

SKRIPSI

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

Disusun dan Diajukan Oleh :

**HASNUNI
I011171546**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

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

SKRIPSI

**HASNUNI
I011 17 1546**

**Skrripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

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

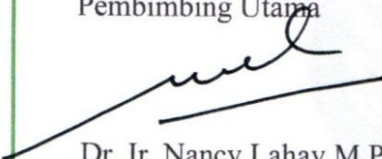
Disusun dan diajukan oleh

**HASNUNI
I011 17 1546**

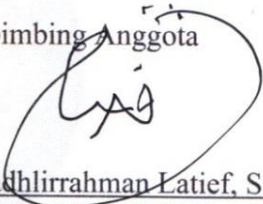
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas
Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 10 Maret 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui : *

Pembimbing Utama

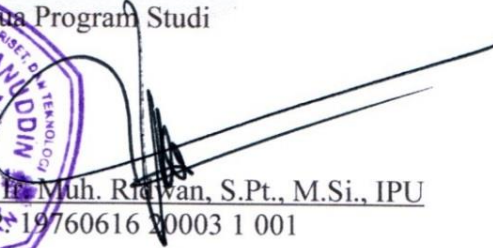

Dr. Ir. Nancy Lahay M.P
NIP. 19591207 198703 2 001

Pembimbing Anggota


M. Fadhilrahman Latief, S.Pt., M.Si
NIP. 19920529 201903 1 018

Ketua Program Studi




Dr. H. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 20003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasnuni
Nim : I011171546
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul

Pengaruh Ukuran Pemotongan dan Perendaman Larutan *Rhizopus Sp* terhadap Kandungan Tanin, Serat Kasar serta Protein Kasar Kulit Pisang Tanduk (*Musa acuminata var. Typica*)

Apabila karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Sebagian atas atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak sesuai atau plagiasi saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Makassar, Maret 2022

Yang Menyatakan


Hasnuni

ABSTRAK

HASNUNI. I011171546. Pengaruh Ukuran Pemotongan dan Perendaman Larutan *Rhizopus Sp* terhadap Kandungan Tanin, Serat Kasar serta Protein Kasar Kulit Pisang Tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*). Pembimbing Utama: **Nancy Lahay** dan **M. Fadhlirahman Latief**.

Limbah kulit pisang yang dapat digunakan sebagai pakan alternatif adalah kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*). kandungan protein kasar mencapai 8%, lemak kasar 6,2% tanin sebesar 4,97%. Pemotongan dan Perendaman kulit pisang tanduk menggunakan basa kuat dalam interval waktu tertentu dilaporkan dapat menurunkan serat kasar. Pengolahan biologis menggunakan bantuan ragi dari golongan *Rhizopus sp* dapat meningkatkan kandungan protein serta memperbaiki pencernaan nutrient. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran pemotongan dan perendaman *Rhizopus sp* terhadap kandungan tannin, serat kasar serta protein kasar kulit pisang tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*). 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 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 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 $8,27\pm 0,18$. Berdasarkan hasil penelitian dapat 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,

ABSTRACT

HASNUNI. I011171546. The Effect of Cutting Size and Soaking Rhizopus Sp Solution on the Content of Tannins, Crude Fibers and Crude Proteins of Banana Peel (*Musa acuminata* Var. *Typica*). Main Advisor: Nancy Lahay and M. Fadhlirahman Latief.

One of the banana peel wastes that can be used as an alternative feed is the banana peel (*Musa acuminata* Var. *Typica*). Crude protein content reaches 8%, crude fat 6.2%, tannins 4.97%. Cutting and soaking the skin of a banana tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*) using a strong base in a certain time interval was reported to reduce crude fiber. Biological processing using yeast from the *Rhizopus* sp group can increase protein content and improve nutrient digestibility. 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 ± 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 ± 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 ± 0.18 . Based on the results of the study, 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.

