

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI AZOLLA YANG DIFERMENTASI
DENGAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)
SELAMA 14 HARI SEBAGAI PAKAN TERNAK**



Oleh :

ROBY AKBAR
11781101522

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTASS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI AZOLLA YANG DIFERMENTASI
DENGAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)
SELAMA 14 HARI SEBAGAI PAKAN TERNAK**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

**ROBY AKBAR
11781101522**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk mendapatkan gelar sarjana peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTASS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Nutrisi Azolla yang Difermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Selama 14 Hari sebagai Pakan Ternak
 Nama : Roby Akbar
 NIM : 11781101522
 Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
 Setelah diuji pada tanggal 15 Juni 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

Evi Irawati, S.Pt., M.P
 NIP. 130 817 113

Edi Erwan, S. Pt., M. Sc., Ph.D
 NIP. 19730904 199903 1 003

Mengetahui:

Dekan,
 Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
 Program Studi Peternakan



Edi Erwan, S. Pt., M. Sc., Ph.D
 NIP. 19730904 199903 1 003

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
 NIP. 19730405 200701 2 027

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau


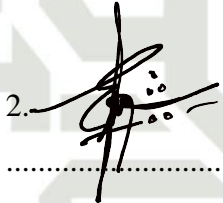



State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 15 Juni 2021

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	KETUA	
2.	Evi Irawati, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	
3.	Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D	ANGGOTA	
4.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	ANGGOTA	
5.	Ir. Eniza Saleh, MS	ANGGOTA	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

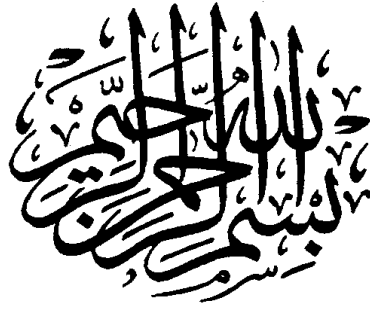
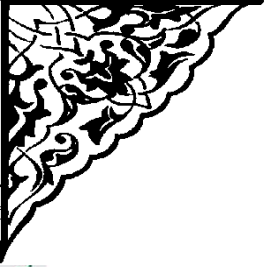
1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli yang merupakan hasil penelitian saya dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan pihak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan di daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan Negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Juni 2021
Yang membuat pernyataan,

Roby Akbar
11781101522

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sungguh pada hewan-hewan ternak terdapat suatu pelajaran bagimu. Kami memberi minum kamu dari (air susu) yang ada dalam perutnya dan padanya juga terdapat banyak manfaat untukmu, dan sebagian darinya kamu makan
(Al-Mu'minun : 21)

Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang sembah sujudku serta rasa syukurku KepadaMu ya Allah atas segala Nikmat dan KaruniaMu yang telah Kau limpahkan kepadaku, tiada kata yang dapat kuucapkan selain ribuan syukur atas KehadiratMu ya Allah

Sholawat beserta salam senantiasa tercurah kepada Baginda Muhammad SAW sang Revolussioner yang teguh hatinya untuk menegakkan Agama Islam demi tegaknya kalimat Tauhid Lailahaillallah. Assalamualaika ya Rasulullah

Karya Kecil yang penuh pembelajaran ini kupersembahkan untuk Ayahanda Irsal Tanjung dan Ibunda Mawriyah Nasution yang selalu memberi didikan kepadaku dari kecil hingga sekarang Terima kasih Ayah dan Ibu, salam sayangku selalu untuk Ayah dan Ibuku

Ya Allah ya Rabb..

Berikanlah kesehatan kepada Kedua Orang Tuaku serta kesempatan kepadaku agar selalu dapat membahagiakan Mereka Aamiin Allahumma Aamiin.



RIWAYAT HIDUP

© Ha



Roby Akbar dilahirkan di Labuhan Bilik, Kecamatan Panai Tengah, Kabupaten Labuhan Batu, pada 15 November 1998. Lahir dari pasangan Bapak Irsal dan Ibu Marwiyah, yang merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 01 Panai Tengah pada tahun 2005 dan tamat pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Rantau Selatan dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Negeri 1 Rantau Selatan dan tamat pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Agustus sampai September 2019 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di BBPTU-HPT Baturraden, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia.

Pada Bulan Juli sampai Agustus 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di RT 05 RW 10 Kelurahan Air Putih, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Pada bulan Oktober sampai November 2020 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau.

Pada tanggal 15 Juni 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Nutrisi Azolla yang Diferemntasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Selama 14 Hari sebagai Pakan Ternak”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Irsal Tanjung dan Ibunda Marwiyah Nasution yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt, M.Sc, Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
6. Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I dan Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku penguji I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, MS selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



8. Bapak Edi Erwan, S.Pt, M.Sc, Ph.D selaku Penasehat Akademis yang selalu memberikan arahan, nasehat atau bimbingan mulai dari menjadi mahasiswa sampai selesainya skripsi ini.
9. Seluruh Dosen, Karyawan, dan Civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
10. Teruntuk Destina Aulia yang selalu mendukung dan menemani dalam proses menyusun skripsi penulis.
11. Untuk teman teman seperjuangan meraih gelar sarjana, Abdulla Salam, Abdurrauf Romalio Nasution S.Pt, Muhammad Iqbal, Muhammad Sabikhin, Satrio Dipanegara S.Pt yang selalu mendukung dan membantu menyusun skripsi penulis.
12. Buat teman-teman angkatan 2017 peternakan kelas A, B, C dan D yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan dalam *tholabul 'ilmi*.

Terima kasih untuk semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis, semoga dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Aamiin Yarabbal'allamin.

Pekanbaru, Juni 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Kualitas Nutrisi Azolla yang Diferemntasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Selama 14 Hari sebagai Pakan Ternak**”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana peternakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc, Ph.D, sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juni 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU

KUALITAS NUTRISI AZOLLA YANG DIFERMENTASI DENGAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) SELAMA 14 HARI SEBAGAI PAKAN TERNAK

Roby Akbar (11781101522)

Di bawah bimbingan Evi Irawati dan Edi Erwan

INTISARI

Azolla microphylla merupakan tumbuhan paku air yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Namun pemanfaatannya sebagai bahan pakan ternak terutama untuk unggas dibatasi oleh tingginya kandungan serat kasar. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk meningkatkan kualitas nutrisinya dan salah satu alternatifnya yakni dengan proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), abu dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) tepung azolla yang difermentasi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (100 gram tepung azolla + 0% *Pleurotus ostreatus*), P1 (100 gram tepung azolla + 3% *Pleurotus ostreatus*), P2 (100 gram tepung azolla + 6% *Pleurotus ostreatus*), P3 (100 gram tepung azolla + 9% *Pleurotus ostreatus*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan nutrisi BK, PK, SK, LK, Abu dan BETN. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan level *Pleurotus ostreatus* hingga 9% dalam proses fermentasi tepung azolla meningkatkan kualitas nutrisi BK, PK, BETN serta menurunkan SK, LK dan kadar abu.

Kata kunci : Fermentasi; Jamur Tiram Putih; Azolla

UIN SUSKA RIAU

NUTRITIONAL QUALITY OF AZOLLA FERMENTED WITH WHITE OYSTER MUSHROOM (*Pleurotus ostreatus*) FOR 14 DAYS AS ANIMAL FEED

Roby Akbar (11781101522)

Under supervision of Evi Irawati and Edi Erwan

ABSTRACT

Azolla microphylla is a water fern that has a fairly high nutrient content. But it is useful for animal feed especially as poultry feed is restricted due to high content of its crude fiber (CFb). Hence, it is needed to be proceeded by fermentation method to improve its nutrient quality. The aims of this study to determine the content of dry matter (DM), crude protein (CP), crude fiber (CFb), crude fat (CF), ash and nitrogen free extract (NFE) of azolla flour fermented with white oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). Research design of this research was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments consisted of P0 (100 grams of Azolla flour + 0% *Pleurotus ostreatus*), P1 (100 grams of Azolla flour + 3% *Pleurotus ostreatus*), P2 (100 grams of Azolla flour + 6% *Pleurotus ostreatus*), P3 (100 grams of Azolla flour + 9% *Pleurotus ostreatus*). The results of this study indicate that the treatment has a very significant effect ($P < 0.01$) on the nutritional quality of DM, CP, CFb, CF, Ash and NFE. The conclusion of this study is that the inclusion of *Pleurotus ostreatus* levels up to 9% in the fermentation process of azolla flour improves the nutritional quality of DM, CP, NFE and reduces CFb, CF and ash content.

