



SKRIPSI

KUALITAS NUTRISI DAUN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) YANG DIFERMENTASI DENGAN *ASPERGILUS NIGER* PADA LEVEL YANG BERBEDA

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 masa
 - 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.



Oleh :

DEDI CANDRA HASIBUAN
11581102262

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020



SKRIPSI

KUALITAS NUTRISI DAUN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) YANG DIFERMENTASI DENGAN *ASPERGILUS NIGER* PADA LEVEL YANG BERBEDA

UIN SUSKA RIAU

Oleh :

**DEDI CANDRA HASIBUAN
11581102262****Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan****PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020****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 masa
 - 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 PENGESAHAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Judul : Kualitas Nutrisi Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang Difermentasi dengan *Aspergillus Niger* pada Level yang Berbeda

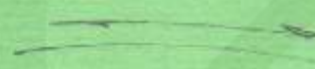
Nama : Dedi Candra Hasibuan

Nim : 11581102262


Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
telah diseminarkan pada tanggal 28 juli 2020

Pembimbing I

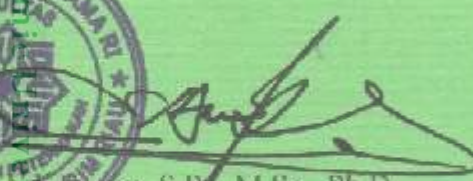

Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si
NIK.130 710 014

Pembimbing II

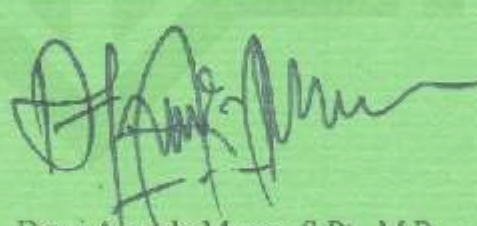

Evi Irawati, S.Pt.,MP
NIK.130 817 113

Mengetahui :

Staf Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan


Dedi Candra Hasibuan, S.Pt., M.Sc., Ph.D
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,
Program Studi Peternakan


Dewi Anarkla Mucra, S.Pt., M.P
NIP. 197304105 200701 2 027

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 masa
- 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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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

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

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr. Liani Adelina, S.Pt., M.P	KETUA	1.
Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	SEKRETARIS	2.
Evi Irawati, S.Pt., M.P	ANGGOTA	3.
Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D	ANGGOTA	4.
Ir. Enza Saleh, MS	ANGGOTA	5.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini 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 pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Agustus 2020
Yang membuat pernyataan,



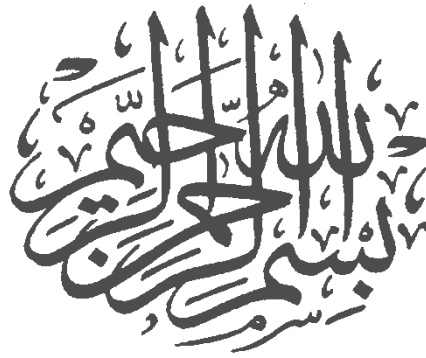
Dedi Candra Hasibuan
11581102262

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 masa
 - 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.



Dan 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'minin : 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 Lailahailallah. Assalamualaika ya Rasulullah

Karya Kecil yang penuh pembelajaran ini kupersembahkan untuk Ayahanda H. Saifullah Hsb dan Ibunda Hj.Nur Islamiah Siregar 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..



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 Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang Difermentasi dengan *Aspergillus Niger* pada Level yang Berbeda”** 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 H. Saifullah Hasibuan dan Ibunda Hj. Nur Islamiah serta Abang M Ali Usman Hasibuan S.T, Adik Titin Suprayatini Hsb dan Sanovri Idris saya sayangi yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung.
2. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, 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. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Edi Erwan, S.Pt, M.Sc, Ph.D selaku penguji I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa

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 Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si 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. Buat teman-teman angkatan 2015 terkhusus untuk kelas D, Bobi Susanto, S.Pt., Danu Prastyo., Desli Kurniasih., Defitri Yenti., Fizzaitun Annesa., Khalidah M. Noer Harahap, S.Pt., Mela Amelia, S.Pt., Mukhlis Syiatud Dianah, S.Pt., Rany Rahmawati Harneta., Rina Putri, S.Pt., Riska Syahdayani., Gusti Indrian., Hardika Parulian M., Hidayatur Rahman., Ikhsan Nur Fadli., M Fauzan., M. Arif Fahmi Islami., Muhammad Japri Alparisi., M. Yasin., Putra Fadilah, S.Pt., Prima Saputra., Rendi Pratam., Riko Wadianto., Riyogi Yoresta dan Roni, S.Pt serta teman-teman peternakan kelas A, B, C dan E angkatan 2015 yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan dalam *tholabul 'ilmi*.
11. Teman seperjuangan penelitian (team ecceng gondok) Defitri yenti, Hardika Parulian M, Hidayatur Rahman, Ikhsan Nur Fadli, dan M Yassin. yang selalu kompak dalam melaksanakan penelitian.
12. Terima kasih untuk adinda Indri Baragas Nelvia Siregar, S.Pd., yang telah banyak memberikan support selama penulisan skripsi ini.

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

Pekanbaru, Agustus 2020

Penulis

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 masa
 - 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.



RIWAYAT HIDUP



Dedi Candra Hasibuan dilahirkan di Desa Tambusai Barat Dusun Tandihat, Kecamatan Tambusai, Kabupaten Rokan Hulu, pada 07 Mei 1997. Lahir dari pasangan Bapak H. Saifullah Hasibuan dan Ibu Hj. Nur Islamiah Siregar, yang merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 007 dusun Tandihat tahun 2003 dan tamat pada tahun 2009.

Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan ke Pondok Pesantren Al-Khoir di Kabupaten Padang Lawas dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke Madrasah Aliyah Negeri di MAN 1 Pasir Pengarian dan tamat pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 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 Juli sampai Agustus 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, Malang, Jawa Timur.

Pada Bulan Juli sampai Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Petai Baru, Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Pada bulan Desember sampai Januari 2020 Melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Universitas Riau.

Pada tanggal Juni 2020 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.

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 masa
 - 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 masa
 - 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

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Nutrisi Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang Difermentasi dengan *Aspergillus Niger* pada Level yang Berbeda.** ini dapat diselesaikan. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana..

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt, M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Evi Irawati, S.Pt.,M.P. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis juga memahami sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan inspirasi bagi para pembaca untuk melakukan hal yang lebih baik lagi dan semoga bermanfaat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, Agustus 2020

Penulis



KUALITAS NUTRISI DAUN ECENG GONDOK (*EICHCHORNIA CRASSIPES*) YANG DIFERMENTASI DENGAN *ASPERGILUS NIGER* PADA LEVEL YANG BERBEDA

Dedi Candra Hasibuan (11581102262)

Di bawah bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Evi Irawati

INTISARI

Eceng gondok (*Eichchornia crassipes*) merupakan gulma air yang memiliki kandungan gizi yang cukup baik. Namun perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk meningkatkan kualitas gizinya, salah satunya dengan cara fermentasi. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh level *Aspergillus niger* yang difermentasi pada daun eceng gondok terhadap kualitas nutrisi (protein kasar, serat kasar, lemak kasar, bahan kering, abu dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember – Januari 2020 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Universitas Riau. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap perlakuan terdiri atas P0 (200gr DEG + 0% *A. niger*), P1 (200gr DEG + 2,5% *A. niger*), P2 (200gr DEG + 5,0% *A. niger*) P3 (200gr DEG + 7,5% *A.niger*) P4 (200gr DEG + 10% *A.niger*). Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kualitas nutrisi (protein kasar, serat kasar, lemak kasar, bahan kering, abu dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen). Kesimpulannya adalah penambahan level *Aspegillus niger* hingga 10% pada proses fermentasi meningkatkan kualitas protein kasar (%), kadar abu (%) dan kadar air (%) serta menurunkan serat kasar (%), kadar lemak (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%) pada daun eceng gondok.