Keywords: Cutting, Soaking, Crude Protein, Rhizopus sp, Crude Protein, Tanin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa pula Shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan Makalah Usulan Penelitian ini yang berjudul “**Pengaruh Ukuran Pemotongan dan Perendaman Larutan *Rhizopus sp* Terhadap Kandungan Tanin, Serat Kasar Serta Protein Kasar Kulit Pisang Tanduk (*Musa acuminata* Var. *Typica*)**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Melalui Kesempatan ini pula tanpa mengurangi rasa hormat, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa penghargaan kepada pihak yang telah memberi arahan kepada penulis sejak dari tahap awal hingga akhir penyusunan Skripsi, terutama kepada :

1. **Sanodding dan Janira** sebagai Orang Tua yang senantiasa mendidik dan mendoakan penulis hingga sampai saat ini.
2. **Dr. Ir. Nancy Lahay, M.P.** selaku Pembimbing Utama yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
3. **M. Fadhlirrahman Latief, S.Pt., M.si** selaku Pembimbing Anggota yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
4. **Bapak Prof. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si IPU, ASEAN Eng dan Ibu Ir. Anie Asriany M.Si** selaku dosen pembahas, terima kasih atas waktu luang untuk memberi saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
5. **Dr. Ir. Jamila, S.Pt.,M.Si., IPM.** Selaku dosen pembimbing akademik, terima kasih yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan kepada penulis.
6. Teman-teman kuliah penulis yang telah bergabung dalam grub **Grifin 2017, Eleventes, JNS SQUAD** yang telah membantu penulis dalam kesehariannya dalam pembelajaran maupun diluar pembelajaran
7. Keluarga besar **HIMATEHATE_UH, HPMM KOM. UNHAS** dan **KREASITA** yang telah memberikan ilmu dalam membentuk karakter dan meningkatkan kemampuan penulis dalam berorganisasi.
8. **Kak Alfin** yang telah memberikan semangat dan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Serta semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini

dan tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Saya menyadari banyak sekali kekurangan yang terdapat pada Skripsi ini dan sangat jauh dari kata sempurna.

Penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat kepada semua pihak yang terkait dan semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT.

Makassar, Maret 2022



Hasnuni

DAFTAR ISI

| No | Teks | Halaman |
|----|--|-------------|
| | HALAMAN JUDUL | i |
| | HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| | HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN..... | iii |
| | ABSTRAK | iv |
| | ABSTRACT | v |
| | KATA PENGANTAR | vi |
| | DAFTAR ISI..... | viii |
| | DAFTAR TABEL | x |
| | DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| | PENDAHULUAN..... | 1 |
| | TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| | Pisang Tanduk (<i>Musa acuminata</i> Var. <i>Typica</i>) | 4 |
| | Kulit Pisang..... | 6 |
| | Tanin | 7 |
| | Serat Kasar | 8 |
| | Protein Kasar | 9 |
| | <i>Rhizopus sp</i> (Ragi Tempe) | 10 |
| | Pemotongan dan Perendaman | 12 |
| | Hipotesis | 13 |
| | METODE PENELITIAN | 14 |
| | Waktu dan Lokasi Penelitian | 14 |
| | Materi Penelitian | 14 |
| | Metode Penelitian | 14 |
| | Prosedur Penelitian | 15 |
| | Parameter yang diukur | 16 |
| | Analisis Data | 19 |
| | HASIL DAN PEMBAHASAN | 21 |
| | Kadar Tanin | 21 |
| | Serat Kasar | 24 |
| | Protein Kasar..... | 26 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| KESIMPULAN DAN SARAN | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA | 29 |
| DOKUMENTASI | 32 |
| LAMPIRAN..... | 33 |
| BIODATA | 39 |

DAFTAR TABEL

| No | Teks | Halaman |
|----|--|---------|
| 1 | Komposisi kimia limbah kulit pisang..... | 6 |
| 2 | Nilai Kandungan Tanin Kulit Pisang Tanduk (<i>Musa acuminata</i> var. <i>Typica</i>) dengan Berbagai Ukuran Pemotongan dan Lama Perendaman Menggunakan <i>RhizopusSp</i> 21 | |
| 3 | Nilai Kandungan Serat Kasar Kulit Pisang Tanduk (<i>Musa acuminata</i> var. <i>Typica</i>) dengan Berbagai Ukuran Pemotongan dan Lama Perendaman Menggunakan <i>RhizopusSp</i> | 24 |
| 4 | Nilai Kandungan Protein Kasar Kulit Pisang Tanduk (<i>Musa acuminata</i> var. <i>Typica</i>) dengan Berbagai Ukuran Pemotongan dan Lama Perendaman Menggunakan <i>RhizopusSp</i> | 27 |