Key words: Fermentation; *Pleurotus ostreatus*; *Azolla microphylla*

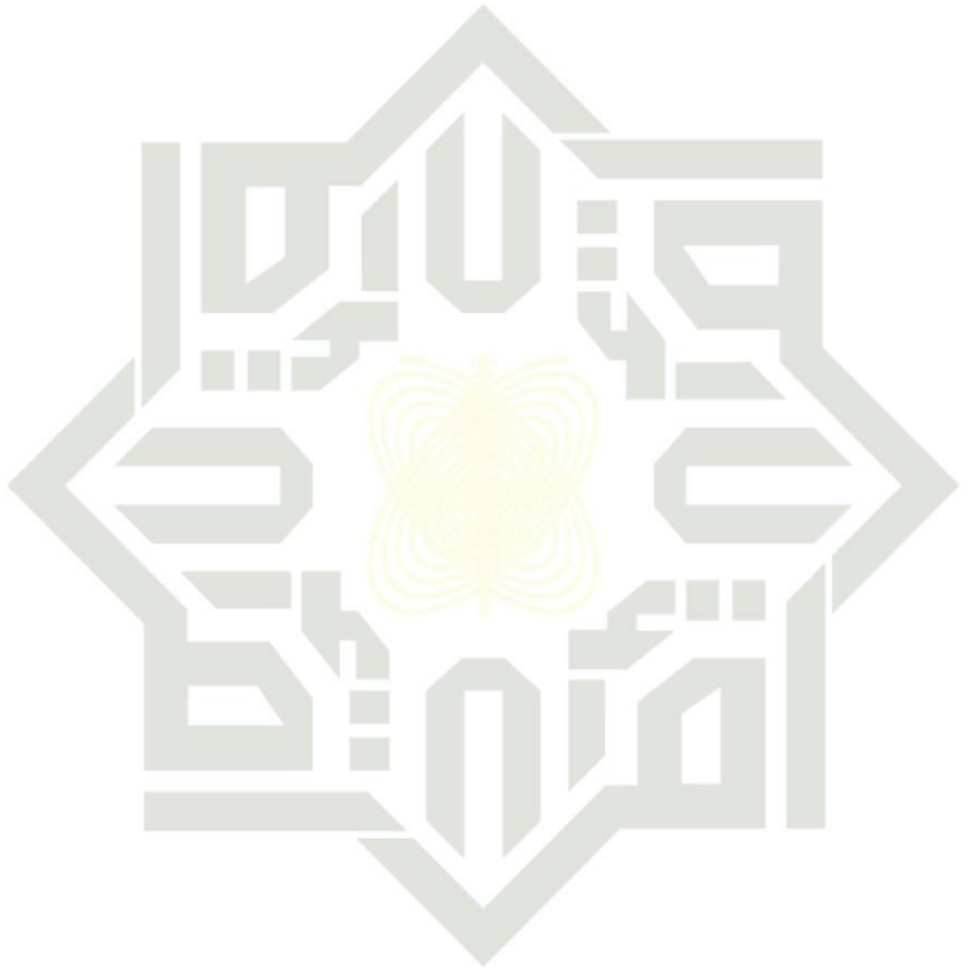
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	2
1.4. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. <i>Azolla Microphylla</i>	3
2.2. Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>).....	4
2.3. Fermentasi.....	6
2.4. Kandungan Nutrisi	7
2.4.1. Bahan Kering	8
2.4.2. Protein Kasar	8
2.4.3. Serat Kasar	9
2.4.4. Lemak Kasar	10
2.4.5. Kadar Abu	11
2.4.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.....	12
III. MATERI DAN METODE	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.2.1. Alat	13
3.2.2. Bahan	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Paramater yang Diukur	14
3.5. Prosedur Penelitian	14
3.6. Analisis Proksimat	16
3.7. Analisis Data.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Bahan Kering	21
4.2. Protein Kasar.....	22
4.3. Serat Kasar.....	23
4.4. Lemak Kasar	24

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.5. Kadar Abu.....	25
4.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.....	26
PENUTUP	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	36



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. Analisis Sidik Ragam.....	19
4. Nilai Rata-Rata Bahan Kering Fermentasi Tepung Azolla.....	21
4. Nilai Rata-Rata Protein Kasar Fermentasi Tepung Azolla	22
4. Nilai Rata-Rata Serat Kasar Fermentasi Tepung Azolla	23
4. Nilai Rata-Rata Lemak Kasar Fermentasi Tepung Azolla.....	24
4. Nilai Rata-Rata Kadar Abu Fermentasi Tepung Azolla	25
4. Nilai Rata-Rata BETN Fermentasi Tepung Azolla.....	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

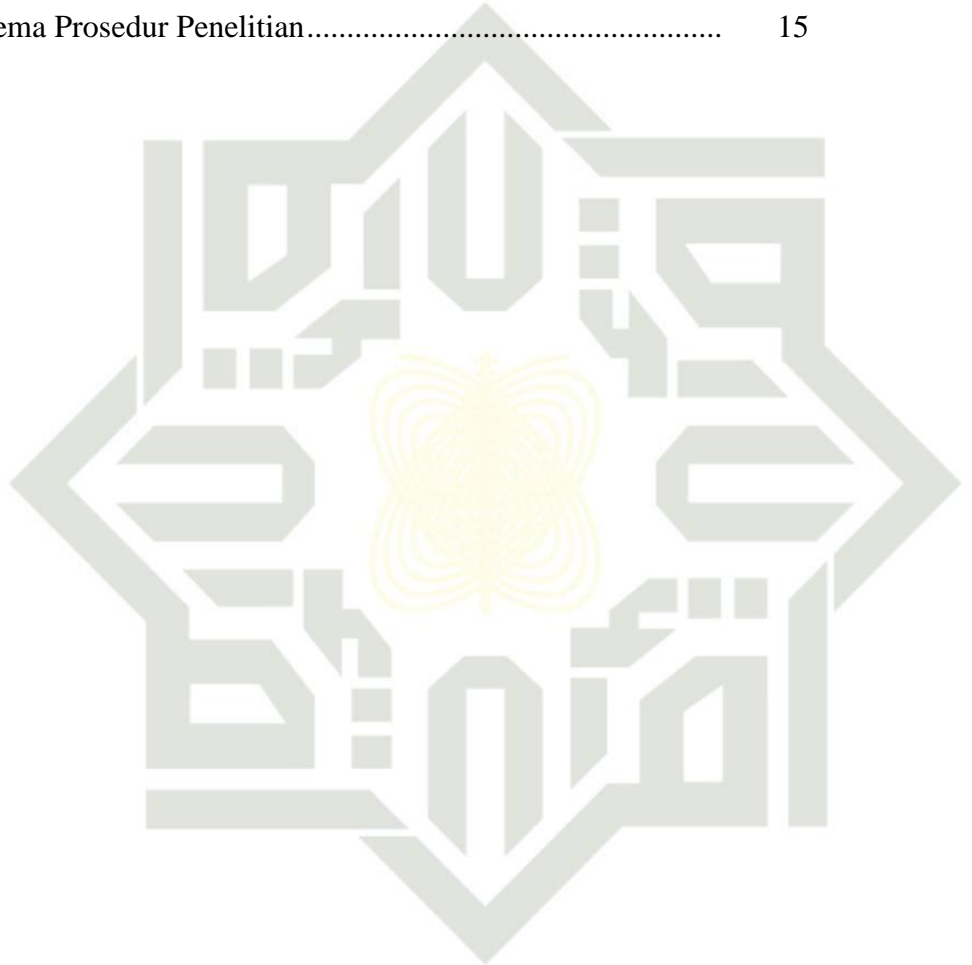
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar <i>Azolla microphylla</i>	3
2. Gambar Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>).....	5
3. Gambar Skema Prosedur Penelitian.....	15

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor penentu untuk keberhasilan suatu usaha peternakan unggas. Ketersediaan bahan-bahan pakan ternak yang lazim dipakai akhir-akhir ini semakin terasa sulit. Keadaan ini antara lain disebabkan oleh meningkatnya harga bahan-bahan pakan ternak, terutama bahan baku impor seperti jagung, bungkil kedelai, dan tepung ikan. Di sisi lain harga pakan juga akan mempengaruhi efisiensi usaha dan mengingat biaya pakan ternak mencapai 60 – 70 % dari seluruh biaya proses produksi peternakan (Sudrajat, 2000).

Penggunaan bahan-bahan pakan impor dapat diturunkan atau dikurangi melalui penggunaan sumber daya lokal, antara lain dengan menggali potensi bahan pakan non konvensional. Salah satunya adalah tanaman *Azolla microphylla*. *Azolla microphylla* mempunyai potensi yang cukup besar sebagai pakan untuk ternak unggas. Pertumbuhan *Azolla* relatif cepat yakni pada umur 21 hari *Azolla* telah mencapai 10-21 kali lipat dibanding yang diinokulasikan (100 g/m^3) atau dari inokulasi 1 t/ha berkembang menjadi antara 10-21 t/ha (Supartoto *et al.*, 2012). *Azolla microphylla* juga memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan kandungan nutrisi yang lengkap. Hasil analisis kimia *Azolla microphylla* yaitu bahan organik 80,53%, protein kasar 24,06%, serat kasar 13,44%, lemak kasar 32,7%, abu 19,47%, BETN 37,71% (Chatterjee *et al.*, 2013). *Azolla microphylla* belum bisa digunakan secara optimal pada ransum ternak unggas karena mengandung serat kasar yang cukup tinggi yaitu 19,52% (Noferdiman, 2012). Hal ini dikarenakan unggas tidak dapat menghasilkan enzim selulase, maka diperlukan upaya agar *Azolla microphylla* dapat termanfaatkan secara optimal dengan menurunkan kandungan serat kasarnya melalui proses fermentasi.

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Proses fermentasi dibutuhkan starter sebagai mikroba yang akan dibiakkan dalam substrat. Proses fermentasi *Azolla microphylla* dapat dilakukan dengan menggunakan mikroba yang mampu mendegradasi komponen serat kasar secara lebih ekonomis dan hasilnya dapat lebih bermanfaat. Salah satu

mikroba lignoselulotik yang mampu mendegradasi serat adalah jamur *Pleurotus ostreatus* karena jamur ini dapat menghasilkan enzim selulase dan lignin peroksidase (Widiastuti dkk., 2007). Enzim–enzim tersebut dapat menguraikan ikatan kompleks lignoselulosa menjadi ikatan lebih sederhana sehingga menghasilkan bahan-bahan yang mempunyai mutu lebih baik dari bahan asalnya (Chang dan Chiu, 1992). Hasil penelitian Noferdiman dkk., (2014) penggunaan dosis inokulum jamur *Pleurotus ostreatus* 9% dan lama fermentasi 14 hari terhadap fermentasi tepung *Azolla microphylla* dapat menurunkan kandungan serat kasar, selulosa dan lignin. Berdasarkan pemaparan di atas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “**Kualitas Nutrisi Azolla yang Diferemntasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Selama 14 Hari sebagai Pakan Ternak**”.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, abu dan BETN tepung azolla yang difermentasi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat untuk memberikan:

1. Informasi kepada masyarakat tentang pengolahan pakan tepung azolla yang difermentasi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).
2. Informasi bahwa penambahan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dapat meningkatkan kualitas nutrisi tepung azolla
3. Informasi bahwa *Azolla microphylla* dapat dijadikan sebagai pakan alternatif untuk ternak unggas.