Kata Kunci : Eceng gondok, fermentasi, kualitas nutrisi, *Aspergillus niger*,

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 masa
 - 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 milik UIN Suska Riau
The Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU



THE NUTRITION QUALITY OF EICHCHORNIA CRASSIPES LEAVES FERMENTED WITH *ASPERGILUS NIGER* IN DIFFERENT LEVELS

Dedi Candra Hasibuan (11581102262)

The Under the guidance of Anwar Efendi Harahap and Evi Irawati

ABSTRACT

Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) was a water weed that has a fairly good nutritional content. But it needs to be processed first to improve the quality of nutrition, one of them is by fermentation. The purposed of this study was to determine the effect of fermented *Aspergillus niger* levels on water hyacinth leaves on nutritional quality including (crude protein, crude fiber, crude fat, dry matter, ash and Extract Material without Nitrogen). This research was carried out in December - January 2020 in the Laboratory of Nutrition and feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim, Riau Pekanbaru and in the Laboratory of Agriculture Product Processing, Riau University. The experimental design was a Completely Randomized Design (CRD), which consisted of 5 treatments and 4 replications. Each treatment consisted of P0 (200gr DEG + 0% *A. niger*), P1 (200gr DEG + 2.5% *A. niger*), P2 (200gr DEG + 5.0% *A. niger*) P3 (200gr DEG + 7, 5% *A.niger*) P4 (200gr DEG + 10% *A.niger*). The results of this study showed that the treatment had a very significant effect ($P < 0.01$) on the quality of nutrients including (crude protein, crude fiber, crude fat, dry matter, ash and Extract Material without Nitrogen) .The conclusion of this study that the addition of *Aspegillus niger* levels up to 10% in the fermentation process increases the quality of crude protein (%), ash content (%) and water content (%) and decreases crude fiber (%), fat content (%) and extracts without nitrogen (%) in water hyacinth leaves.

Keywords: water hyacinth, fermentation, nutrients quality, *Aspergillus niger*,

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 satu masa
 - 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 ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan Penelitian	2
1.3.Manfaat Penelitian	3
1.4.Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1.Eceng Gondok	4
2.2.Kualitas Nutrisi	5
2.2.1. Kadar Air	5
2.2.2. Kadar Abu	6
2.2.3. Protein kasar	6
2.2.4. Serat Kasar	7
2.2.5. Lemak Kasar	7
2.2.6. Bahan Ekstrak Tanpa N	8
2.3.Fermentasi	8
2.4. <i>Aspergillus niger</i>	9
III. METODE PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Materi Penelitian	11
3.2.1. Bahan	11
3.2.2. Alat	11
3.3. Metode Peneltian	11
3.4. Prosedur Peneltian	11
3.5. Parameter yang Diamati	13
3.6. Prosedur Pengambilan Data	13
3.6.1. Bahan Kering	13
3.6.2. Kadar Abu	14
3.6.3. Serat Kasar	14
3.6.4. Protein Kasar	16
3.6.5. Lemak Kasar	16
3.6.6. Bahan Ekstrak Tanpa N	17
3.7. Analisis Data	17

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 satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1.Kadar Air	18
4.2.Protein Kasar	19
4.3.Serat Kasar	20
4.4.Lemak Kasar	21
4.5.Kadar Abu	22
4.6.Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	23
V. PENUTUP	25
5.1.Kesimpulan	25
5.2.Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

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 masa
 - 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
2.1. Eceng Gondok	4
3.4. Prosedur Penelitian	12
Lampiran	49

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 masa
 - 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.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Kadar Air	18
4.2. Protein Kasar	19
4.3. Serat Kasar	20
4.4. Lemak Kasar	21
4.5. Kadar Abu	22
4.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	23

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 masa
 - 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.



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor penting yang akan menentukan keberhasilan usaha peternakan dan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi untuk kelangsungan hidup. Tinggi rendahnya nilai suatu bahan pakan ditentukan oleh kualitas dan kuantitas nutrien yang terkandung di dalamnya. Proses metabolisme dalam tubuh akan berjalan dengan baik bila mendapatkan pakan yang berkualitas baik. Pertumbuhan ternak akan optimal apabila didukung dengan pakan yang baik. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan pakan tambahan.

Pakan tambahan dicampurkan dalam ransum untuk meningkatkan metabolisme tubuh, menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dan produksi yang diinginkan. Produksi hijauan sangat berlimpah pada musim hujan dan terjadi kekurangan saat musim kemarau. Strategi pemberian pakan yang efisien adalah memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah dan bernilai gizi bagi ternak (Irham, 2012).

Namun pakan juga merupakan salah satu kendala yang dihadapi oleh peternak sampai saat ini. Pakan dikatakan salah satu kendala karena disebabkan mahal. Hal itu terjadi karena bahan baku yang dibutuhkan oleh peternak sangat terbatas bahkan bisa dikatakan kurang dari kebutuhan peternakan Indonesia. Keterbatasan bahan baku ini disebabkan karena kurang produktifnya pertanian dan juga lahan pertanian sangat sempit (Saleh dkk., 2005). Pemanfaatan gulma (tanaman pengganggu) sebagai pakan alternatif merupakan salah satu cara untuk menanggulangi masalah tersebut. Salah satu tanaman gulma yang banyak di Indonesia terkhusus di Riau adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu tanaman air yang banyak tumbuh di sungai, pematang sawah atau waduk. Keberadaan tanaman ini lebih sering dianggap sebagai gulma air yang sangat merugikan manusia, karena menyebabkan pendangkalan sungai atau waduk serta menyebabkan penguapan air dan penurunan unsur hara yang cukup besar. Ini sesuai dengan pendapat Rita dkk, (2011) Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Situs Resmi Universitas Islam Sumatera Utara

Syarif Kasim

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 masa

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.



tumbuh dengan cepat sehingga perlu dilakukan upaya untuk menanganinya agar tidak mengganggu dan merusak lingkungan . Salah satu pemanfaatannya adalah dijadikan pakan ternak sehingga gulma perairan ini menjadi sesuatu yang bernilai ekonomi. Dimana Eceng gondok mengandung bahan kering sekitar 7%; protein kasar 11,2%; serat kasar 18,3; BETN 57%; Lemak kasar 0,9%; abu 12,6%; Ca 1,4%; dan P sebesar 0,3% (Fuskhah, 2000). Pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan mempunyai beberapa kelemahan, antara lain : kadar airnya tinggi, teksturnya halus, kadar serat kasar tinggi dan proteinnya sulit dicerna. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan terlebih dulu, salah satunya adalah fermentasi.

Proses fermentasi sangat penting diterapkan pada eceng gondok yang akan digunakan sebagai pakan supaya nilai gizinya lebih tinggi dan tingkat ketercernanya juga lebih baik. Proses bioteknologi dengan menggunakan teknologi fermentasi substrat padat mempunyai prospek untuk meningkatkan gizi dari bahan-bahan yang bermutu rendah (Kompiani *et al.*, 1994). Salah satu cara fermentasinya adalah dengan *Aspergillus niger*. Purwanto (2005) bahwa lama pemeraman untuk fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* terbaik adalah 6 minggu, dengan kadar PK 18,84% dan kadar SK 15,73%.

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan kajian ilmiah yang berkaitan dengan pemanfaatan tanaman gulma, terutama tanaman eceng gondok sebagai pakan ternak dengan judul “**Kualitas Nutrisi Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang Difermentasi dengan *Aspergillus Niger* pada Level yang Berbeda**”.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui pengaruh level *Aspergillus niger* yang difermentasi pada daun eceng gondok terhadap kualitas protein kasar (%), Serat kasar (%), lemak kasar (%), bahan kering (%), abu (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen tepung (%).
2. Mengetahui level terbaik *Aspergillus niger* yang difermentasi selama empat minggu pada daun eceng gondok di lihat dari kualitas nutrisinya

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang****1.3. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Masyarakat khususnya kepada peternak bahwa fermentasi daun eceng gondok menggunakan level *Aspergillus niger* dapat menghasilkan kualitas nutrisi yang baik .

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah fermentasi eceng gondok dengan penambahan *Aspergillus niger* hingga level 10 % dapat meningkatkan kualitas nutrisi dilihat dari kadar protein (%), serat kasar (%), kadar air (%), lemak kasar (%), abu (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%).

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 masa
 - 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. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan air paramental atau tahunan dan masuk kedalam jenis *Pantedeaceae* yaitu salah satu tumbuhan berbunga yang berasal dari lembah Amazon, Amerika Selatan. Sejak akhir tahun 1800-an eceng gondok telah menyebar ke seluruh dunia sebagai tanaman hias di negara-negara tropis maupun subtropis dan negara yang bersuhu hangat. Eceng gondok memiliki produktifitas pertumbuhan yang paling cepat diantara seluruh tanaman air, di manahal ini dapat menurunkan ekosistem air dan mengurangi manfaatnya (Ria dan Husny, 2015).

Gulma air eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) umumnya terdapat hampir di semua perairan umum di Indonesia juga di waduk-waduk. Gulma air tersebut berkembang lebih cepat terutama bila kondisi lingkungannya sangat mendukung, seperti airnya mengandung limbah. Walaupun eceng gondok ternyata juga mempunyai beberapa manfaat antara lain sebagai bahan untuk kerajinan, sebagai adsorpsi logam yang berbahaya dan juga sebagai pakan ternak, namun sampai sekarang eceng gondok tetap dianggap sebagai tanaman pengganggu (Nurfitri, 2013).



Gambar 2.1. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa

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.



