadap Kualitas OleoresinPanili. Universitas Sebelas Maret.
- Soenarjo, N., & Supriyantini, E. 2017. Analisis Kadar Tanin Buah Mangrove *Avicenna Marina* dengan Perebusan dan Lama Perendaman Air yang Berbeda. *JurnalKelautanTropis*, 20(2) :90–95.
- Yusuf, M., Agustono, & Meles, D. K. 2012. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Kulit Pisang Raja Yang Difermentasi dengan *Trichoderma Viride* dan *Bacillus Subtilis* sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(1) :53–58.