1.4. Hipotesis

Fermentasi azolla dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) sebanyak 9% selama 14 hari dapat meningkatkan kandungan BK (%), PK(%), BETN (%) serta menurunkan SK (%), LK (%) dan abu (%).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Azolla microphylla*

Nama *Azolla* berasal dari bahasa Yunani azo (mengering) dan allyo (membunuh) berarti tanaman yang mati ketika mengering. Genus *Azolla* dikemukakan oleh J. B. Lamark di awal 1783 (Raja dkk., 2012) ditempatkan di famili *Salvinaceae* dari ordo *Salviniales*. Namun para taksonom sekarang telah menemukannya pada famili *Azollaceae* (Raja dkk., 2012).



Gambar 1. *Azolla microphylla*

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2020

Azolla microphylla adalah tumbuhan paku-pakuan akuatik yang mengapung di permukaan air. Pertumbuhan yang relatif cepat memiliki ketersediaan secara continue. *Azolla microphylla* dapat mengalami pertumbuhan dan perkembangan sebanyak dua kali lipat setiap 3-5 hari (Hidayat dkk, 2011). *Azolla microphylla* memiliki ciri-ciri daun yang bertumpukan berwarna hijau dengan bentuk yang kecil-kecil (Hamawi dkk, 2015). *Azolla* yang digunakan sebagai suplementasi bahan pakan kaya akan nutrisi juga kaya asam amino esensial, vitamin (vitamin A, vitamin B12 dan beta karoten) juga mineral (Ca, P, Fe, dan Mg). Tanaman *Azolla* memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu Kandungan protein sekitar 20-30% dan beberapa kandungan asam amino

lebih tinggi dibandingkan dengan bungkil kedelai, sehingga penggunaannya mensubstitusi dengan bahan pakan lainnya (Askar, 2001).

Azolla microphylla merupakan sejenis tumbuhan paku air genus *Azolla* yang tersebar luas didaerah tropis dan sub tropis (Lumpkin dan Plucknet, 1982). *Azolla* terdiri atas daun berbentuk bulat dan bagian atas mengandung klorofil, cabang, batang yang terapung dan akar yang terbenam didalam air.

Pertumbuhan *Azolla microphylla* juga relatif cepat. Pada umur 24 hari *Azolla microphylla* telah mencapai 10-21 kali lipat dibanding dengan yang diinokulasikan (100 g/m³) atau dari inokulasi 1 t/ha berkembang menjadi antara 10-21 t/ha (Supartoto dkk., 2012). Menurut Kannaiyan (1993) *Azolla* mampu berkembang dalam waktu 3-4 hari dan menutupi permukaan air. Kondisi ideal yang dibutuhkan *Azolla* untuk tumbuh yaitu suhu 20-35°C, pH 4-7 dan cahaya 25-50% (Lumpkin, 1987).

Azolla microphylla memiliki kandungan nutrisi yang lengkap antara lain protein kasar 21,4%, lemak kasar 12,7%, abu 16,2%, NDF 47,08%, ADF 36,08%, hemiselulosa 10,20%, selulosa 12,76%, lignin 28,24%, dan asam amino : 0,87 Threonin, 1,18 valin, 0,34 methionin, 0,93 isoleusin, 1,65 leusin, 1,01 phenylalanin, 0,98 lysin, 1,15 Arginin, 0,39 tryptophan, 0,19 serin, 1,00 glysin, 0,18 sistin, 0,68 tyrosin (Alalade dan Iyayi, 2006).

Tepung *Azolla microphylla* merupakan salah satu alternatif bahan pakan yang dapat dimanfaatkan dalam penyusunan pakan. kandungan protein pada tepung azolla sebesar 23,42% berat kering dengan komposisi asam amino esensial yang lengkap. Penambahan tepung azolla ini juga mampu meningkatkan kualitas daging ayam karena mengandung protein yang tinggi (24 – 30%) serta asam aminonya terutama lisin lebih tinggi dibandingkan jagung, dedak dan beras pecah (Hamawi dkk, 2015). *Azolla microphylla* yang akan digunakan dijemur dan dhaluskan hingga berbentuk tepung, hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pencernaan pada ayam, menyamakan dengan bentuk bahan pakan yang lainnya, pengawetan, memperkecil ikatan serat kasar (Subekti, 2009). Proses penjemuran dan penepungan dilakukan untuk mengurangi kadar air pada *Azolla microphylla* sehingga tidak mudah mengalami pembusukan saat penyimpanan (Retnani dkk, 2015).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Ara *et al* (2015), penggunaan tepung azolla yang disarankan untuk ayam broiler adalah 5% untuk produksi yang lebih baik. Menurut Alalade dan Iyayi (2006) penggunaan tepung Azolla dapat digunakan sampai 10% pada ransum ayam petelur. Menurut (Hidayat dkk., 2011) penggunaan tepung Azolla dapat digunakan 5% sampai 15% pada ransum ayam broiler dengan tidak menurunkan palatabilitas ransum.

2. Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) digolongkan ke dalam organisme yang berspora, memiliki inti plasma, tetapi tidak berklorofil. Tubuhnya tersusun dari sel-sel lepas dan sel-sel bergandengan berupa benang (hifa). Kumpulan dari hifa yang menyusun tubuh buah disebut miselium. Hifa akan tumbuh bercabang-cabang, sedangkan miselium membentuk gumpalan-gumpalan kecil sebagai awal pembentukan tubuh buah. Lalu gumpalan-gumpalan tersebut bertambah besar dan membentuk bulatan. Struktur yang berbentuk bulatan inilah yang akan menjadi bakal tubuh buah jamur (Agromedia Pustaka, 2002).



Gambar 2. Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*)

Jamur tiram putih merupakan jamur konsumsi, termasuk ke dalam Kelas *Basidiomycetes*. Beberapa spesies jamur tiram yang dapat dikonsumsi juga bernilai ekonomi tinggi diantaranya dari Genus *Pleurotus* yang telah dibudidayakan antara lain *Pleurotus ostreatus*, *P. flabellatus*, *P. fissilis*, *P. anas*, *P. cystidiosus*, dan *P. cystidius*. Jamur tiram yang banyak dikenal oleh petani jamur Indonesia adalah Tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) (Djarajah dkk., 2010).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jamur tiram putih memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, jamur tiram mengandung lemak 1,7-2,2% dan protein rata-rata 3,5-4% dari berat basah atau 16-35% berat keringnya. Jamur *Pleurotus ostreatus* juga merupakan salah satu mikroba lignoselulolitik karena mampu mendegradasi selulosa dan lignin yang merupakan komponen dari serat kasar. Hasil penelitian Noferdiman dkk., (2014) penggunaan dosis inokulum jamur *Pleurotus ostreatus* 9% dan lama fermentasi 14 hari terhadap fermentasi tepung *Azolla microphylla* dapat menurunkan kandungan serat kasar, selulosa dan lignin.

Suriawiria (2004), menyatakan bahwa pertumbuhan jamur tiram sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, cahaya, sirkulasi udara dan air. Cahyana dkk., (1999) menyatakan bahwa keadaan suhu dalam ruangan jamur perlu diperhatikan, suhu yang terlalu tinggi dan kelembaban yang terlalu rendah akan menyebabkan primordial (bakal jamur) menjadi kering dan mati. Jamur tiram membutuhkan oksigen sebagai nyawa pertumbuhan. Keterbatasan oksigen akan mengganggu pertumbuhan tubuh buah, sedangkan kelebihan oksigen akan menyebabkan tubuh buah jamur cepat layu. Menurut Cahyana dkk., (1999) suhu yang dibutuhkan jamur tiram untuk pembentukan miselium adalah 22-28°C dengan kelembapan 60-80%. Fase pembentukan tubuh buahnya memerlukan suhu 16-22°C dan kelembapan 80-90% dengan kadar oksigen cukup dan cahaya matahari sekitar 10%.

2.3. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Proses fermentasi dibutuhkan starter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi (Prabowo, 2011). Fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu spontan dan tidak spontan. Fermentasi spontan adalah yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi dalam proses pembuatannya, sedangkan fermentasi tidak spontan adalah yang ditambahkan starter atau ragi dalam proses pembuatannya. Mikroorganisme tumbuh dan berkembang secara aktif merubah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan pada proses fermentasi (Suprihatin, 2010). Proses optimum fermentasi tergantung pada jenis organisasinya (Sulistyaningrum, 2008).

Fermentasi adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas bahan pakan dengan segala macam proses metabolic dengan bantuan enzim dari mikroba (asad renik) untuk melakukan oksidasi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu dan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan baku tersebut dengan fermentasi (Fardiaz, 1997). Zakariah, (2012) menjelaskan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energy metabolis serta mampu memecah komponen kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui dipolimerisasi dan memperbanyak protein mikroorganisme (Eko dkk., 2012).