2.1.1. Kandungan Nutrisi

Eceng gondok merupakan salah satu jenis gulma air yang perkembangannya sangat cepat dan mempunyai daya penyesuaian yang cukup tinggi. Kandungan nilai gizi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai berikut: kandungan protein kasar 9,8-12,0%, abu 11,9-23,9%, lemak kasar 1,1-3,3%, serat kasar 16,8-24,6%, kandungan protein yang ada masih cukup memadai untuk digunakan sebagai bahan pakan alternatif (Riswadi, 2014).

Pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan mempunyai beberapa kelemahan antara lain : kadar airnya tinggi, teksturnya halus, banyak mengandung hemiselulosa dan proteinnya sulit dicerna. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu baik serat kasar, serta peningkatan pencernaan.

2.2. Kualitas Nutrisi

Daun eceng gondok yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dapat digunakan sampai taraf 10% sebagai bahan pakan penyusun ransum itik pengging jantan yang dipelihara intensif selama 10 minggu (Safaat, 2013). Selain itu menurut penelitian Saleh dkk (2005) menyatakan bahwa pemberian tepung eceng gondok (*Eichornia crassipes*) + paku air (*Azolla pinnata*) terhadap konsumsi ransum ayam boiler dapat meningkatkan konsumsi sampai level masing-masing 15% dan 10%.

Berikut ini adalah parameter yang diamati dalam uji kualitas nutrisi tepung eceng gondok :

2.2.1. Kadar Air

Kadar merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pakan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pakan. Kadar air pada bahan pakan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pakan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997). Kadar air setiap bahan berbeda tergantung pada kelembaban suatu bahan. Semakin lembab tekstur suatu bahan maka akan semakin tinggi persentase kadar air yang terkandung di dalamnya (Winarno, 2004).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Herkiantamnik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 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 masa

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.

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode oven menurut Sudarmadji (2007) memiliki beberapa kelemahan yaitu sebagai berikut : 1. Bahan lain disamping air juga ikut menguap dan ikut hilang bersama dengan uap air misalnya alkohol, asam asetat, minyak atsiri dan lain-lain. 2. Dapat terjadi reaksi selama pemanasan yang menghasilkan air atau zat mudah menguap. Contohnya gula mengalami dekomposisi atau karamelisasi, lemak mengalami oksidasi. 3. Bahan yang dapat mengikat air secara kuat sulit melepaskan airnya meskipun sudah dipanaskan

2.2.2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan (Astuti, 2012). Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan.

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). 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 (Sudarmaji, 1989).

2.2.3. Protein Kasar

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Nama protein berasal dari bahasa Yunani (Greek) proteus yang berarti “yang pertama” atau “yang terpenting”. Seorang ahli kimia Belanda yang bernama Mulder, mengisolasi susunan tubuh yang mengandung nitrogen dan menamakannya protein, terdiri dari satuan dasarnya yaitu asam amino (biasa disebut juga unit pembangun protein) (Suhardjo, 1992).

Molekul protein tersusun dari satuan-satuan dasar kimia yaitu asam amino. Dalam molekul protein, asam-asam amino ini saling berhubungan-hubungan dengan suatu ikatan yang disebut ikatan peptida (CONH). Satu 4 molekul protein dapat terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan



asam amino (Budianto, 2009). Fungsi protein adalah sebagai penyusun biomolekul seperti nukleoprotein (terkandung dalam inti sel, tepatnya kromosom), enzim, hormon, antibodi dan kontraksi otot. Pembentuk sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013).

Purwanto (2005) bahwa lama pemeraman untuk fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* terbaik adalah 6 minggu, dengan kadar PK 18,84%. Sedangkan teknologi fermentasi mampu meningkatkan nilai gizi yang terkandung dalam tepung eceng gondok. Sehingga protein kasarnya menjadi 10,21%, lebih dari protein jagung dengan protein 8,5% (Hartadi dkk., 1980). Pada percobaan ini eceng gondok fermentasi menggantikan dedak dan sebagian jagung dalam penyusunan ransum ayam.

Peningkatan protein dalam tepung eceng gondok yang telah difermentasi ini, kemungkinan disebabkan N (Nitrogen) anorganik dalam bentuk urea diubah menjadi N organik (protein) oleh kapang. Menurut Kompiang dkk, (1994) peningkatan protein tersebut merupakan kontribusi protein sel tunggal dari sel mikroba selama fermentasi.

2.2.4. Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standard dan sodium hidroksida pada kondisi terkondisis (Suparjo 2010). Lu *et al.* (2005) menyatakan bahwa serat pakan secara kimiawai dapat digolongkan menjadi serat kasar, *neutral detergent fiber*, *acid detergent fiber*, *acid detergent lignin*, selulosa dan hemiselulosa. Peran serat pakan sebagai sumber energi erat kaitannya dengan proporsi penyusun komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo, 2010).

Penurunan kadar serat kasar pada produk fermentasi tepung eceng gondok merupakan akibat adanya aktivitas enzim yang dihasilkan oleh kapang selama fermentasi. Laporan Enari (1983) menunjukkan bahwa *T. harzianum* merupakan kapang penghasil enzim selulolitik yang mampu menurunkan serat kasar. Selama proses fermentasi, kapang akan terus melakukan pertumbuhan dan perkembangan serta memproduksi enzim pemecah serat. Selama fermentasi kapang (*A. niger*) membutuhkan zat organik (terutama karbohidrat terlarut) untuk metabolisme



termasuk pertumbuhan sel. Aktivitas metabolisme diindikasikan dengan terbentuknya H₂O pada proses respirasi, sedangkan kenaikan kadar protein karena terjadi konversi karbohidrat menjadi protein (Supriyati, 2003).

2.2.5. Lemak Kasar

Lemak merupakan sumber energi bagi tubuh. Biasanya energi yang dihasilkan per gram lemak adalah lebih besar dari energi yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat atau 1 gram protein. 1 gram lemak menghasilkan 9 kalori (kal). Lemak dalam makanan merupakan campuran lemak heterogen yang sebagian besar terdiri dari trigliserida. Trigliserida disebut lemak jika pada suhu ruang berbentuk padatan, dan disebut minyak jika pada suhu ruang berbentuk cairan. Trigliserida merupakan campuran asam-asam lemak, biasanya dengan panjang rantai karbon sebanyak 12 sampai 22 dengan jumlah ikatan rangkap dari 0 sampai 4. Lemak makanan juga terdapat sejumlah kecil fosfolipid, sfingolipid, kolesterol dan fitosterol (Budianto, 2009). Cherney (2000) melaporkan bahwa lemak kasar terdiri dari lemak dan pigmen. Zat-zat nutrisi yang bersifat larut dalam lemak seperti A, D, E dan K diduga terhitung sebagai lemak kasar. Pigmen yang sering terekstrak pada analisis lemak kasar seperti klorofil dan xanthophil. Analisis lemak kasar pada umumnya menggunakan senyawa eter sebagai pelarutnya, maka dari itu analisis lemak kasar juga sering disebut sebagai ether extract.

Hasil penelitian Mangisah dkk (2006) Tingkat pencernaan bahan organik ransum berpengaruh terhadap energi metabolis. Semakin banyak bahan organik yang tercerna dan terserap maka semakin tinggi energi metabolis yang dihasilkan.

2.2.6. BETN (Bahan Ekstrak Tanpa N)

Bahan ekstrak tanpa nitrogen merupakan bagian karbohidrat yang mudah dicerna atau golongan karbohidrat non-struktural. Karbohidrat non-struktural dapat ditemukan di dalam sel tanaman dan mempunyai pencernaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan karbohidrat struktural. Gula, pati, asam organik dan bentuk lain dari karbohidrat seperti fruktan termasuk ke dalam kelompok karbohidrat non-struktural dan menjadi sumber energi utama ternak. Menurut Cherney (2000) bahan ekstrak tanpa nitrogen tersusun dari gula, asam organik, pektin, hemiselulosa dan lignin yang larut dalam alkali. Soejono (1990) juga



menambahkan dalam hasil penelitiannya bahwa kandungan BETN suatu bahan pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen.

2.3. Fermentasi

Fermentasi sering didefinisikan sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerob yaitu tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses fermentasi adalah karbohidrat, sedangkan asam amino dapat difermentasi oleh beberapa jenis bakteri tertentu (Fardiaz, 1992). Selama proses fermentasi, selain dihasilkan enzim juga dihasilkan protein ekstraseluler dan protein hasil metabolisme kapang sehingga terjadi peningkatan kadar protein (Winarno, 1983).

Fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu fermentasi dengan substrat padat dan fermentasi dengan substrat cair. Fermentasi substrat padat adalah fermentasi dengan substrat yang tidak larut tetapi cukup mengandung air untuk keperluan mikroorganisme. Keuntungan fermentasi substrat padat antara lain prosesnya sangat sederhana, tidak diperlukan alat yang rumit, dan kemungkinan terjadinya kontaminasi oleh mikroorganisme lain sangat kecil (Hardjo dkk, 1989). Fermentasi substrat cair adalah proses fermentasi yang substratnya larut atau tersuspensi dalam fase cair. Keuntungannya antara lain jumlah inokulum yang digunakan lebih sedikit, penanganan suhu dan kelembaban selama fermentasi lebih mudah untuk dikontrol.

2.4. *Aspergillus Niger*

Aspergillus niger termasuk dalam divisi *Deutromiotos*, kelas *Deutromycetes*, ordo *Moniliales*, famili *Miniliaceae*, dan genus *Aspergillus* (Moore, 1996). *A. niger* merupakan jamur jenis kapang dan memiliki ciri-ciri yang khas yaitu bagian tubuhnya terdiri dari benang yang bercabang-cabang (hifa), tidak mempunyai klorofil, hidup secara heterotrof. Kapang *A. niger* termasuk mikroorganisme mesofilik dengan pertumbuhan optimum pada suhu 35-37°C dan bersifat *aerobik* (membutuhkan oksigen yang cukup dalam pertumbuhannya) serta pertumbuhan *A. niger* akan lebih optimal pada kondisi keasaman (pH) yang rendah (Fardiaz, 1989).



Proses metabolisme *A. niger* dapat menghasilkan asam sitrat sehingga kapang ini digunakan sebagai model fermentasi dan tidak menghasilkan mikotoksin serta memiliki pertumbuhan yang cepat dan mampu menghasilkan enzim-enzim kstraseluler seperti selulase, amylase, pektinase, amiloglukosidase, glukosaoksidase, dan katalase. Dengan adanya enzim-enzim ini *A. niger* dapat meningkatkan nutrisi suatu bahan. Menurut Enari (1983), menyebutkan bahwa *A. niger* diketahui dapat menghasilkan enzim pendegradasi serat. Hal ini terjadi karena selama fermentasi, kapang *A. niger* menggunakan zat gizi untuk pertumbuhannya dan aktivitas enzimnya dapat meningkatkan kelarutan protein.

Mairizal (2009), menambahkan bahwa fermentasi menggunakan *A. niger* mampu menurunkan kadar lemak yaitu dengan memanfaatkannya sebagai sumber energi dan menghasilkan enzim yang dapat meningkatkan protein. *A. niger* biasanya dimanfaatkan sebagai ragi pembuatan kecap.

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 masa
 - 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. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan selama 2 bulan dimulai bulan Desember – Januari 2020 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Universitas Riau.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah Daun Eceng Gondok (DEG) yang diperoleh dari Kota Pekanbaru dan bahan fermentasinya yang digunakan adalah *Aspergillus niger*.

3.2.2. Alat

Peralatan yang digunakan terdiri dari parang, pisau, kantong plastik, alat pengepres, timbangan berkapasitas dua kilogram, timbangan Ohaus, oven suhu 105⁰C, tanur, labu kjedhlal, soxtec, fibertec, dan desikator.

3.3. Metode Penelitian

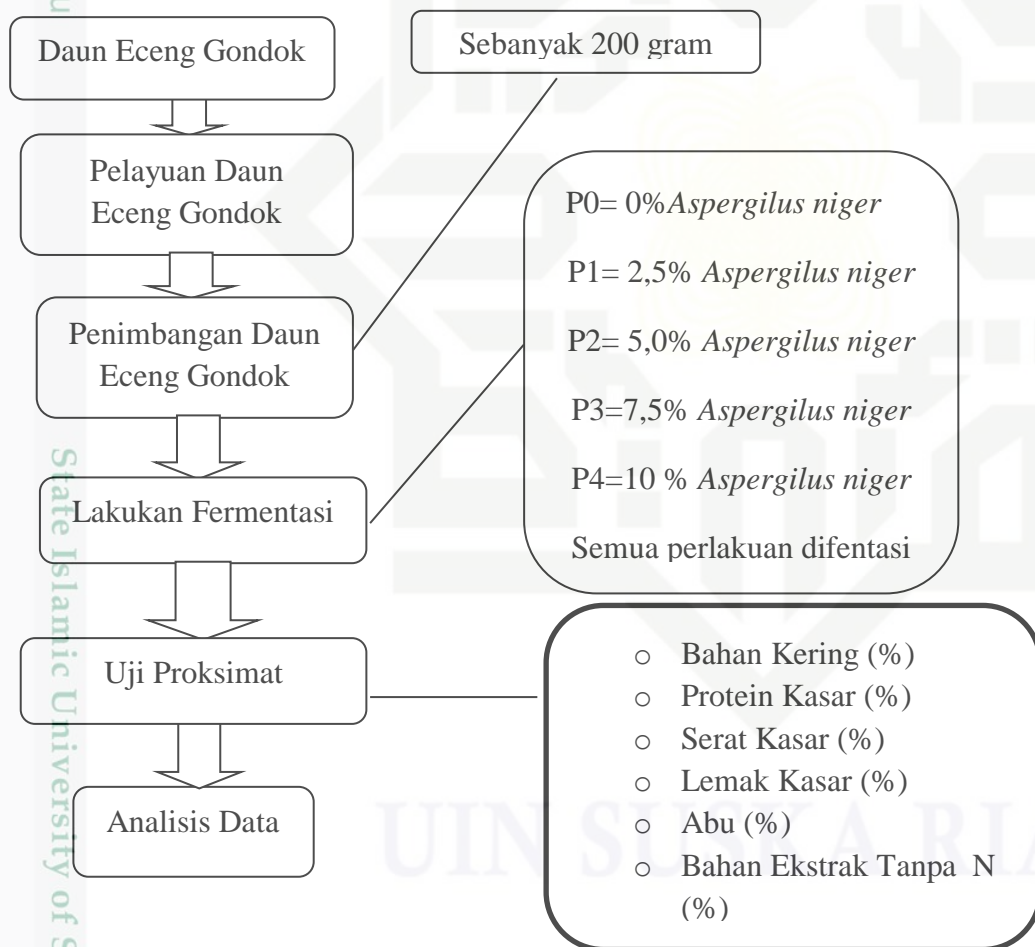
Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan sebagai berikut :

- P₀ 200gr DEG + 0% *Aspergillus niger*
- P₁ 200gr DEG + 2,5% *Aspergillus niger*
- P₂ 200gr DEG + 5,0% *Aspergillus niger*
- P₃ 200gr DEG + 7,5% *Aspergillus niger*
- P₄ 200gr DEG + 10% *Aspergillus niger*

Setiap perlakuan difermentasi secara *aerob* selama 4 (empat) minggu

3.4. Prosedur Penelitian

Daun eceng gondok dikumpulkan dari daerah Kota Pekanbaru. Kemudian daun eceng gondok dilayukan, setelah dilayukan daun eceng gondok di timbang sebanyak 200 gram untuk setiap perlakuan yang telah di tetapkan dari bahan kering daun eceng gondok. Kemudian untuk penambahan air dilakukan sampai kadar air mencapai 65%. Campuran antara daun eceng gondok dan *Aspergillus niger* dan tetes di masukkan ke dalam plastik transparan kemudian plastik transparan tersebut di lubangi kecil kecil. Selanjutnya dimasukkan kedalam fermentor yang telah dikondisikan pada suhu 35-40°C dan kelembaban 90%. Lakukan pemeraman sesuai dengan perlakuan (empat minggu). Setelah pemeraman ambil bahan tersebut dan lakukan pengeringan. Setelah bahan kering mulai penggilangan untuk dijadikan tepung. Pembuatan tepung daun eceng gondok fermentasi *Aspergillus niger* dijelaskan pada Gambar 3.4 :



Gambar 3.4 Prosedur Penelitian
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2019)

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 masa
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.



3.5. Parameter yang di amati

Parameter yang diukur adalah Bahan Kering (%), Protein Kasar (%), Serat Kasar (%), Lemak Kasar (%), Abu (%) dan Bahan Ekstrak Tanpa N (%) dari daun eceng gondok fermentasi *Aspergillus niger*.

3.6. Prosedur pengambilan data

Pengambilan data terhadap daun eceng gondok fermentasi *Aspergillus niger* dilakukan dengan mengamati parameter sebagai berikut :

3.6.1. Bahan Kering (AOAC, 1993)

1. Crucible yang bersih dikeringkan di dalam oven listrik pada temperatur 105⁰-110⁰C selama 1 jam.
2. Crucible didinginkan di dalam desikator selama 1 jam.
3. Crucible ditimbang dengan timbangan analitik, beratnya (X)
4. Sampel ditimbang lebih kurang 5g (Y)
5. Sampel bersama crucible dikeringkan dalam oven listrik pada temperatur 105⁰-110⁰C selama 8 jam.
6. Sampel dan crucible didinginkan dalam desikator selama 1 jam lalu timbang dengan timbangan analitik beratnya (Z)
7. Cara kerja 5, 6, dan 7 di lakukan sebanyak 3 kali atau hingga beratnya konstan.

Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{(X+Y)-Z}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Berat cawan crucible

Y = Berat sampel

Z = Berat cawan crucible dan sampel yang telah dikeringkan.

Perhitungan penetapan bahan kering yang digunakan adalah :

$$\%BK = \frac{BSS - (BSS - BKU) - (\%KA \times BKU)}{BSS} \times 100\%$$

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 masa
 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 satu masa
 - 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.

Keterangan :

- BK** = Bahan kering
BSS = Berat sampel
BKU = Berat kering udara (matahari)
%KA = Kadar air sel (pengeringan oven 110⁰C)

3.6.2. Kadar Abu (AOAC, 1993)

1. *Crucible* yang bersih dimasukkan ke dalam oven pada suhu 110⁰C selama 1 jam
2. *Crucible* kemudian didinginkan ke dalam desikator selama lebih kurang 1 jam, setelah *crucible* dingin ditimbang beratnya (W1).
3. Sampel ditimbang sebanyak 1 g (W2) lalu masukkan ke dalam *crucible*.
4. *Crucible* beserta sampel kemudian dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 525⁰C selama 3 jam.
5. Sampel dan *crucible* dimasukkan ke dalam desikator selama 1 jam.
6. *Crucible* dingin, lalu abunya ditimbang (W3).

Penghitungan :

$$\text{Kadar Abu(\%)} = \frac{(W1+W2-W3)}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

- Berat sampel (g) = **W1**
 Berat cawan *crucible* (g) = **W2**
 Berat cawan *crucible* + sampel setelah ditanurkan (g) = **W3**

3.6.3. Serat Kasar (Foss Analytical, 2006)

1. NaOH dan H2SO4 ditambah aquadest menjadi 1000 mL. NaOH 1,25% (dilarutkan 12,5 g NaOH kedalam aquadest sehingga volumenya menjadi 1000 mL) dan H2SO4 96% (larutkan 13,02 mL H2SO4 dalam aquadest sehingga volumenya menjadi 1000 mL).

$$\begin{aligned} M1V1 &= M2V2 \\ (1000)(96) &= X(1,25\%) \\ 1000.1.25\% &= X . 96 \\ 1250 &= 96 X \end{aligned}$$



$$X = 1250/96 = 13,02 \text{ ml}$$

2. Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam *crusible* (yang telah ditimbang beratnya (W1)).
3. *Crusible* diletakkan pada *cold extration* lalu *acetone* dimasukkan ke dalam *crusible* sebanyak 25 mL atau sampai sampel tenggelam, kemudian diamkan selama 10 menit untuk menghilangkan lemak (lakukan 3 kali berturut-turut), selanjutnya bilas dengan aquadest sebanyak 2 kali.
4. *Crusible* dipindahkan ke *fibertec* ,H₂SO₄ dimasukkan ke dalam masing-masing *crusible* pada garis ke 2 (150 mL), setelah dihidupkan kran air, *crusible* ditutup dengan *reflektor*.
5. *Fibertec* dipanaskan sampai mendidih. *Fibertec* dalam keadaan tertutup dan air dihidupkan. Aquadest dipanaskan dalam wadah lain.
6. Sampel di *fibertec* mendidih lalu ditambahkan *octanol* (untuk menghilangkan buih) sebanyak 2 tetes lalu panasnya dioptimumkan dan dibiarkan selama 30 menit dan setelah 30 menit *fibertec* dimatikan.
7. Larutan di dalam *fibertec* disedot, posisi *fibertec* dalam keadaan *vacuum* dan kran air dibuka.
8. Aquadest yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam semprotan lalu semprotkan ke *crusible*. Posisi *fibertec* tetap dalam keadaan *vacum* dan kran air terbuka (lakukan pembilasan sebanyak 3 kali).
9. *Fibertec* ditutup, NaOH yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam *crusible* pada garis ke 2, kran air pada posisi terbuka, *fibertec* dihidupkan dengan suhu optimum. Sampel yang telah mendidih ditetaskan *octanol* sebanyak 2 tetes ke dalam tabung yang berbuih, kemudian dipanaskan selama 30 menit, selanjutnya matikan *fibertec* (off) kran ditutup suhu dioptimumkan, selanjutnya lakukan pembilasan dengan aquadest panas sebanyak 3 kali (*fibertec* pada posisi *vacum*) setelah selesai membilas, *fibertec* pada posisi tertutup.
10. *Crusible* dipindahkan ke *cold extraction* lalu dibilas dengan *acetone*. *Cold extration* pada posisi *vacum*, kran air dibuka (lakukan sebanyak 3 kali) untuk pembilasan.
11. *Crusible* dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu 130°C.

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

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



12. *Crusible* didinginkan dalam desikator 1 jam selanjutnya ditimbang (W2).
13. *Crusible* dimasukkan ke dalam tanur selama 3 jam dengan suhu 525°C,
14. kemudian dinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang (W3).

Perhitungan :

$$\text{kadar serat kasar (\%)} = \frac{W2 - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Berat sampel (gram)

W2 = Berat sampel + cawan crucible setelah dioven (gram)

W3 = Berat sampel + cawan crucible setelah ditanur (gram)

3.6.4. Protein Kasar (Foss Analytical, 2003_a)

Perhitungan :

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

$$\% \text{ protein} = \%N \times \text{factor konversi}$$

Keterangan : Faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6,25

3.6.5. Lemak Kasar (FOSS ANALYTICAL, 2003_b)

1. Sampel di timbang 2 g, dimasukkan kedalam timbel dan ditutup dengan kapas (Y) Timbel yang berisi sampel diletakkan pada *soxtec*, alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135°C dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada posisi rinsing.
2. Aluminium cup selanjutnya dimasukkan (sudah ditimbang beratnya Z) yang berisi petroleum benzene 70 mL ke *soxtec*, lalu tekan *start* dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling*, dilakukan selama 20 menit.
3. *Soxtec* kemudian ditekan pada posisi *rinsing* selama 40 menit, kemudian dilakukan *recovery* 10 menit, posisi kran pada *soxtec* dengan posisi melintang.



4. *Aluminium cup* dan lemak dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam pada suhu 135°C, lalu dimasukkan dalam desikator, setelah dingin dilakukan penimbangan (Y).

Perhitungan:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

Y = Berat *aluminium cup* + lemak setelah dioven

Z = Berat *aluminium cup*

X = Berat sampel

3.6.6. Kadar Bahan Ekstrak Tanpa N (BETN)

Penentuan kadar BETN dengan cara pengurangan angka 100% dengan persen kadar Protein Kasar (PK), Serat Kasar (SK), Lemak Kasar (LK) dan Abu.

Perhitungan :

$$\% \text{ BETN} = 100\% - (\%PK + \%SK + \%LK + \%Abu)$$

3.7. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, menurut Steel dan Torrie (1993). Model linier analisis sidik ragamnya adalah sebagai berikut :

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

Dimana :

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i, ulangan ke- j,

μ = Nilai rata-rata umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = Pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

i = 1,2,3,4,5 (perlakuan)

j = 1,2,3,4 (ulangan)



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Penambahan level *Aspegillus niger* hingga 10% pada proses fermentasi meningkatkan kualitas protein kasar (%), kadar abu (%) dan kadar air (%) serta menurunkan serat kasar (%), kadar lemak (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%) pada daun eceng gondok.
2. Perlakuan terbaik adalah fermentasi dengan penambahan level *Aspergillus niger* 10% dapat menghasilkan kandungan protein kasar tertinggi 15%, serat kasar terendah 17,05%, lemak kasar terendah 0,96%, kadar abu tertinggi 12,74%, kadar air tertinggi 9% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen 54,25%.

5.2. Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan pengaplikasian terhadap ternak baik itu ruminan dan non ruminan.

