

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI PRODUK PAKAN BENTUK *MASH*,
PELET, DAN WAFER BERBAHAN *LEGUME INDIGOFERA*
(*Indigofera zollingeriana*) KAYA NUTRISI**



Oleh:

FAUZAN RAMADHAN
12080110922

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI PRODUK PAKAN BENTUK *MASH*,
PELET, DAN WAFER BERBAHAN *LEGUME INDIGOFERA*
(*Indigofera zollingeriana*) KAYA NUTRISI**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Oleh:

FAUZAN RAMADHAN
12080110922

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

UIN SUSKA RIAU

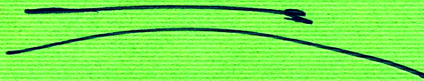
**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

HALAMAN PENGESAHAN.

Judul : Kualitas Nutrisi Produk Pakan Bentuk *Mash*, Pelet, dan Wafer Berbahan *Legume Indigofera (Indigofera Zollingeriana)* Kaya Nutrisi
Nama : Fauzan Ramadhan
NIM : 12080110922
Program Studi : Peternakan

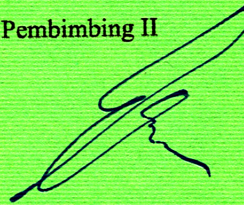
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 10 Desember 2024

Pembimbing I



Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt, M.Si
NIP. 19830323 202321 1 017

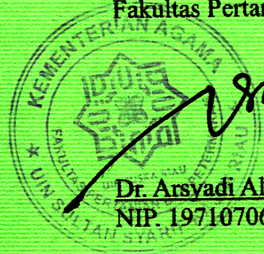
Pembimbing II



Dr. Elviriadi, S.Pi, M.Si
NIP. 19770414 200910 1 001

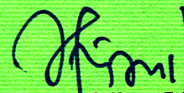
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr.Sc
NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua
Program Studi Peternakan



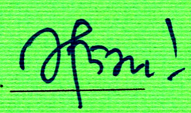
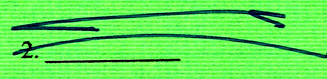
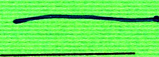

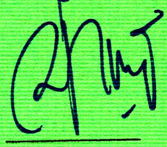
Dr. Triani Adelina, S.Pt, MP
NIP. 19760322 200312 2 003



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.

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 10 Desember 2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina, S.Pt, M.P	Ketua	1. 
2.	Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt, M.Si	Anggota	2. 
3.	Dr. Elviriadi, S.Pi, M.Si	Anggota	3. 
4.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt, M.P	Anggota	4. 
5.	drh. Jully Handoko, S.K.H, M.KL	Anggota	5. 



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Fauzan Ramadhan
NIM : 12080110922
Tempat/Tgl. Lahir : Teluk Kuantan, 15 November 2002
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Peternakan
Judul Skripsi : Kualitas Nutrisi Produk Pakan Bentuk Mash, Pelet, dan Wafer Berbahan Legume Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) Kaya Nutrisi

Menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil penulisan dan pemikiran saya sendiri
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi dan peraturan perundang undangan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Pekanbaru, Desember 2024
Yang membuat pernyataan



FAUZAN RAMADHAN
NIM. 12080110922

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

PERSEMBAHAN

"Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang-orang yang beriman". (Q. S. Ali - Imran : 139)

Allah Subbhanahu Wataala yang telah memberikan nikmat yang tiada kurang - kurangnya serta pembelajaran di setiap kehidupan umat manusia.

Nabi Muhammad Sallahu Alaihi Wassalam, yang telah menjadi contoh suri tauladan serta membawa kehidupan manusia yang penuh ilmu pengetahuan ini.

*Skripsi ini penulis
Persembahkan untuk*

Ayah dan ibu yang tercinta pahlawan tanpa tanda jasa penuh kasih sayang serta penuh pengorbanan bagi penulis, skripsi ini penulis persembahkan sepenuhnya kepada kedua orang tua yang sangat bermakna dalam perjalanan hidup saya, keduanya lah yang memberikan semangat penuh motivasi, do'a dan dorongan bagi saya sehingga saya bisa sampai tahap ini di mana akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Terima kasih atas segala perjuangan, pengorbanan, nasihat, dan do'a yang tidak pernah berhenti yang selalu mengiringi langkah saya dalam menuju kesuksesan.

Saudara tercinta dan semua keluarga penulis, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan do'a atas keberhasilan ini.

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt, M.Si., selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Elviryadi, S.Pi, M.Si., selaku pembimbing II sekaligus penasehat akademik yang telah membimbing dari awal penelitian sampai dengan penulisan Skripsi ini selesai dan mendapatkan gelar sarjana peternakan.

Tiadalah apa yang ku persembahkan, melainkan segala amalan dan segala urusan didunia maupun diakhirat. Semoga Allah membalas semua segala kebaikan.

Amin ya rabbal alamin...