Buckle dkk., (1987) menjelaskan proses fermentasi bahan pangan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pangan baik dari aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpannya. Fermentasi menggunakan mikroorganisme karbohidrat sebagai sumber energi dipecah terlebih dahulu menjadi glukosa yang dilakukan melalui jalur glikolisis, sampai akhirnya dihasilkannya energi (Fardiaz, 1997). Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu untuk tujuan mengubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat dan proses fermentasi yang pada prinsipnya memanfaatkan sejumlah bakteri anaerob (bakteri asam laktat) untuk memproduksi asam laktat pada waktu singkat dengan pH mendekati 3,8-4,2 (Hanafi, 2004).

2.4. Kandungan Nutrisi

Kandungan nutrisi bahan pakan merupakan faktor utama untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya ternak (Rompizer, 2011). Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serat, energi, dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya (Amalia dkk., 2000).

Menurut McDonald *et al.*, (2002) pengujian kualitas kandungan nutrisi dilakukan dengan menggunakan analisis proksimat. Kemudian dijelaskan analisis

proksimat dibagi menjadi enam fraksi nutrisi yaitu kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).

2.4.1. Bahan Kering

Bahan kering adalah pakan bebas air yang dihitung dengan cara seratus dikurangi kadar air, dimana kadar air diukur persen bobot yang hilang setelah pemanasan 105°C sampai beratnya tetap (Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fapet IPB, 2012). Hal ini sejalan dengan pendapat Simanjuntak (2014) Bahan kering (BK) merupakan salah satu hasil dari pembagian fraksi yang berasal dari bahan pakan setelah dikurangi kadar air.

Bahan kering terdapat zat-zat makanan yang diperlukan tubuh baik untuk pertumbuhan maupun untuk produksi, bahan kering pakan terdiri atas senyawa nitrogen, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral (Parakkasi, 2006). Bahan kering kaya akan serat kasar karena terdiri dari 20% isi sel dan 80% dinding sel (Hanafi, 2004). Bahan kering digunakan untuk perhitungan konsumsi bahan pakan pada ternak, semakin tinggi bahan kering artinya kadar air bahan tersebut semakin kecil (Simanjuntak, 2014).

Noferdiman dkk., (2014) melaporkan bahwa terjadi penurunan bahan kering pada saat fermentasi pada setiap perlakuan, hal ini disebabkan semakin lama waktu fermentasi dengan penggunaan dosis inokulum pada masing-masing perlakuan maka semakin banyak kesempatan jamur *Pleurotus ostreatus* untuk bertumbuh dan memproduksi enzim yang berguna mendegradasi serat kasar, terutama selulosa dan lignin pada substrat Azolla. Bahan kering erat kaitannya dengan kandungan air, karena untuk menghitung kadar air pada analisis proksimat diperoleh dari pengurangan 100% bahan dengan kandungan bahan kering bahan (Tillman dkk., 1991).

2.4.2. Protein Kasar

Protein kasar (PK) adalah nilai hasil bagi dari total nitrogen ammonia dengan faktor 16% atau hasil kali dari total nitrogen ammonia dengan faktor 6.25 (Simanjuntak, 2014). Kemudian dijelaskan faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16%. Definisi tersebut selaras dengan pendapat (NRC, 2001) berdasarkan asumsi bahwa rata-rata kandungan N dalam bahan pakan adalah 16 gram per 100 gram protein.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

fiber, acid detergent lignin, selulosa dan hemiselulosa. Salah satu cara untuk menurunkan kandungan serat kasar, terutama: selulosa dan lignin adalah dengan cara memanfaatkan aktivitas mikroba melalui proses fermentasi, dimana mikroba mampu mendegradasi komponen serat secara lebih ekonomis dan hasilnya dapat lebih bermanfaat (Noferdiman, 2012).

Pada proses bioproses terjadi pemecahan oleh enzim terhadap komponen serat seperti: selulosa, hemiselulosa, lignin, serta polimer lainnya menjadi lebih sederhana sehingga bahan-bahan hasil biodegradasi mempunyai mutu dan daya cerna lebih baik dari bahan asalnya. Danuarsa, (2006) melaporkan bahwa kandungan serat kasar yang tinggi pada pakan akan menurunkan koefisiensi cerna dalam bahan pakan tersebut karena serat kasar mengandung bagian yang sukar untuk dicerna. Serat kasar juga merupakan kumpulan dari semua serat yang tidak bisa dicerna, komponennya terdiri dari selulosa, pentosa, lignin dan komponen-komponen lainnya (Tilawati, 2016). Hasil penelitian Noferdiman dkk., (2014) penggunaan dosis inokulum jamur *Pleurotus ostreatus* 9% dan lama fermentasi 14 hari terhadap fermentasi tepung *Azolla microphylla* dapat menurunkan kandungan serat kasar, selulosa dan lignin.

2.4.4. Lemak Kasar

Menurut Suprijatna dkk (2005), lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri dari unsur C, H, O yang dapat larut dalam *petroleum, benzene* dan *ether*. Lemak kasar adalah semua senyawa pakan yang dapat larut dalam *petroleum, benzene* dan *ether*. Selanjutnya dijelaskan kemungkinan yang larut dalam pelarut organik tidak hanya itu tapi juga meliputi *glyerida, chorophyl*, asam lemak terbang, kolestrol, *lechitin* dan lain-lain dimana zat-zat tersebut tidak termasuk zat makanan dalam pelarut lemak (Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, 2012).

Cherney (2000) melaporkan bahwa lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen. Zat-zat nutrien yang bersifat larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E dan K diduga terhitung sebagai lemak kasar. Pigmen yang sering terekstrak pada analisa lemak kasar seperti klorofil atau xanthophil. Analisa lemak kasar pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai bahan pelarutnya, maka dari itu analisa lemak kasar juga sering disebut sebagai *ether extract*.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kadar lemak dalam analisis proksimat ditentukan dengan mengesktraksikan bahan pakan dalam pelarut organik. Zat lemak terdiri dari karbon, oksigen dan hidrogen. Lemak yang didapatkan dari analisis lemak ini bukan lemak murni akan tetapi campuran dari berbagai zat yang terdiri dari klorofil, xantofil, karoten dan lain-lain (Murtidjo, 1987).

Kandungan lemak yang terlalu tinggi atau rendah dalam pakan dapat mempengaruhi kondisi ternak, kandungan lemak kasar dalam suatu bahan pakan digunakan untuk menduga nilai energi yang terkandung dalam bahan baku pakan tersebut (Aulia, 2017). Menurut Soejono, (1990) bahwa kandungan lemak suatu bahan pakan terdapat ditentukan dengan metode *soxhlet*, yaitu proses ekstraksi suatu bahan dalam tabung *soxhlet*.

2.4.5. Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Astuti, 2012). Semakin rendah kadar abu suatu bahan, maka semakin tinggi kemurniannya. Tinggi rendahnya kadar abu suatu bahan antara lain disebabkan oleh kandungan mineral yang berbeda pada sumber bahan baku dan juga dapat dipengaruhi oleh proses demineralisasi pada saat pembuatan (Sudarmadji, 1997).

Komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberi nilai nutrisi yang penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika (Amrullah, 2003). Selanjutnya dijelaskan abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Abu terdiri dari mineral yang larut dalam detergen dan mineral yang tidak larut dalam detergen (Cherney, 2000).

Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak mudah menguap (komponen anorganik atau garam mineral) yang tetap tinggal pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Nurilmala, 2006). Meskipun abu terdiri dari komponen mineral, namun bervariasinya kombinasi unsur mineral dalam bahan pakan sel tanaman menyebabkan abu tidak dapat dipakai sebagai indeks unruk menentukan jumlah unsur mineral tertentu (Suparjo, 2010).

2.4.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) merupakan bagian dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula dan pati (Amrullah dkk., 2015). Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) memiliki kandungan yang tinggi sehingga digolongkan kedalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik (Amrullah, 2003).

Bahan ekstrak tanpa nitrogen merupakan karbohidrat yang dapat larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida yang mudah larut didalam larutan asam dan basa memiliki daya cerna yang tinggi (Anggorodi, 1994). Cherney, (2000) menjelaskan bahan ekstrak tanpa nitrogen tersusun dari gula, asam organik, pectin, hemiselulosa dan lignin yang larut dalam alkali. Menurut Susi, (2001) BETN merupakan kandungan zat dengan mengurangi kadar air, kadar abu, serat kasar, lemak kasar dan protein kasar.

Menurut Amrullah, (2003) bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. Kualitas pakan yang baik adalah pakan yang mengandung BETN yang tinggi dan serat kasar yang rendah yaitu lebih kecil dari 8% (Sutisna dan Sutarmanto, 1995).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2020 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, untuk pembuatan fermentasi azolla. Analisis nutrisi di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik ukuran 1 kg, alumunium foil, gunting, grinder, kompor, panci, jarum, lemari inkubasi, timbangan, oven, thermometer dan alat tulis serta peralatan yang digunakan dalam analisis proksimat.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa *Azolla microphylla* diperoleh dari Jalan Garuda Sakti KM.8 Desa Karya Indah, jamur *Pleurotus ostreatus* dan dedak padi yang diperoleh dari pasar sekitar kota pekanbaru dan bahan untuk analisis proksimat yaitu aquades, HCl, K₃SO₄, MgSO₄, NaOH, H₂BO₄, Eter, Benzena, CCl₄ dan ditambah dengan pelarut.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan (P0, P1, P2 dan P3) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan dengan level penambahan *Pleurotus ostreatus* yang terdiri dari 0%, 3%, 6% dan 9% dengan formulasi sebagai berikut :

P0 : 100 gram tepung azolla + 0% *Pleurotus ostreatus*

P1 : 100 gram tepung azolla + 3% *Pleurotus ostreatus*

P2 : 100 gram tepung azolla + 6% *Pleurotus ostreatus*

P3 : 100 gram tepung azolla + 9% *Pleurotus ostreatus*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Noferdiman dkk (2014), penggunaan dosis inokulum jamur *Pleurotus ostreatus* sebanyak 9% dan lama fermentasi 14 hari pada tepung azolla dapat menurunkan kandungan serat kasar, kandungan selulosa, kandungan lignin, serta meningkatkan kandungan protein kasar.