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 masa
 - 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 PUSTAKA

- Astuti. 2012. *Kadar Abu*. <http://astutipage.wordpress.com/taf/kadar-abu/>. Diakses pada hari kamis, 22 November 2018. Pekanbaru.
- AOAC. 1993. *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*, Washington D.C. USA.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Survei Sosial Ekonomi Nasional, Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia 2010*, Jakarta.
- Bahri, S., E. Masbulan, dan A. Kusumaningsih. 2005. Proses Praproduksi Sebagai Faktor Penting dalam Menghasilkan Produk Ternak yang Aman untuk Manusia. <http://www.pustakadeptan.go.id/publication/p3241054.pdf> Diakses pada 10 Agustus 2019.
- Budianto, A, K. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. UMM Press. Malang
- Cherney, D.J.R. 2000. *Characterization of forages bychemical analysis*. In: D.I. Given, E. Owen, R.F.E. Axford and H.M. Omed eds. *Forage Evaluation in Ruminant*. CAB Interntional, Wallingford.
- Dada, S. 2002. the Utilazation of Water Hyacinth (*Echornia crassipes*) by West African Dwarf (WAD) Growing Goats. *African Journal of Biomedical Research*. 4:147-149.
- Enari, T.M. 1983. *Microbial cellulase*. In: *Microbial Enzymes and Biotechnology*. W.N. FOGARTY (Ed.). Applied Science Publisher, New York.
- Fardiaz, S. 1989. disarikan dari Hardjo, S., N. S. Indrasti, dan T. Bantacut. *Biokonversi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. Bahan Ajar. Departemen Pendidikan dan kebudayaan. Direktorat jendral PendidikanTinggi. Pusat Antar Universitas pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Foss Analytical.2003a. Kjeltec Tm System Distillation Unit.User Manual 1000 9164 Rev. 1.1 Foss Analytical A.B. Sweden.
- Foss Analytical.2003b. SoxtecTm 2045 Extraction Unit.User Manual.1000.1992 / Rev2.Foss Analytical A.B. Sweden.
- Fuskah, E. 2000. Eceng Gondok (*Eichhorniacrassipes* (Maart) Solm) sebagai Alternatif Sumber Bahan Pakan, Industri dan Kerajinan. *Jurnal Ilmiah Sainteks* VII (4): 226-234.

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 masa
 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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



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 masa
 - 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.

- Hanggari, S. 2007. Pengolahan Bahan Organik Eceng Gondok Menjadi Media Tumbuh Untuk Mendukung Pertanian Organik. *Teknik Lingkungan*. 8(3):229-234.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, S., Lebdosukojo, A.D., Tillman, L.C. Karl dan L.E. Haris. 1980. *Tabel Tabel dari Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia*. IFI. USA.
- Hardjo, S. S., N. S. Indrasti, dan B. Tajuddin. 1989. *Biokonveksi: Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Irham, M. 2012. Pengaruh Penggunaan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Fermentasi dalam Ransum terhadap Fersentasi Karkas, Nonkarkas dan Lemak Abdominal Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu. *Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret*.
- Isnawati, dan G. T. Mulyono. 2016. Karakterisasi Bakteri pada Pakan Fermentasi Berbahan Baku Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*). *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Lanjutan*. Universitas Negeri Surabaya.
- Kompiang, I.P., A. P. Sinurat, S. Kompiang, T. Purwadaria and J. Dharma. 1994. Nutritional value of protein enriched cassava-casapro. *Ilmu Peternakan* 7: 22-25.
- Lu, C. D., J. R. Kawas, dan O. G. Maghoub. 2005. *Fiber digestion and utilization in goats*. *Small. Rumin*. Res 60: 45-65.
- Moore, L. M. E. 1996. *Fundamentals of the fungi*, Fourth edition, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Mahmilia, I., S. 2015. Perubahan Nilai Gizi Tepung Eceng Gondok Fermentasi dan Pemanfaatannya sebagai Ransum Ayam Pedaging. *J Ilmu Ternak dan Veteriner* 10: 90-95.
- Marizal. 2009. Pengaruh Pemberian Kulit Biji Kedelai Hasil Fermentasi dengan *Aspergillus niger* sebagai Pengganti Jagung dan Bungkil Kedelai dalam Ransum terhadap Retensi Bahan Kering, Bahan Organic, dan Serat Kasar Pada Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* (1):35-40.
- Mangisah, I., Tristiarti, W. Murningsih, M.H. Nasoetion, E.S. Jayanti, dan Y. Astuti. 2006. *Kecernaan Nutrien Eceng Gondok yang Difermentasi dengan Aspergillus niger pada Ayam Broiler*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nugraha, D., U. Atmomarsono dan L. D. Mahfudz. 2012. Pengaruh Penambahan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Fermentasi dalam Ransum terhadap Produksi Telur Itik Tegal. *Animal Agricultural journal*. 1: 75-85.



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 masa

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.

- Nurfritri, A. 2013. Potensi Eceng Gondok (*Echornia crassipes*) Rawapening Untuk Biogas dengan Variasi Campuran Kotoran Sapi. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nurilmala. M., 2006, Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tembakul di Pantai Dumai Provinsi Riau:1-11.
- Purwanto. B.S. 2005. Pengaruh Lama Fermentasi dengan *Aspergillus niger* terhadap Komponen Proksimat Daun Eceng Gondok. *Skripsi Sarjana. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro*. Semarang.
- Ratih, D., M. Irham dan Sudiyono. 2013. Pengaruh Penggunaan Eceng Gondok (*Echornia crassipes*) Terfermentasi dalam Ransum terhadap Persentasi Karkas, Non-karkas dan Lemak Abdominal Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu. *Buletin Peternakan*. 37(1): 19-25.
- Ria R. P dan Husny. Y. S.S. 2005. Tingkat Penggunaan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dalam Silase Ransum Komplit terhadap Pertambahan Bobot Badan dan Efisiensi Ransum Kelinci Peranakan *New Zealand White*. *Alumni Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran*.
- Riswadi. 2014. Kualitas Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan Penambahan Dedak Halus dan Ubi Kayu. *Jurnal Perternakan Sriwijaya*. 3. 1 (1).
- Rita, D. R., I. Hartati dan L. Kurniasari. 2011. Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Untuk Menurunkan Kandungan COD (Chemical Oxygen Demond), pH, dan Warna pada Limbah Cair Tahu. *Momentum*. 7 (1).
- Safaat, A. S. 2013. Efisiensi Penggunaan Protein Pada Itik Pengging Jantan yang Diberi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Fermentasi dalam Ransum, *Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro* Semarang. 31. 2(18).
- Salch, E., J. Rifai, dan E. Sari. 2005. Pengaruh Pemberian Tepung Eceng Gondok (*Eichornia grassipes*) dan Paku Air (*Azolla pinnata*) Fermentasi terhadap Performans Ayam Broiler. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 1 (3) : 87-92.
- Soeharsono. 1979. *Pemanfaatan enceng gondok sebagai makanan ternak non ruminansia. Prosiding seminar dan Penelitian dan Penunjang Pengembangan Peternakan*. Lembaga Penelitian Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.
- Soejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. dan H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.



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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sudarmadji. S. 1989. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji. S. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian* . Liberty. Yogyakarta.
- Suhardjo dan Clara. M.K. 1992. *Prinsip-prinsip Ilmu Gizi*. Kasinus. Yogyakarta.
- Sumantri, R. A. 2013. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Sumarjono, D. 2009. *Buku Ajar Usahatani Berbasis Riset: Pengkayaan Analisis Usahatani*. BP Undip. Semarang.
- Suparjo. 2010. *Analisis Bahan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Lemak*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Supriyati. 2003. Onggok terfermentasi dan pemanfaatannya dalam ramsum ayam ras pedaging. *JITV* 8: 146-150.
- Sutardi, T. 2006. *Landasan Ilmu Nutrisi* Jilid 1. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Bogor: Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F. G. dan B. S. L. Jenni. 1983. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Galia Indonesia. Bogor.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan VIII. Penerbit P Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kima Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.



Lampiran 1. Analisis Statistik Kadar Protein Kasar Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus niger*

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P0	9,14	9,14	8,92	9,14	36,33	9,08	0,11
P1	10,08	9,97	9,97	9,97	39,99	10,00	0,05
P2	10,50	10,61	10,39	10,39	41,88	10,47	0,10
P3	12,38	12,27	12,28	12,27	49,20	12,30	0,05
P4	14,70	14,79	15,00	15,00	59,49	14,87	0,15
Total	56,79	56,77	56,55	56,78	226,89		

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

$$= \frac{(226,89)^2}{4.5}$$

$$= \frac{51.478,21}{20}$$

$$= 2573,91$$

$$JKT = \sum Y^2_{ij} - FK$$

$$= (9,14)^2 + (15,00)^2 - 2573,91$$

$$= 83,50 + 225,00 - 2573,91$$

$$= 2658,25 - 2573,91$$

$$= 84,34$$

$$JKP = \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(36,33)^2 + (59,49)^2}{4} - 2573,91$$

$$= \frac{1320,02 + 3538,55}{4} - 2573,91$$

$$= \frac{10632,39}{4} - 2573,91$$

$$= 2658,10 - 2573,9$$

$$= 84,19$$

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 84,34 - 84,19 \\ &= 0,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{t-1} \\ &= \frac{84,19}{5-1} \\ &= \frac{84,16}{4} \\ &= 21,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{t(r-1)} \\ &= \frac{0,16}{5(4-1)} \\ &= \frac{0,16}{15} \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fhitung} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{21,04}{0,01} \\ &= 2063,32 \end{aligned}$$

Analisis Sidik Kadar Protein Kasar Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus Niger*

Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	84,16	21,04	2063,32*	3,06	4,89
Galat	15	0,16	0,01			
Total	19	84,32				

Keterangan : ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana F hitung > F tabel 5% dan 1% dan perlu dilakukan uji lanjut.