DAFTAR GAMBAR

| No | <i>Teks</i> | Halaman |
|----|---------------------------|---------|
| 1 | Gambar Pisang Tanduk..... | 5 |

PENDAHULUAN

Latar Belakang

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 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 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, *et.al*, 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,*et.al*, 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 nonkedelai 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,*et.al*, 2017). Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul pengaruh ukuran pemotongan dan perendaman menggunakan larutan *Rhizopus sp* terhadap kandungan tanin, serat kasar serta protein kasar kulit pisang tanduk (*Musa Acuminate Var. Typica*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran pemotongan dan perendaman menggunakan *Rhizopus sp* pada kandungan tannin, serat kasar serta protein kasar kulit pisang tanduk. Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai informasi pengaruh ukuran pemotongan dan perendaman menggunakan *Rhizopus sp* pada kandungan tanin, serat kasar serta protein kasar kulit pisang tanduk.

TINJAUAN PUSTAKA

Pisang Tanduk (*Musa Acuminata* Var. *Typica*)

Pisang tanduk merupakan varietas yang memiliki ukuran terbesar dalam komoditas pisang. Varietas ini memiliki panjang buah berkisar antara 25-40 cm, lebar 6-12 cm, dan diameter 4.4-4.8 cm. pada umumnya dalam satu tandan pisang tanduk, terdapat 1-3 sisir yang dipelihara dengan dengan jumlah sebanyak 6-10 buah dalam tiap sisirnya. Pisang tanduk memiliki bobot buah 300-320g/buah, dan memiliki potensi hasil 15 kg/tandannya. Pisang ini memiliki kulit berwarna hijau muda saat mentah dan berubah menjadi kuning pada tahap pematangan dengan kadar beta karoten sebesar 0,71/100g. pisang tanduk yang matang memiliki daging buah berwarna oranye dengan tekstur halus dan derajat kemanisan sebesar 31-33^obrix. Pisang tanduk merupakan buah yang tidak mengenal musim, sehingga tersedia sepanjang tahun di pasaran (Ismail dan Khasim, 2005).

Pisang tanduk dapat segera dipanen dalam usia 124-139 hari setelah bunga mekar. Pada usia ini, buah pisang tanduk memiliki kandungan pati sebesar 30-33% dan kandungan asam sebesar 0.13-0.16% (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008). Pisang tanduk dapat ditanam pada berbagai jenis tanah, terutama baik pada tanah alluvial dan gambut dangkal. Pisang ini membutuhkan lereng yang tidak curam karena cukup rentan terhadap kerusakan angin bila ditanam pada daerah perbukitan. Varietas pisang tanduk hanya bias dipanen sekali selama satu musim tanam. Penanaman kembali harus dilakukan untuk mendapatkan panen pada musim berikutnya (Ismail dan Khasim, 2005).

Pisang tanduk dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan taksonominya, tanaman pisang diklasifikasikan sebagai berikut (Satuhu dan Ahmad, 2008) :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Musaceae*
Genus : *Musa*
Species : *Musa Acuminata Var. Typica*



Gambar 1. Pisang Tanduk (Sutriana, 2018)

Berat tandan jumlah sisir per tandan, berat buah, jumlah buah per sisir, presentase buah dan kulit, dipengaruhi oleh varietas pisang dan letak buah dalam satu tandan. Bervariasinya ukuran tandan pada varietas yang sama, dapat disebabkan perbedaan lingkungan tumbuh masing-masing tanaman pisang. Pada lingkungan yang baik (cukup nutrisi dan air) tanaman pisang tumbuh subur dan dapat menghasilkan tandan yang besar. Disamping aspek lingkungan, beragamnya ukuran buah pisang dalam satu tandan juga dipengaruhi oleh letak sisir, biasanya makin ke ujung, ukuran buah pisang akan makin kecil dan jumlah buah per sisir akan makin sedikit (Antarlina, *et.al*, 2005).