3.4. Parameter yang diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi analisis proksimat yaitu bahan kering (%), protein kasar (%), serat kasar (%), kadar abu (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%).

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi :

1. Persiapan bahan penelitian

- a) *Azolla microphylla* segar diambil dari Jalan Garuda Sakti KM.8 Desa Karya Indah, kemudian *Azolla* dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari.
- b) *Azolla* yang sudah kering digiling menggunakan grinder.
- c) Tepung *Azolla* kering digunakan sebanyak 100 g ditambah dedak padi 10% dan 30 mL aquadest lalu disterilkan dengan cara pengukusan selama 15 menit setelah air mendidih. Kemudian biarkan dingin pada suhu kamar.

2. Pencampuran bahan

Inokulasi jamur *Pleurotus ostreatus* pada substrat *azolla* sesuai perlakuan dosis inokulum yaitu masing-masing perlakuan sebanyak 3%, 6% dan 9% dari berat substrat.

3. Pembungkusan

Azolla yang sudah diaduk rata dengan inokulum dimasukkan ke dalam kantong plastik ukuran 1 kg, kemudian kantong plastik ditutup dan diberi lubang beberapa buah menggunakan jarum. Selanjutnya cetakan kantong plastik yang berisi *azolla* yang akan difermentasikan disimpan pada rak fermentor selama masa inkubasi pada suhu kamar (25°-29°C).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

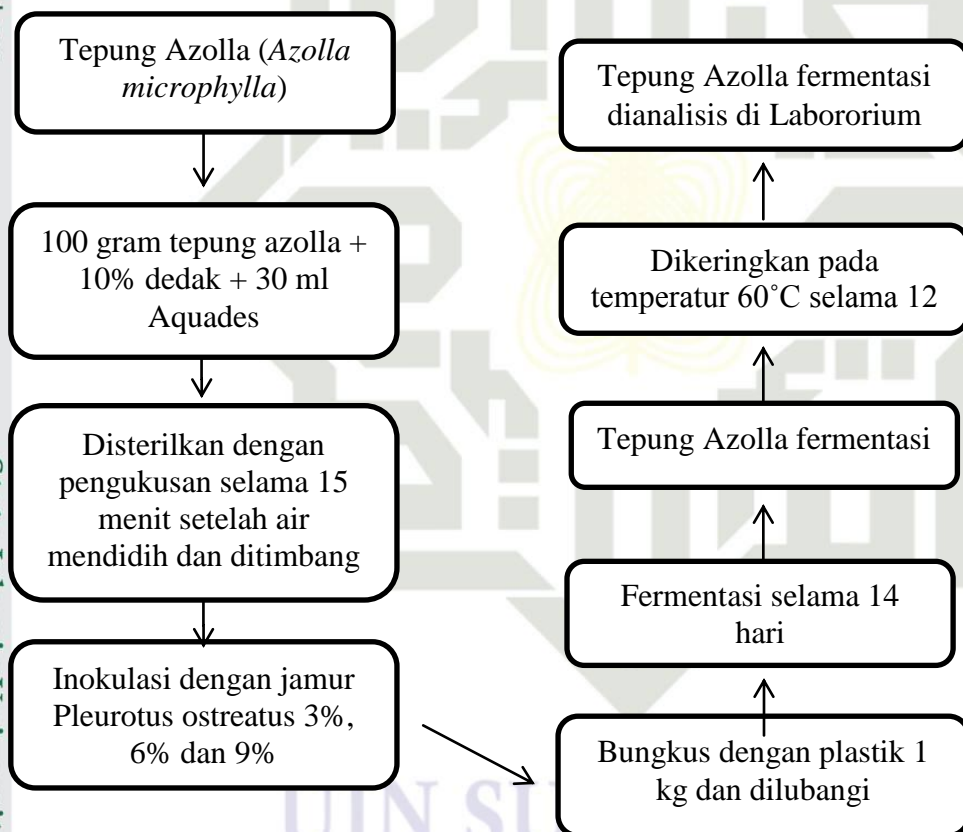
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Tahap fermentasi

Proses fermentasi berlangsung selama 14 hari, kemudian sampel dikeringkan dengan oven pada temperatur 60°C selama 12 jam.

5. Analisis proksimat

Tepung azolla fermentasi kemudian dianalisis proksimat di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau. Skema fermentasi *Azolla microphylla* dengan jamur *Pleurotus ostreatus* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema Prosedur Penelitian

3.6. Analisis Proksimat (Sudarmadji, 1997)

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a) Analisis Bahan Kering

Cara menghitung bahan kering :

1. Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.
2. Sebanyak 2 g sampel dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 3-5 jam.
3. Sampel dalam cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga dapat berat konstan dengan selisih kurang dari 0,2 mg.

Penghitungan kandungan air :

$$\%KA = \frac{a - b}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat cawan porselen

b = Berat sampel

c = Berat cawan porselen + sampel yang telah dikeringkan

Penghitungan penetapan bahan kering:

$$\%BK = 100\% - \%KA$$

Keterangan :

%KA : Kandungan kadar air

b) Analisis Kandungan Protein Kasar

Cara analisis kandungan protein kasar :

1. Sampel ditimbang 2 g, dimasukkan ke dalam labu *kjedhal*.
2. Timbang 0,5 g *selenium reagen* dan 15 ml H₂SO₄ pekat.
3. Sampel dididihkan selama 45 menit hingga cairan berwarna jernih dan kemudian didinginkan.
4. Hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu destilasi dengan mencuci labu *kjeldahl* 3-5 kali dengan 2-3 ml aquades ke dalam labu destilasi dan juga ditambahkan 8 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃, sebagai penampung destilasi

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

gunakan *erlenmeyer* yang telah berisi 10-15 ml H_3BO_3 dan 3 tetes indikator merah.

5. Dilakukan destilasi sampai diperoleh destilat kira-kira 20 ml.
6. Blanko dibuat dengan menggunakan 0,01 NH_2SO_4 .

Kandungan protein kasar dihitung dengan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{ml titran} - \text{ml blanko}) \times \text{Normalitas HCl} \times 14,007}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% PK = \% N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan : faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6, 25

c) Analisis Kandungan Serat kasar

Cara analisis kandungan serat kasar :

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g, kemudian ekstraksi lemak menggunakan *soxhlet*.
2. Setelah ekstraksi selesai sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml lalu ditambahkan 3 tetes anti buih (*antifoam agent*).
3. Ditambahkan H_2SO_4 200 ml lalu di reflux selama 30 menit dan dilakukan penyaringan dengan kertas saring.
4. Residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih, setelah itu residu dipindahkan dari kertas saring ke dalam erlenmeyer menggunakan spatula dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih sebanyak 200 ml hingga semua residu masuk ke dalam erlenmeyer kemudian di reflux selama 30 menit.
5. Sampel disaring dalam keadaan panas dengan kertas saring, lalu dicuci dengan larutan K_2SO_4 10% dan dilakukan pencucian residu dengan aquades mendidih dan lakohol 95% sebanyak 15 kali.
6. Hasil endapan dikeringkan di dalam oven pada suhu $110^{\circ}C$ dan ditimbang dengan bobot konstan.

Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar serat kasar \%} = \frac{(\text{Berat akhir} - \text{Berat awal})}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d) Lemak Kasar

Cara analisis kandungan lemak kasar :

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g.
2. Sampel dicampur dengan pasir 8 g yang telah dipijarkan dan dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi *soxhlet* dalam *timble*.
3. Air pendingin dialirkan melalui kondensor dan tabung ekstraksi di pasang alat destilasi *soxhlet* dengan pelarut *petroleum eter* secukupnya selama 4 jam.
4. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
5. *Petroleum eter* yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan kedalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat.
6. Pengeringan diteruskan dalam oven sampai beratnya konstan.

Kandungan Lemak Kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat labu setelah dikeringkan} - \text{Berat labu kosong}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

e) Kadar Abu

Cara analisis kandungan abu :

1. Cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 100⁰C selama 10 menit.
2. Cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 10 menit kemudian cawan ditimbang menggunakan timbangan analitik.
3. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam tanur dengan pengaturan suhu 600⁰C sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan.
4. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan kemudian ditimbang.

$$\text{Kadar abu dihitung dengan rumus : } \frac{(a - b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Berat cawan porselen + berat sampel

b = Berat cawan porselen + berat sampel setelah *difurnace*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c = Berat sampel

f) Kandungan BETN (Hartadi dkk, 1997)

Penentuan kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dengan cara pengurangan angka 100% dengan persentase protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan kadar abu.

Perhitungan :

$$BETN = \%BK - (\%PK + \%LK + \%SK + \%Abu)$$

3.7. Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh diolah menurut analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993). Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

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

Keterangan : Y_{ij} : nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

μ : rata-rata umum

α_i : pengaruh perlakuan ke - i

Σ_{ij} : pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

i : 1, 2, 3, 4 (perlakuan)

j : 1, 2, 3,4, 5 (ulangan)

Tabel sidik ragam untuk uji Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.6. di bawah ini:

Tabel 3.6. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

Faktor Koreksi (FK) = $\frac{(Y_{..})^2}{r.t}$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y^2}{r} - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ \text{Kuadrat Total Perlakuan (KTP)} &= \frac{\text{JKP}}{t-1} \\ \text{Kuadrat Total Galat (KTG)} &= \frac{\text{JKG}}{n-t} \\ F \text{ hitung} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \end{aligned}$$

Uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata (Steel dan Torrie, 1992).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pembahasan disimpulkan bahwa :

Fermentasi azolla dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) sebanyak 9% selama 14 hari dapat meningkatkan kandungan BK (%), PK(%), BETN (%) serta menurunkan SK (%), LK (%) dan abu (%).