- 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



Uji DMRT Kadar Protein Kasar

$$\begin{aligned} \text{Standar Error (SE)} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,01}{4}} \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

P	2	3	4	5
SSR (0,05) (15)	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR	0,15	0,16	0,16	0,17
SSR (0,01) (15)	4,167	4,346	4,463	4,547
LSR	0,21	0,22	0,23	0,23

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
	9,08	10,00	10,47	12,30	14,87

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0-P1	0,91	0,15	0,21	**
P0-P2	1,39	0,16	0,22	**
P0-P3	3,22	0,16	0,23	**
P0-P4	5,79	0,17	0,23	**
P1-P2	0,47	0,15	0,21	**
P1-P3	2,30	0,16	0,22	**
P1-P4	4,87	0,16	0,23	**
P2-P3	1,83	0,17	0,23	**
P2-P4	4,40	0,15	0,21	**
P3-P4	2,57	0,16	0,22	**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

P0	P1	P2	P3	P4
9,08 ^a	10,00 ^b	10,47 ^c	12,30 ^d	14,87 ^e

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 masa
 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 Statistik Kadar Serat Kasar Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus niger*

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P0	19,03	19,06	19,09	19,05	76,22	19,06	0,02
P1	18,33	18,35	18,34	18,35	73,37	18,34	0,01
P2	18,19	17,99	17,98	18,01	72,16	18,04	0,10
P3	17,56	17,59	17,59	17,63	70,38	17,59	0,03
P4	17,09	17,50	17,21	17,06	68,86	17,21	0,20
TOTAL	90,20	90,49	90,21	90,10	361,00	90,25	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y \dots)^2}{r.t} \\
 &= \frac{(361,00)^2}{4.5} \\
 &= \frac{130319,27}{20} \\
 &= 6515,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum Y^2_{ij} - FK \\
 &= (19,03)^2 + \dots (17,06)^2 - 6515,96 \\
 &= 362,16 + \dots 290,97 - 6515,96 \\
 &= 6524,13 - 6515,96 \\
 &= 8,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(76,22)^2 + \dots (68,86)^2}{4} - 6.515,96 \\
 &= \frac{5810,20 + \dots 4741,34}{4} - 6515,96
 \end{aligned}$$

- 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 masa
 - 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.



$$= \frac{26095,93}{4} - 6515,96$$

$$= 6523,98 - 6515,96$$

$$= 8,02$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 8,17 - 8,02$$

$$= 0,15$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{8,02}{5-1}$$

$$= \frac{8,02}{4}$$

$$= 2,005$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)}$$

$$= \frac{0,15}{5(4-1)}$$

$$= \frac{0,15}{15}$$

$$= 0,01$$

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

$$= \frac{2,005}{0,01}$$

$$= 197,93$$

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



Analisis Sidik Ragam Kadar Serat Kasar Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus niger*

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 masa
 - 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.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	8,02	2,004	197,93*	3,06	4,89
Galat	15	0,15	0,01			
Total	19	8,17				

Keterangan : ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana F hitung > F tabel 5% dan 1% dan perlu dilakukan uji lanjut.

Uji DMRT Kadar Serat Kasar

$$\begin{aligned} \text{Standar Error (SE)} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,01}{4}} \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

P	2	3	4	5
SSR (0,05) (15)	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR	0,15	0,16	0,16	0,17
SSR (0,01) (15)	4,167	4,346	4,463	4,547
LSR	0,21	0,22	0,23	0,23

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	P4	P3	P2	P1	P0
	17,21	17,59	18,04	18,34	19,06

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P4-P3	0,38	0,16	0,22	**
P4-P2	0,83	0,15	0,21	**
P4-P1	1,13	0,16	0,22	**
P4-P0	1,84	0,17	0,23	**
P3-P2	0,30	0,15	0,21	**
P3-P1	0,75	0,16	0,22	**
P3-P0	1,46	0,16	0,22	**
P2-P1	0,30	0,15	0,21	**
P2-P0	1,02	0,15	0,21	**
P1-P0	0,71	0,15	0,21	**



Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

P4	P3	P2	P1	P0
17,21 ^a	17,59 ^b	18,04 ^c	18,34 ^d	19,06 ^e

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.



UIN SUSKA RIAU



Lampiran 3. Analisis Statistik Kadar Lemak Kasar Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus niger*

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P0	1,97	2,00	2,02	1,98	7,97	1,99	0,02
P1	1,53	1,55	1,56	1,54	6,19	1,55	0,01
P2	1,43	1,45	1,48	1,48	5,83	1,46	0,02
P3	1,18	1,15	1,13	1,14	4,60	1,15	0,02
P4	0,95	0,94	0,97	0,96	3,82	0,96	0,01
Total	7,06	7,09	7,16	7,10	28,41	7,10	

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

$$= \frac{(28,41)^2}{4.5}$$

$$= \frac{807,09}{20}$$

$$= 40,35$$

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

$$= (1,97)^2 + (0,96) - 40,35$$

$$= 3,86 + 0,92 - 40,35$$

$$= 42,90 - 40,35$$

$$= 2,54$$

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

$$= \frac{(7,97)^2 + (3,82)^2}{4} - 40,35$$

$$= \frac{63,50 + 14,60}{4} - 40,35$$

$$= \frac{171,56}{4} - 40,35$$

$$= 171,56 - 40,35$$

$$= 2,53$$

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

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



$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 2,54 - 2,53$$

$$= 0,01$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{2,53}{20}$$

$$= 0,63$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)}$$

$$= \frac{0,01}{15}$$

$$= 0,00066$$

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

$$= \frac{0,63}{0,00066}$$

$$= 1596,29$$

Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak Kasar Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus niger*

Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tab	
					5%	1%
				1596,29*		
Perlakuan	4	2,53	0,63	*	3,06	4,89
Galat	15	0,01	0,0007			
Total	19	2,54				

Keterangan : ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana F hitung > F tabel 5% dan 1% dan perlu dilakukan uji lanjut.

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

University of Sultan Syarif Kasim



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Uji DMRT Lemak Kasar

$$\begin{aligned} \text{Standar Error (SE)} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,0007}{4}} \\ &= 0,013 \end{aligned}$$

P	2	3	4	5
SSR (0,05) (15)	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR	0,04	0,04	0,04	0,04
SSR (0,01) (15)	4,167	4,346	4,463	4,547
LSR	0,06	0,06	0,06	0,06

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	P4	P3	P2	P1	P0
	0,96	1,15	1,46	1,55	1,99

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P4-P3	0,19	0,04	0,06	**
P4-P2	0,50	0,04	0,06	**
P4-P1	0,59	0,04	0,06	**
P4-P0	1,04	0,04	0,06	**
P3-P2	0,09	0,04	0,06	**
P3-P1	0,40	0,04	0,06	**
P3-P0	0,84	0,04	0,06	**
P2-P1	0,09	0,04	0,06	**
P2-P0	0,53	0,04	0,06	**
P1-P0	0,45	0,04	0,06	**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

P4	P3	P2	P1	P0
0,96 ^a	1,15 ^b	1,46 ^c	1,55 ^d	1,99 ^e

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 masa
 - 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 4. Analisis Statistik Kadar Air Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus Niger* Hasil Penelitian

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P0	7,75	7,77	7,79	7,79	31,10	7,77	0,02
P1	8,24	8,26	8,09	8,36	32,95	8,24	0,11
P2	8,45	8,40	8,48	8,44	33,77	8,44	0,04
P3	8,87	8,77	8,61	8,55	34,81	8,70	0,15
P4	9,09	9,07	9,04	9,00	36,19	9,05	0,04
Total	42,39	42,27	42,02	42,14	168,82	42,20	

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

$$= \frac{(168,82)^2}{4.5}$$

$$= \frac{28498,91}{20}$$

$$= 1424,95$$

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

$$= (7,75)^2 + \dots + (9,00)^2 - 1424,95$$

$$= 60,06 + \dots + (81,00) - 1424,95$$

$$= 1428,74 - 1424,95$$

$$= 3.80$$

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

$$= \frac{(31,10)^2 + \dots + (36,19)^2}{4} - 1424,95$$

$$= \frac{966,99 + \dots + 1309,79}{4} - 1424,95$$

$$= \frac{5714,54}{4} - 1424,95$$

- 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 masa
 - 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.



$$= 1428,63 - 1424,95$$

$$= 3,69$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 3,80 - 3,69$$

$$= 0,11$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{3,69}{4}$$

$$= 0,92$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)}$$

$$= \frac{0,11}{15}$$

$$= 0,01$$

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

$$= \frac{0,92}{0,01}$$

$$= 126,09$$

Analisis Sidik Ragm Kadar Air Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus Niger* Hasil Penelitian

Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	3,69	0,92	126,09**	3,06	4,89
Galat	15	0,11	0,01			
Total	19	3,80				

Keterangan : ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana F hitung > F tabel 5% dan 1% dan perlu dilakukan uji lanjut.