Kulit Pisang

Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah pisang) yang cukup banyak jumlahnya. Pada umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi, dan kerbau (Rois, 2012). Kulit pisang merupakan limbah organik yang mempunyai kandungan gizi yang masih dapat dimanfaatkan. Kulit pisang memiliki kandungan air sebesar 68,90% dan karbohidrat 18,50% (Leoranzén, *et.al*, 2019).

Kandungan gizi kulit pisang dalam 100 gr bahan cukup lengkap yaitu meliputi karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C, dan air. Hal tersebut diuraikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Komposisi kimia limbah kulit pisang

| Kandungan | Jumlah |
|-----------------------|--------|
| Air (%) | 68,90 |
| Karbohidrat (%) | 18,50 |
| Lemak (%) | 2,11 |
| Protein (%) | 0,32 |
| Kalsium (mg/100 gr) | 715 |
| Fosfor (mg/100 gr) | 117 |
| Besi (mg/100 gr) | 1,6 |
| Vitamin B (mg/100 gr) | 0,12 |
| Vitamin C (mg/100 gr) | 17,5 |

Sumber: Hartono dan Janu (2013).

Tanin

Tanin secara umum terdiri dari dua jenis yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi terjadi karena reaksi polimerisasi (kondensasi) antar flavonoid, sedangkan tanin terhidrolisis terbentuk dari reaksi esterifikasi asam fenolat dan gula (glukosa) (Heinrich *et.al*, 2004). Tanin terkondensasi atau flavolan secara biosintesis terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal yang

membentuk senyawa dimer dan oligomer yang lebih tinggi. Tanin terhidrolisis merupakan ikatan ester antara suatu monosakarida, terutama D-glukosa di mana gugus hidroksilnya (seluruh atau sebagian) terikat dengan asam galat, digalat, trigalat dan asam heksa hidroksidi fenat (Harborne, 1987).

Kedua jenis tanin ini terdapat dalam tumbuhan, tetapi yang paling dominan terdapat dalam tanaman adalah tanin terkondensasi. Tanin adalah salah satu senyawa aktif metabolit sekunder yang mempunyai beberapa khasiat seperti sebagai astringen, anti diare, antibakteri dan antioksidan (Fathurrahman dan Musfiroh, 2018).

Tanin merupakan senyawa alami dengan berat molekul 500-3000, dengan beberapa gugus hidroksi fenol bebas, terbentuk ikatan stabil dengan protein dan biopolymer. Secara umum tanin digunakan sebagai astringent, gangguan gastrointestinal tract, abrasi kulit, antiseptik lemah untuk pengobatan luka bakar, antidotum keracunan glikosida alkaloida dan reagent untuk destilasi gelatin, protein dan alkaloida. Gugus fenol yang terdapat ada tanin menyebabkan efek astringent, antiseptik, terjadi warna dengan garam besi (Ryanata, 2015).

Tanin dapat diperoleh pada daun jambu, kulit delima, daun kemuning dan daun salam. Secara umum tanin dapat membentuk koloid jika dilarutkan dalam air dan akan membentuk endapan jika direaksikan dengan alkaloid dan gelatin serta dapat mengendapkan protein. Tanin merupakan salah satu jenis senyawa yang tidak dapat mengkristal sehingga sangat sukar dipisahkan dari senyawa flavonoid kompleksnya berupa campuran polifenol. Salah satu cara mengidentifikasi senyawa tanin dalam tanaman, yaitu dengan menggunakan reaksi warna dan kromatografi (Mukhriani, 2014).

Senyawa tanin yang dikonsumsi dalam kadar yang tinggi dapat menghambat penyerapan mineral dalam tubuh dikarenakan tanin bersifat *chelator* logam, selain itu tanin juga dapat mengendapkan protein sehingga dapat menghambat penyerapan gizi. Selain efek toksik senyawa tanin juga memiliki beberapa manfaat bagi kehidupan sebagai adsorben logam, antimikroba, *plywood adhesive* dan *medical potensial* (Ismarani, 2012).

Serat Kasar

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau hasil pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa, dengan sedikit lignin dan pentosa. Serat kasar juga merupakan kumpulan dari semua serat yang tidak bisa dicerna, komponen dari serat kasar ini yaitu terdiri dari selulosa, pentosa, lignin, dan komponen-komponen lainnya. Komponen dari serat kasar ini serat ini tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam tubuh agar proses pencernaan tersebut lancar (peristaltik) (Tilawati, 2016).