Perlakuan terbaik adalah fermentasi azolla dengan jamur tiram putih sebanyak 9% selama 14 hari menghasilkan kandungan bahan kering tertinggi 91,11%, protein kasar tertinggi 38,74%, BETN tertinggi 42,19%, serat kasar terendah 11,16%, lemak kasar terendah 5,45% dan kadar abu terendah 3,93%.

Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan mengaplikasikannya langsung ke ternak khususnya unggas.

DAFTAR PUSTAKA

- Gramedia Pustaka. 2002. *Budidaya Jamur Konsumsi: Shiitake, Kuping, Tiram, Ling Zhi, Merang*. Jakarta.
- Malade, O. A. and E. A. Iyayi. 2006. Chemical composition and feeding value of azolla meal for egg-type chick. *Journal International Poultry Science*. 5(2) : 137-141.
- Manalia, L., L. Aboenawan, L. E. Budiarti, N. Ramli, M. Ridla, dan A. L. Darobin. 2000. *Diktat Pengetahuan Bahan Makanan Ternak*. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amrullah, L. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Amrullah, F. A., Liman, dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4) : 221-227.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Ara, S., Banday, M. T., Khan, M. A., 2015. Feeding potential of aquatic fern azolla in broiler chicken ration. *Journal Poultry Science and Technology*. 3 : 15- 19.
- Astuti. 2012. Kadar Abu. <http://astutipage.wordpress.com/taf/kadar-abu/>. Diakses pada hari rabu, 16 Juni 2021. Pekanbaru.
- Asulia, F. 2017. Pengaruh Umur Pemotongan terhadap Kadar Air, Abu dan Lemak Kasar *Indigofera zollingeriana*. *Skripsi*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Barde, R. E., J. A. Ayode., S. Attah and A. Wuanor. 2015. Invitro rumen fermentation characteristics of white rot fungi biodegraded cassava (*Manihot esculenta*). Peels. *Journal of Agricultural and Ecology Research International*. 4(4):166-174.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Press. Jakarta.
- Chhyana YA, Muchrodji, M. Bakrun. 1999. *Jamur Tiram: Pembibitan, Pembudidayaan, Analisis Usaha*. Pustakakarya Grafikatama. Jakarta.
- Chang, S. T. and P. G. Miles, 1989. *Edible Mushroom and Their Cultivation*. CRC Press, Inc., Boca raton Florida.

- Chang, S. T. and S. W. Chiu. 1992. *Mushroom production on economical and social aspect*. In : E.J. Da Silva, C. Ratledge and A. Sasson (Ed.). Cambridge University Press, UK. Page : 110-411.
- Cherney, D. J. R. 2000. *Characterization of Forage by Chemical Analysis*. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. Wollingford (US) : CABI Publishing : 281-300.
- Danuarsa. 2006. Analisis Proksimat dan Asam Lemak pada Beberapa Komoditas Kacang-Kacangan. *Buletin Teknik Pertanian*. 11(1) : 1-4.
- Djarajah. 2010. *Budidaya Jamur Tiram*. Kanisius. Yogyakarta.
- Eko, D., M. Junus, dan M. Nasich. 2012. *Pengaruh Penambahan Urea terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Padatan Lumpur Organik*. Unit Gas Bio. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fardiaz, S. 1997. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fardiaz, S. 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ferentinos, L., J. Smith, dan H. Valenzuela. 2002. *Azolla Sustainable Agriculture Green Manure Crops*. Departments of Natural Resources and Enviromental Management Tropical Plant and Soil Sciences. Cooperative Extension Service College of Tropical Agriculture and Human Resources University of Hawaii. Manoa. Hawaii.
- Gunu, S., A. Aoetpah, T. O. Dami Dato. 2010. Efek biokonversi rumput kume (*Sorghum plumosum* var. Timorensis) sebagai pakan ternak oleh jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kandungan bahan organik. *Media Exacta*. 10 (2):81-86.
- Ginterova, A. dan A. Maxianova. 1975. The balance of nitrogen and composition of proteins in (*Pleurotus ostreatus*) grown on natural substrates. *Foha Microbial*. 20:246-250.
- Hanafi, N. D. 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. *Karya Ilmiah*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Hartadi, H. S., Reksohadiprodjo, A. D., Tillman, 1997. *Komposisi Bahan Pakan Untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hasan, Mohammad R. and Rina Chakrabarti. 2009. *Use of algae and aquatic macrophytes as feed in small-scale aquaculture*. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hatta, U., O. Sjojfan dan B. Sundu. 2010. Pengaruh Fermentasi Kombinasi Jamur *Pleurotus ostreatus* dengan *Trichoderma viridae* terhadap kandungan Nutrien dan Aktivitas Enzim Selulose Bungkil Kopro. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 24(20):20-30.
- Hermayanti dan E. Gusti. 2006. *Modul Analisis Proksimat*. SMAK. Padang.
- Hidayat, C., A. Fanindi., S. Sopiyan dan Komaruddin. 2011. Peluang Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Bahan Pakan Sumber Protein Untuk Ternak Ayam. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Johan, M. 2014. Kandungan Nutrisi Baglog Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) sebagai Bahan Pakan Ternak pada Masa Inkubasi yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kamalasanana, P., S. Premalatha and S. Rajamony. 2002 "AZOLLA – A sustainable feed substitute for livestock. 4(1), Published in LEISA India.
- Kannaiyan, S. 1993. Nitrogen contribution by Azolla to rice crop. Page 309-21 in *Proceeding Indian national Science Academy*.
- Kusumaningrum, M., C. I. Sutrisno dan B. W. H. E. Prasetyono. 2012. Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Samping Pertanian yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal*, 1(2):109-119.
- Lu CD, Kawas JR, Mahgoub OG. 2005. *Fiber Digestion and Utilization in Goats*. *Small Ruminant Res*. 60 : 45-65.
- Lampkin., T.A. and D.L. Plucknett. 1982. *Azolla as green manure: Use and Management in Crop Production*. West View Press Inc. Colorado.
- Lampkin, T. A. 1987. Environmental requitment for succesful azolla growth page 89-95 in *Azolla Utilisation Proceeding of The workshop on azolla use*. Fuzhou, Fujian, China. Irri. Manilla. Philipines.
- Martini dan S. Sitompul. 2005. Penetapan Serat Kasar dalam Pakan Ternak Tanpa Ekstraksi Lemak. *Prosiding Temu Teknisi Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Hal. 96.
- McDonald, P., Edward, R. A. and Greenhalg, J. P. D. 2002. *Animal Nutrition* 6th Edition Prentice Hall. Gospost. Landon. Pp 42-154.
- Melati, I., Z. I. Azwar dan T. Kurniasih. 2010. Pemanfaatan Ampas Tahu Terfermentasi sebagai Substitusi Tepung Kedelai dalam Formulasi Pakan Ikan Patin. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Bogor. 713-719.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Mulia, D. S., M. Mudah., H. Maryanto., C. Purbomartono. 2014. Fermentasi Ampas Tahu dengan *Aspergillus niger* untuk Meningkatkan Kualitas Bahan Baku Pakan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM UMP*. 336-345.
- Murtidjo, B. A. 1987. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Musnandar, E. 2004. Pertumbuhan jamur *Marasmius sp.* pada substrat kelapa sawit untuk bahan pakan ternak. *Majalah Ilmiah Angsana*. 8(3):25-30.
- Noferdiman. 2012. Efek Pengaruh *Azolla Microphylla* Fermentasi sebagai Pengganti Bungkil Kedele dalam Ransum terhadap Bobot Organ Pencernaan Ayam Broiler. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* 14(1): 49-56. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Noferdiman, dan Sestilawarti. 2018. Mutu Tepung Azolla (*Azolla microphylla*) Melalui Teknologi Fermentasi Menggunakan *Pleurotus ostreatus*. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi.
- Noferdiman dan Zubaidah. 2012. Penggunaan Azolla Microphylla Fermentasi dalam Ransum Ayam Broiler. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2012*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan Hal. 792-799.
- Noferdiman., H. Syafwan dan Sestilawarti. 2014. Dosis inokulan lama fermentasi jamur *Pleurotus ostreatus* terhadap kandungan nutrisi *Azolla microphylla*. *Jurnal Peternakan*. 11(1): 29-36.
- NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Beef Cattle : Seventh Revised Edition : Update 2000*. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Committee on Animal Nutrition. National Research Council.
- Nurilmala, M., 2006, Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) Menjadi Gelatin serta Analisis Fisika-Kimia, *Laporan Penelitian*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Palinggi, N. N., Usman., Kamaruddin dan A. Laining. 2014. Perbaikan Mutu Bungkil Kopra melalui Bioprocessing untuk Bahan Pakan Ikan Bandeng. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(3):417-426.
- Prakkasi, A. 2006. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Persagi. 2009. *Kamus Gizi*. PT Kompas Media Nusantara. Jakarta.
- Priang, W. G. dan S. D. A. Haj. 2006. *Fisiologi Nutrisi*. Volume 1. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Pond, W. G., D. C. Church and K. R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4th Edition. John Wiley and Sons. New York.
- Prabowo, A. 2011. Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan* Hlm: 112-116.
- Quebral, F.C. 1988. The national Azolla action program (NAAP), *Phillippines Agriculture*. 69.; P : 449 – 451.
- Querubin, L.J., P.F. Alcantara, and A.O. Princesa. 1986. Chemical composition of three Azolla species (*A. caroliniana*, *A. microphylla*, and *A. pinnata*) and feeding value of Azolla meal in broiler ration. *Phillippines Agriculture*. P: 479 – 490.
- Raja, W., P. Rathaur, S. S. John, and P. W. Ramteke. 2012. Azolla: an aquatic pteridophyte with great potential. *International Journal of Research in Biological Sciences* 2(2): 68—72.
- Rompizer. 2011. Kandungan Nutrisi Jerami Jagung yang Difermentasi dengan Feses Kambing pada Level Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim. Pekanbaru.
- Sayuti, M., F. Ilham dan T. A. E. Nugroho. 2019. Pembuatan Silase berbahan Dasar Biomassa Tanaman Jagung. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*. 3(2):299-307.
- Simanjuntak, H, PM. 2014. Kajian Pola Hubungan Antara Sifat Fisik dan Komposisi Kimiawi Bahan Pakan Hijauan. *Tugas Akhir*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Steel dan Torrie. 1992. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Gramedia. Jakarta.
- Steel, R.G. and Torrie, J. H., 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik*. Penerjemah : M. Syah. Edisi Ketiga PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suciyanti, E., E. Sulistyowati dan Y. Fenita. 2015. Evaluasi Nutrisi Limbah Kulit Durian (*Durio zibethinus*) yang Difermentasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada masa inkubasi yang berbeda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 10(2):77-85.
- Sdarmadji, S. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sudrajat, S.D. 2000. Potensi dan prospek bahan pakan lokal dalam mengembangkan industri peternakan di Indonesia. *Seminar Nasional pada Dies Natalis UGM*, Yogyakarta.
- Sulistyaningrum, L. S. 2008. Optimasi fermentasi asam kojat oleh galur mutan *Aspergillus flavus* NTGA7A4UVE10. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Farmasi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sumantri, R, A. 2013. *Analisis Makanan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suparjo. 2010. Evaluasi Pakan Secara InSacco. <http://www.jaja66.wordpress.com>. Diakses 12 Agustus 2018.
- Supartoto, P., Widyasunu, Rusdiyanto dan M. Santoso. 2012. Eksplorasi Potensi *Azolla microphylla* dan *Lemma polirhizza* sebagai produsen biomas bahan pupuk hijau, pakan itik dan ikan. *Prosiding Seminar Nasional Unsoed*, Purwokerto. Hal. 217 – 125.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. UNESA Pres. Surabaya.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriawaria. H. U. 2004. *Sukses Beragrobisnis Jamur Kayu: Shitake, Kuping, Tiram*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susi. 2001. *Analisis dengan Bahan Kimia*. Erlangga. Jakarta.
- Stisna, D. H., R. Sutarmanto. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tawati. 2016. Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar dan Serat Kasar Limbah Kulit Kopi yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin Makasar. Makasar.
- Hilman, A. D. 1991. *Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Fapet IPB. 2012. *Pengetahuan Bahan Makanan Ternak*. CV Nutri Sejahtera. Bogor.
- Wajizah, S., Samadi., Usman, Y., Mariana, E. 2015. Evaluasi Nilai Nutrisi Kecernaan In Vitro Pelepah Sawit (*Oil Palm Fronds*) yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus niger* dengan Penambahan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Agripet*, 15(1):13-19.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