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State of the Art of Sultan Syarif Kasim



Uji DMRT kadar Air

$$\begin{aligned} \text{Standar Error (SE)} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,01}{4}} \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

P	2	3	4	5
SSR (0,05) (15)	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR	0,15	0,16	0,16	0,17
SSR (0,01) (15)	4,167	4,346	4,463	4,547
LSR	0,21	0,22	0,22	0,23

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
	7,77	8,24	8,44	8,70	9,05

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0-P1	0,46	0,15	0,21	**
P0-P2	0,67	0,16	0,22	**
P0-P3	0,93	0,16	0,22	**
P0-P4	1,27	0,17	0,23	**
P1-P2	0,21	0,15	0,21	**
P1-P3	0,46	0,16	0,22	**
P1-P4	0,81	0,16	0,22	**
P2-P3	0,26	0,17	0,23	**
P2-P4	0,60	0,15	0,21	**
P3-P4	0,35	0,16	0,22	**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

P0	P1	P2	P3	P4
7,77 ^a	8,24 ^b	8,44 ^c	8,70 ^d	9,05 ^e

Lampiran 5. Analisis Statistik Kadar Abu Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus Niger*

Perlakuan	Ulangan	Jumlah	Rataan	Stdev
-----------	---------	--------	--------	-------

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 satu masa

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

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



	U1	U2	U3	U4			
P0	10,59	10,54	10,91	10,34	42,38	10,60	0,24
P1	11,06	11,10	11,16	11,37	44,70	11,17	0,14
P2	11,86	11,84	11,63	11,02	46,35	11,59	0,39
P3	12,28	12,42	12,29	12,39	49,38	12,35	0,07
P4	13,19	12,63	12,93	12,74	51,49	12,87	0,25
Total	58,99	58,53	58,93	57,85	234,31	58,58	

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

$$= \frac{(234,31)^2}{4.5}$$

$$= \frac{54899,21}{20}$$

$$= 2744,96$$

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

$$= (10,59)^2 + \dots + (12,74)^2 - 2744,96$$

$$= 112,19 + \dots + 162,19 - 2744,96$$

$$= 2759,04 - 2744,96$$

$$= 14,08$$

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

$$= \frac{(42,38)^2 + \dots + (51,49)^2}{4} - 2744,96$$

$$= \frac{1796,44 + \dots + 2651,35}{4} - 2744,96$$

$$= \frac{11032,61}{4} - 2744,96$$

$$= 2758,15 - 2744,96$$

$$= 13,19$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 14,08 - 13,19$$

$$= 0,89$$

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 satu masa
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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



© Hak cipta milik 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{13,19}{4}$$

$$= 3,30$$

$$KTG = \frac{JKG}{t(r-1)}$$

$$= \frac{0,89}{15}$$

$$= 0,06$$

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

$$= \frac{3,30}{0,06}$$

$$= 55,58$$

Analisis Sidik Ragam Kadar Abu Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus Niger*

Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	13,19	3,30	55,58**	3,06	4,89
Galat	15	0,89	0,06			
Total	19	14,08				

Keterangan : ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana F hitung > F tabel 5% dan 1% dan perlu dilakukan uji lanjut.

Uji DMRT Kadar Lemak

$$\text{Standar Error (SE)} = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,06}{4}}$$

$$= 0,01$$

P	2	3	4	5
---	---	---	---	---



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 satu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SSR (0,05) (15)	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR	0,37	0,38	0,40	0,40
SSR (0,01) (15)	4,167	4,346	4,463	4,547
LSR	0,51	0,53	0,54	0,55

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4
	10,60	11,17	11,59	12,35	12,87

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0-P1	0,58	0,37	0,51	**
P0-P2	0,99	0,39	0,53	**
P0-P3	1,75	0,40	0,55	**
P0-P4	2,28	0,41	0,56	**
P1-P2	0,41	0,37	0,51	**
P1-P3	1,17	0,39	0,53	**
P1-P4	1,70	0,40	0,55	**
P2-P3	0,76	0,41	0,56	**
P2-P4	1,28	0,37	0,51	**
P3-P4	0,53	0,39	0,53	**

Keterangan : NS = non signifikan
 * = berbeda nyata
 ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

P0	P1	P2	P3	P4
10,60 ^a	11,17 ^b	11,59 ^c	12,35 ^d	12,87 ^e

Lampiran 6. Analisis Statistik BETN Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus Niger*

Perlakuan	Ulangan	Jumlah	Rataan	Stdev
-----------	---------	--------	--------	-------



	U1	U2	U3	U4			
ⓈP0	59,27	59,06	59,06	59,50	237,09	59,27	0,18
ⓈP1	59,00	59,02	58,96	58,76	235,75	58,94	0,12
ⓈP2	58,03	58,12	58,52	59,11	233,77	58,44	0,49
ⓈP3	56,57	56,57	56,71	56,57	226,44	56,61	0,07
ⓈP4	54,07	54,13	53,90	54,25	216,34	54,09	0,15
Total	286,96	287,11	287,11	288,18	1149,40	287,35	

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

$$= \frac{(1149,40)^2}{4.5}$$

$$= \frac{1321118,29}{20}$$

$$= 66055,91$$

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

$$= (59,27)^2 + \dots + (54,25)^2 - 66055,91$$

$$= 3513,43 + \dots + 2942,83 - 66055,91$$

$$= 66131,02 - 66055,91$$

$$= 75,11$$

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

$$= \frac{(237,09)^2 + \dots + (216,34)^2}{4} - 66055,91$$

$$= \frac{56211,61 + \dots + 46804,90}{4} - 66055,91$$

$$= \frac{264520,32}{4} - 66055,91$$

$$= 66130,08 - 66055,91$$

$$= 74,17$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 75,11 - 74,17$$

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



$$= 0,94$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{t-1} \\ &= \frac{74,17}{4} \\ &= 18,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{t(r-1)} \\ &= \frac{0,94}{15} \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{18,54}{0,06} \\ &= 295,75 \end{aligned}$$

Analisis Sidik Ragam BETN Tepung Daun Eceng Gondok yang Difermentasi Selama 28 Hari dengan *Aspergillus Niger*

Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tab	
					5%	1%
Perlakuan	4	74,17	18,54	295,75**	3,06	4,89
Galat	15	0,94	0,06			
Total	19	75,11				

Keterangan : ** artinya berpengaruh sangat nyata, dimana F hitung > F tabel 5% dan 1% dan perlu dilakukan uji lanjut

Uji DMRT BETN

- 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned} \text{Standar Error (SE)} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,06}{4}} \\ &= 0,13 \end{aligned}$$

P	2	3	4	5
SSR (0,05) (15)	3,014	3,16	3,25	3,312
LSR	0,38	0,40	0,41	0,41
SSR (0,01) (15)	4,167	4,346	4,463	4,547
LSR	0,52	0,54	0,56	0,57

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	P4	P3	P2	P1	P0
	54,09	56,61	58,44	58,94	59,27

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P4-P3	2,52	0,40	0,54	**
P4-P2	4,36	0,38	0,52	**
P4-P1	4,85	0,41	0,56	**
P4-P0	5,19	0,41	0,57	**
P3-P2	0,50	0,38	0,52	**
P3-P1	2,33	0,40	0,54	**
P3-P0	2,66	0,41	0,56	**
P2-P1	0,50	0,38	0,52	**
P2-P0	0,83	0,40	0,54	**
P1-P0	0,33	0,38	0,52	**

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

P4	P3	P2	P1	P0
54,09 ^a	56,61 ^b	58,44 ^c	58,94 ^d	59,27 ^e

Lampiran 7. Dokumnetasi 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 masa
 - 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.



Gambar A. Lokasi pertama pengambilan daun eceng gondok



Gambar B. Lokasi kedua pengambilan daun eceng gondok



Gambar C. Proses pengambilan tumbuhan daun eceng gondok



Gambar D. Proses penegambilan daun dari batang eceng gondok



Gambar E. proses pelayuan daun eceng gondok



Gambar F. Proses pencacahan daun eceng gondok

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar G. Proses pencacahan daun eceng gondok



Gambar H. Proses fermentasi daun eceng gondok dengan *Aspergillus niger*



Gambar I. Proses penggilingan daun eceng gondok fermentasi



Gambar J. Tepung daun eceng gondok fermentasi



Gambar M. Pengambilan sampel untuk pengukuran pH



Gambar N. proses pengukuran pH daun eceng gondok fermentasi



Gambar O. Proses analisis kandungan kadar abu pada daun eceng gondok fermentasi

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 masa
 - 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.