Analisis kadar serat kasar adalah usaha untuk mengetahui kadar serat kasar bahan baku pakan. Zat-zat yang tidak larut selama pemasakan bisa diketahui karena terdiri dari serat kasar dan zat-zat mineral, kemudian disaring, dikeringkan, ditimbang dan kemudian dipijarkan lalu didinginkan dan ditimbang sekalilagi. Perbedaan berat yang dihasilkan dari penimbangan menunjukkan berat serat kasar yang ada dalam makanan atau bahan baku pakan.

Protein Kasar

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi, seperti halnya karbohidrat dan lipida. Protein mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen, tetapi sebagai tambahannya semua protein mengandung nitrogen. Protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, oksigen, sulfur, dan fosfor. Selanjutnya dinyatakan protein adalah esensial bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan protoplasma aktif dalam sel hidup. Beberapa fungsi protein dalam tubuh termasuk: (1) Memperbaiki jaringan, (2) Pertumbuhan jaringan baru, (3) Metabolisme (deaminasi) untuk energi, (4) Metabolisme kedalam zat-zat vital dalam fungsi tubuh, (5) Enzim-enzim yang esensial bagi fungsi yang normal, dan (6) Hormon-hormon tertentu (Tilawati, 2016).

Kadar protein suatu bahan pakan secara umum dapat diperhitungkan dengan analisis kadar protein kasar. Analisis kadar protein ini merupakan usaha untuk mengetahui kadar protein bahan baku pakan. Analisis kadar protein digunakan untuk menguji kadar protein, ditentukan kadar nitrogennya secara kimiawi kemudian angka yang diperoleh dikalikan dengan faktor 6,25 = (100:16). Faktor tersebut digunakan sebab nitrogen mewakili sekitar 16% dari protein.

***Rhizopus Sp* (Ragi Tempe)**

Rhizopus Sp merupakan kapang yang dapat menghasilkan enzim protease. Protease disebut juga sebagai peptidase atau proteinase, yaitu enzim yang mengkatalisis hidrolisis ikatan peptida menjadi oligopeptida pendek dan asam amino bebas. Peptida dan asam amino bebas tersebut lebih mudah diserap tubuh dibandingkan dengan rantai panjang protein. Beberapa peptida juga bersifat bioaktif yang dapat meningkatkan kesehatan ternak karena dapat berfungsi

sebagai anti mikroba, anti inflamasi dan imunomodulator (Endrawati dan Kusumaningtyas, 2017).

Rhizopus Sp adalah fungi yang merupakan *filum zygomycota ordo mucorales*. Ciri khas jamur ini mempunyai hifa yang membentuk *rhizoid* yang menempel ke substrat. Adapun ciri lain dari jamur ini mempunyai hifa yang *ceonositik*, oleh karena itu jamur ini tidak bersekat. *Stolon* atau *miselium* dari jamur *Rhizopus sp* ini menyebar di atas substratnya karena hifa dari jamur ini adalah Vegetatif. Jamur *Rhizopus Sp* bereproduksi dengan cara aseksual dan memproduksi sporangiofor bertangkai. Sporangiofornya berpisah dari hifa dengan hifa yang lainnya oleh sebuah dinding seperti septa (Hidayatullah, 2018).

Rhizopus Sp mempunyai koloni yang berwarna keputihan menjadi abu-abu kecoklatan hingga coklat kekuningan. *Rhizoid* dari jamur ini warna coklat, bercabang dan berlawanan arah dengan sporangiofor bias muncul langsung dari stolon tanpa adanya *rhizoid*. Sporangiofor bias satu atau berkelompok kadang-kadang meyerupai garpu, dinding berduri, warna coklat gelap hingga berwarna coklat kehitaman dengan diameter 50-200 μm . Kolumela berbentuk usia biakan, serta mencapai tinggi kurang lebih 10 mm. Stolonya berdinding halus atau agak kasar dan hampir tidak berwarna, sporangiospora jamur ini berbentuk bulat atau tidak, biasanya berbentuk poligonal, terdapat garis pada permukannya dan mempunyai panjang sekitar 4-10 μm . Khlamidospora berbentuk bulat, dengan diameter 10-35 μm atau berbentuk elips dan berukuran (8-130) x (16-24) μm . Spesies ini dapat tumbuh pada suhu optimum yaitu 35 $^{\circ}\text{C}$ dengan suhu minimum 5-7 $^{\circ}\text{C}$ dan suhu maksimum pertumbuhannya yaitu 35-44 $^{\circ}\text{C}$ (Hidayatullah, 2018).