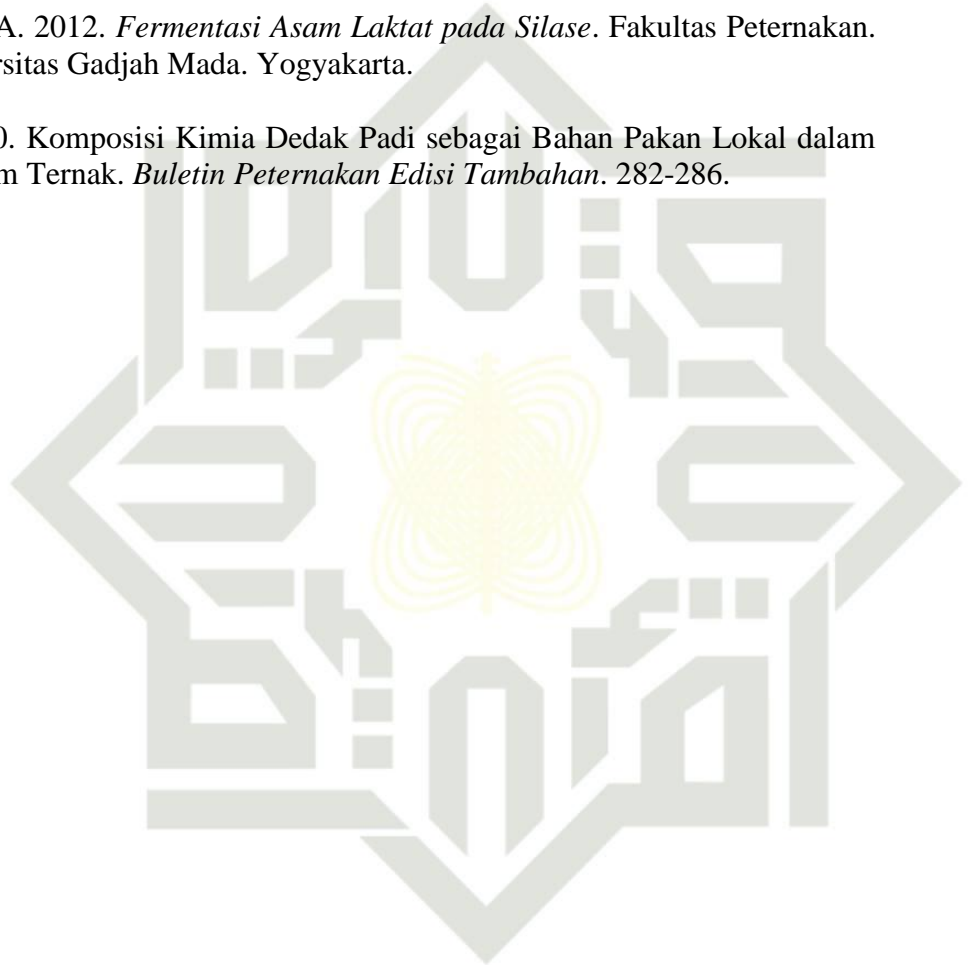
Wiardani, Isnaeni. 2010. *Budi Daya Jamur Konsumsi*. Yogyakarta.

Widiastuti, Siswanto, dan Suharyanto. 2007. Optimasi pertumbuhan dan aktivitas enzim ligninolitik *Omphalina sp.* dan *Pleurotus ostreatus*. *Media Perkebunan*, 75(2): 93 – 105.

Yuliasuti, E. dan A. Susilo. 2002. Studi Kandungan Nutrisi Limbah Media Tanam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) untuk Pakan Ternak Ruminansia. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Terbuka.

Zakariah, M. A. 2012. *Fermentasi Asam Laktat pada Silase*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Zaprizal. 2000. Komposisi Kimia Dedak Padi sebagai Bahan Pakan Lokal dalam Ransum Ternak. *Buletin Peternakan Edisi Tambahan*. 282-286.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kandungan Bahan Kering Tepung *Azolla* yang Difermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	89,93	89,66	89,59	89,96	89,68	448,22	89,64	0,22
P1	89,96	90,05	90,38	90,21	90,58	451,18	90,24	0,25
P2	90,89	90,82	91,09	91,26	91,45	455,51	91,10	0,26
P3	91,79	91,67	91,92	91,12	91,97	459,17	91,83	0,21
Jumlah	361,97	362,20	362,68	363,55	363,68	1814,08	90,70	

ka
Riau

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{r.t} = \frac{(185,62)^2}{5.4} = 164544,3$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (89,93^2 + 89,66^2 + \dots + 91,97^2) - 164544,3 = 14,78868$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - FK = \frac{(448,22^2 + 451,18^2 + \dots + 459,17^2)}{5} - 164544,3 = 13,8896$$

$$JKG = JKT - JKP = 14,78868 - 13,8896 = 0,89904$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP} = \frac{13,8896}{3} = 4,62988$$

$$KTG = \frac{JKG}{dBG} = \frac{0,89904}{16} = 0,05619$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{4,62988}{0,05267} = 82,40$$

© Hak ci

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ka
Riau

Sate Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhitung	F Tabel	
					5%	1%
P	3	13,8896	4,62988	82,40**	3,06	4,89
G	16	0,89904	0,05619			
Total	19	14,78868				

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
Rataan	88,63	90,24	91,10	91,83

$$= \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,05267}{5}} = 0,103$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3	0,31	4,13	0,42
3	3,15	0,32	4,34	0,45
4	3,23	0,33	4,45	0,46

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
P0-P1	0,79	0,31	0,42	**
P0-P2	1,65	0,32	0,45	**
P0-P3	2,25	0,33	0,46	**
P1-P2	0,86	0,31	0,42	**
P1-P3	1,46	0,32	0,45	**
P2-P3	0,6	0,31	0,42	**

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip
P0^a

P1^b

P2^c

P3^d

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Analisis Kandungan Protein Kasar Tepung *Azolla* yang Difermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	30,12	30,62	30,86	29,8	30,11	151,51	30,3	0,43
P1	32,84	32,37	32,94	33,01	32,67	163,83	32,78	0,25
P2	34,62	34,05	34,55	34,81	34,1	172,13	34,43	0,33
P3	36,2	37,69	37,4	37,8	37,27	186,36	37,27	0,64
Jumlah	133,78	134,73	135,75	135,42	134,15	673,83	33,70	

Suska Riau

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{r.t} = \frac{(673,83)^2}{5.4} = 22702,3$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (30,12^2 + 30,62^2 + \dots + 37,27^2) - 22702,3 = 131,587$$

$$JKP = \sum_r \frac{(Y_{.j})^2}{r} - FK = \frac{(151,51^2 + 163,83^2 + \dots + 186,36^2)}{5} - 22702,3 = 128,524$$

$$JKG = JKT - JKP = 131,587 - 128,524 = 3,063$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP} = \frac{128,524}{3} = 42,8412$$

$$KTG = \frac{JKG}{dBG} = \frac{3,063}{16} = 0,19144$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{42,8412}{0,19144} = 223,79$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F_{hitung}

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhitung	F Tabel	
					5%	1%
P	3	128,52365	42,84122	223,79**	3,06	4,89
G	16	3,06300	0,19144			
Total	19	131,58665				

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
Rataan	30,3	32,78	34,43	37,27

$$= \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,19144}{5}} = 0,196$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1 %	LSR 1%
2	3	0,59	4,13	0,81
3	3,15	0,62	4,34	0,85
4	3,23	0,63	4,45	0,87

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
P0-P1	2,48	0,59	0,81	**
P0-P2	4,13	0,62	0,85	**
P0-P3	6,97	0,63	0,87	**
P1-P2	1,65	0,59	0,81	**
P1-P3	4,49	0,62	0,85	**
P2-P3	2,84	0,59	0,81	**

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip
P0^a

P1^b

P2^c

P3^d

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 3. Analisis Kandungan Serat Kasar Tepung *Azolla* yang Difermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	15,75	15,88	16,06	15,64	15,48	78,81	15,762	0,22
P1	13,24	13,03	13,49	13,43	13,19	66,38	13,276	0,19
P2	12,31	12,21	12,43	12,58	12,72	62,25	12,45	0,20
P3	11,1	11,35	10,97	11,22	11,15	55,79	11,158	0,14
Jumlah	52,4	52,47	52,95	52,87	52,54	263,23	13,16	

Suska Riau

JKT

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y_{..})^2}{r.t} \\
 &= \frac{(263,23)^2}{5.4} \\
 &= 3464.5 \\
 \text{JKT} &= \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 &= (15,75^2 + 15,88^2 + \dots + 11,15^2) - 3464.5 = 57.0627
 \end{aligned}$$

JKP

$$\begin{aligned}
 &= \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(52,4^2 + 52,47^2 + \dots + 52,54^2)}{5} - 3464.5 = 56.4798
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 57.0627 - 56.4798 = 0,58288
 \end{aligned}$$

KTP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{JKP}}{\text{dBP}} \\
 &= \frac{56.4798}{3} = 18,8266
 \end{aligned}$$

KTG

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{JKG}}{\text{dBG}} \\
 &= \frac{0,58288}{16} = 0,03643
 \end{aligned}$$

F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\
 &= \frac{18,8266}{0,03643} = 516,79
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sate Ishtiaq University of Sultan Syarif Kasim Riau

Lampiran 4. Analisis Kandungan Lemak Kasar Tepung *Azolla* yang Difermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	7,47	7,28	7,52	7,38	7,13	36,78	7,356	0,1559808
P1	7,02	6,79	6,56	6,84	6,66	33,87	6,774	0,17601
P2	6,31	6,44	6,22	6,33	6,18	31,48	6,296	0,10164
P3	5,78	5,63	5,38	5,21	5,25	27,25	5,45	0,24688
Jumlah	26,58	26,14	25,68	25,76	25,22	129,38	6,469	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FK

$$= \frac{(Y_{..})^2}{r.t}$$

$$= \frac{(129,38)^2}{5.4}$$

$$= 836,959$$

JKT

$$= \sum (Y_{ij})^2 - FK$$

$$= (7,47^2 + 7,28^2 + \dots + 5,25^2) - 836,959 = 10,2468$$

JKP

$$= \sum \frac{(Y_{i.})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(36,78^2 + 33,87^2 + \dots + 27,25^2)}{5} - 836,959 = 9,74042$$

JKG

$$= JKT - JKP$$

$$= 10,2468 - 9,74042 = 0,50636$$

KTP

$$= \frac{JKP}{dBP}$$

$$= \frac{9,74042}{3} = 3,24681$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dBG}$$

$$= \frac{0,50636}{16} = 0,03165$$

F_{hitung}

$$= \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{3,24681}{0,03165} = 102,59$$

Lampiran 5. Analisis Kadar Abu Tepung *Azolla* yang Difermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	6,84	6,89	6,75	6,56	6,4	33,44	6,69	0,20
P1	6,37	6,07	5,94	5,62	5,52	29,52	5,9	0,34
P2	5,26	5,19	5,05	4,89	4,56	24,95	4,99	0,28
P3	4,2	4,16	3,89	3,78	3,62	19,65	3,93	0,25
Jumlah	22,67	22,31	21,63	20,85	20,1	107,56	5,38	

Suska Riau
 FK
 JKT
 JKP
 JKG
 KTP
 KTG
 F_{hitung}

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{r.t}$$

$$= \frac{(107,56)^2}{5.4}$$

$$= 578,458$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK$$

$$= (6,84^2 + 6,89^2 + \dots + 3,62^2) - 578,458 = 22,3987$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(33,44^2 + 25,92^2 + \dots + 19,65^2)}{5} - 578,458 = 21,2001$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 22,3987 - 21,2001 = 1,1986$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP}$$

$$= \frac{21,2001}{3} = 7,06671$$

$$KTG = \frac{JKG}{dBG}$$

$$= \frac{1,1986}{16} = 0,07491$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{7,06671}{0,07491} = 94,33$$

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhitung	F Tabel	
					5%	1%
P	3	21,20012	7,06671	94,33**	3,06	4,89
G	16	1,19860	0,07491			
Total	19	22,39872				

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	P3	P2	P1	P0
Rataan	3,93	4,99	5,9	6,69

$$= \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,07491}{5}} = 0,122$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3	0,37	4,13	0,51
3	3,15	0,39	4,34	0,53
4	3,23	0,40	4,45	0,54

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
P0-P1	1,06	0,37	0,51	**
P0-P2	1,97	0,39	0,53	**
P0-P3	2,76	0,4	0,54	**
P1-P2	0,91	0,37	0,51	**
P1-P3	1,7	0,39	0,53	**
P2-P3	0,79	0,37	0,51	**

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata

Superskrip
P3^a

P2^b

P1^c

P0^d

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Analisis Kandungan BETN Tepung *Azolla* yang Difermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5			
P0	39,82	39,33	38,81	40,62	40,88	199,46	39,89	0,86
P1	40,53	41,74	41,07	41,1	41,96	206,4	41,28	0,57
P2	41,5	42,11	41,75	41,39	42,44	209,19	41,84	0,43
P3	42,72	41,17	42,36	41,99	42,71	210,95	42,19	0,64
Jumlah	164,57	164,35	163,99	165,1	167,99	826	41,30	

Suska Riau

JKT

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y_{..})^2}{r.t} \\
 &= \frac{(826)^2}{5.4} \\
 &= 34113,8 \\
 \text{JKT} &= \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 &= (39,82^2 + 39,33^2 + \dots + 42,71^2) - 34113,8 = 22,0526
 \end{aligned}$$

JKP

$$\begin{aligned}
 &= \sum \frac{(Y_{.j})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{(199,46^2 + 206,4^2 + \dots + 210,95^2)}{5} - 34113,8 = 15,322
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 22,0526 - 15,322 = 6,73056
 \end{aligned}$$

KTP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{JKP}}{dBP} \\
 &= \frac{15,322}{3} = 5,10735
 \end{aligned}$$

KTG

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{JKG}}{dBG} \\
 &= \frac{6,73056}{16} = 0,42066
 \end{aligned}$$

Hitung

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\
 &= \frac{5,10735}{0,42066} = 12,14
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhitung	F Tabel	
					5%	1%
P	3	15,322	5,10735	12,14 ^{ns}	3,06	4,89
G	16	6,73056	0,42066			
Total	19	22,0526				

Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai yang terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
Rataan	39,89	41,28	41,83	42,19

$$= \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,42066}{5}} = 0,290$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3	0,87	4,13	1,20
3	3,15	0,91	4,34	1,26
4	3,23	0,94	4,45	1,29

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket.
P0-P1	1,39	0,87	1,20	**
P0-P2	1,94	0,91	1,26	**
P0-P3	2,3	0,94	1,29	**
P1-P2	0,55	0,87	1,20	*
P1-P3	0,91	0,91	1,26	**
P2-P3	0,36	0,87	1,20	*

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata * = berpengaruh nyata

Superskrip
P3^a

P2^b

P1^c

P0^d

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Persiapan Bahan Penelitian



2. Pencampuran Bahan Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



3. Pengukusan Bahan Penelitian

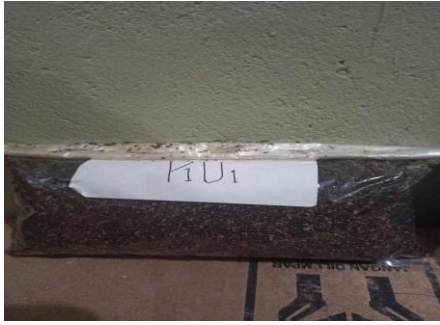


4. Fermentasi Bahan Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



5. Pengeringan dan Penggilingan Setelah Fermentasi



6. Produk Fermentasi untuk Analisis