Berbagai penelitian dilakukan untuk mengkaji manfaat *Rhizopus Sp* dan pemanfaatannya untuk digunakan sebagai imbuhan pakan ternak, hal ini berkaitan dengan manfaat *Rhizopus Sp* yang dapat meningkatkan nilai guna pakan tersebut bagi ternak. Keuntungan dari proses fermentasi pakan ternak dengan *Rhizopus Sp* adalah menurunkan faktor antinutrisi, meningkatkan citarasa, aroma, tekstur dan pencernaan, peningkatan nilai gizi seperti peningkatan kandungan asam amino dalam pakan, pemunculan senyawa antibakteri, antioksidan, antimikroba, antiaflatoksin, pereduksi logam berat yang kemungkinan ada dalam pakan ternak (Endrawati dan Kusumaningtyas, 2017).

Pemakaian *Rhizopus Sp* untuk memfermentasi olahan kedelai dapat meningkatkan nilai tambah dengan meningkatkan nilai gizi kedelai karena selain lebih mudah dicerna juga dihasilkan antimikroba dan antioksidan dan dapat digunakan untuk mengatasi diare pada ternak. *Rhizopus Sp* juga dapat meningkatkan nutrisi pakan sehingga dapat digunakan untuk pemanfaatan limbah menjadi produk fermentasi yang dapat digunakan sebagai pakan ternak yang bergizi. Kemampuan *Rhizopus* untuk mengubah mineral dari bentuk anorganik menjadi organik dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penyerapan mineral tersebut sehingga dapat lebih efektif dan efisien. *Rhizopus* sangat berpotensi untuk diaplikasikan pada pakan ternak di Indonesia dengan menggunakan bahan limbah sebagai substrat diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi pakan dan meningkatkan kesehatan ternak serta menekan biaya produksi (Endrawati dan Kusumaningtyas, 2017).

Pemotongan dan Perendaman

Mengecilkan ukuran atau memotong berarti membagi-bagi suatu bahan padat menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan menggunakan gaya-gaya mekanis. Tergantung dari besarnya bahan-bahan padat yang dihasilkan, asar (memecah) dan pengecilan halus (menggiling). Pengecilan ukuran tersebut ditujukan untuk mereduksi ukuran suatu padatan agar diperoleh luas permukaan yang lebih besar. Perbesaran luas permukaan dimaksudkan antara lain untuk mempercepat pelarutan, mempercepat reaksi kimia, mempertinggi kemampuan penyerapan, serta menambah kekuatan warna. Pemotongan menyebabkan bahan padat menjadi lebih mudah diangkut, lebih mudah diproses lebih lanjut (Setyowati, 2009).

Pengolahan yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar tanin adalah 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 polimerisasi tanin. Tanin bersifat larut dalam air dan dengan perendaman air dapat merombak atau menguraikan tanin, sehingga tanin banyak yang larut dan terbawa oleh air (Soenarjo dan Supriyantini, 2017).

Difusi pada saat perendaman terjadi dengan larutnya sisa zat yang ada pada buah. Difusi terus menerus meningkatkan jenjang energi sel yang mengakibatkan naiknya tekanan yang mendorong sitoplasma ke dinding sel dan menyebabkan sel menjadi tegang. Hal ini ditandai dengan kondisi air yang berubah warna atau berbuih. Diduga salah satu zat yang larut ini adalah tanin karena sifat tanin sendiri yang mudah larut dalam air.

Hipotesis

Diduga ukuran pemotongan dan lama perendaman larutan *Rhizopus Sp* dapat menurunkan kandungan tanin, serat kasar dan meningkatkan protein kasar limbah kulit pisang tanduk (*Musa Acuminate Var. Typica*).