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Nutrisi Produk Pakan Bentuk Mash, Pelet, dan Wafer Berbahan *Legume Indigofera (Indigofera zollingeriana)* Kaya Nutrisi”**. Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi Wasallam yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Terutama dan istimewa dipersembahkan kepada kedua orang tua. Kepada Ayahanda Drs. Benillah dan Ibunda Ten Khairiah, S.Pd tercinta yang senantiasa memberikan rasa sayang, didikan, materi serta doa yang selalu di panjatkan pada Allah kepada penulis. Karya ini dihadiahkan untuk kedua orang tua tercinta, sebagai bentuk bagian dari rasa syukur dan harapan orang tua terhadap penulis, sehingga penulis mampu menempuh dan meraih gelar sarjana sebagaimana yang dicita-citakan. Mudah-mudahan setiap pengorbananmu akan menjadi butiran mutiara berupa pahalamu menuju syurga. Aamiin ya Rabbal’alamin,
2. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Dr. Syukria

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
 6. Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Elviriadi, S.Pi, M.Si selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
 7. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt, M.P selaku penguji I dan Bapak drh. Jully Handoko, S.K.H, M.K.L selaku penguji II, terima kasih atas kritik, saran dan masukan yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.
 8. Bapak Dr. Elviriadi, S.Pi, M.Si selaku Penasehat Akademik yang selalu memberikan arahan, nasehat serta semangat selama perkuliahan ini.
 9. Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam. Dirjen Pendis Kemenag RI atas bantuan dana riset kluster penelitian berbasis Dunia Usaha dan Industri (DUDI) Tahun 2023.
 10. 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.
 11. Kepada saudara penulis yaitu Hanifah Humairoh yang telah memberikan dukungan, semangat serta perhatian kepada penulis.
 12. Kepada Alifia Azizah terimakasih untuk semua waktu yang diberikan, dukungan, semangat, kepada penulis.
 13. Kepada teman-teman tim penelitian yaitu M. Ichwan Kurniawan Solin, Muhammad Pandu Wardhani, Muhammad Zidan, Noperi Anjela, Refriardy Fachrul Fahrezi, Zulaidi yang bersedia berjuang bersama dari awal penelitian sampai selesai.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

14. Kepada keluarga besar Peternakan B Serta semua teman-teman satu jurusan Peternakan angkatan 2020 UIN Suska Riau yang telah dengan senang hati membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
15. Terimakasih kepada pihak-pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian semua. Aamiin

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya kepada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Aamiin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, Desember 2024

Penulis

UIN SUSKA RIAU

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa ta'ala atas segala karunia- Nya sehingga penulis dapat melaksanakan pembuatan Skripsi ini dengan judul “**Kualitas Nutrisi Produk Pakan Bentuk Mash, Pelet, dan Wafer Berbahan Legume Indigofera (Indigofera zollingeriana) Kaya Nutrisi**”. Shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi Wa Sallam, utusan Allah yang membawa Cahaya petunjuk kepada seluruh umat manusia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Anwar Efendi Harahap, S.Pt, M.Si sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi dalam pembuatan Skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam pembuatan Skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanhu wa Ta’ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Desember 2024

Penulis

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KUALITAS NUTRISI PRODUK PAKAN BENTUK *MASH*, PELET, DAN WAFER BERBAHAN *LEGUME INDIGOFERA (Indigofera zollingeriana)* KAYA NUTRISI

Fauzan Ramadhan (12080110922)

Di bawah bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Elviriadi

INTISARI

Indigofera zollingeriana merupakan hijauan pakan sumber protein yang dapat diproduksi dalam bentuk *mash*, pelet dan wafer dengan tambahan bahan pakan lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas nutrisi produk pakan bentuk *mash*, pelet dan wafer berbahan *legume Indigofera* dengan tambahan tepung jagung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 3 perlakuan dengan 6 ulangan yaitu P0: Pakan *mash* komposisi *legume indigofera* 50% + tepung jagung 50% + 5% molases, P1: Pakan pelet komposisi *legume indigofera* 50% + tepung jagung 50% + 5% molases, P2: Pakan wafer komposisi *legume indigofera* 50% + tepung jagung 50% + 5% molases. Parameter yang diukur meliputi bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, abu, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Hasil penelitian ini menunjukkan perlakuan P0, P1 dan P2 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kandungan bahan kering, protein kasar, dan lemak kasar, serta berpengaruh nyata ($P < 0,05$) meningkatkan abu dan serat kasar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah produk pakan bentuk *mash*, pelet dan wafer berpotensi mampu meningkatkan kualitas nutrisi nutrisi secara keseluruhan dan bentuk fisik pakan wafer memiliki nilai nutrisi lebih unggul terutama protein kasar dibandingkan bentuk fisik *mash* dan pelet.

Kata kunci: *Indigofera zollingeriana*, *mash*, pelet, wafer, kualitas nutrisi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

NUTRITION QUALITY OF MASH, PELLET, AND WAFER FEED PRODUCTS MADE FROM NUTRIENT RICH INDIGOFERA LEGUME (*Indigofera zollingeriana*)

Fauzan Ramadhan (12080110922)

Under the guidance of Anwar Efendi Harahap and Elviryadi

ABSTRACT

Indigofera zollingeriana is a protein-rich forage feed that can be produced in the form of mash, pellets, and wafers with the addition of other feed ingredients. This research aims to determine the nutritional quality of feed products in the form of mash, pellets, and wafers made from *Indigofera* legume with the addition of corn flour. The method used in this research is an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD), consisting of 3 treatments with 6 replications: T0: Mash feed with 50% *Indigofera* legume composition + 50% corn flour + 5% molasses, T1: Pellet feed with 50% *Indigofera* legume composition + 50% corn flour + 5% molasses, T2: Wafer feed with 50% *Indigofera* legume composition + 50% corn flour + 5% molasses. The measured parameters include dry matter, crude protein, crude fat, crude fiber, ash, and nitrogen-free extract. The results of this research showed that treatments T0, T1, and T2 had a highly significant effect ($P < 0.01$) on increasing the content of dry matter, crude protein, and crude fat, and had a significant effect ($P < 0.05$) on increasing ash and crude fiber. The conclusion of this research is that feed products in the form of mash, pellets, and wafers have the potential to improve the overall nutritional quality, and the wafer form of feed has superior nutrient values, especially crude protein, compared to mash and pellet forms.

Keywords: *Indigofera zollingeriana*, mash, pellet, wafer, nutritional quality

DAFTAR ISI

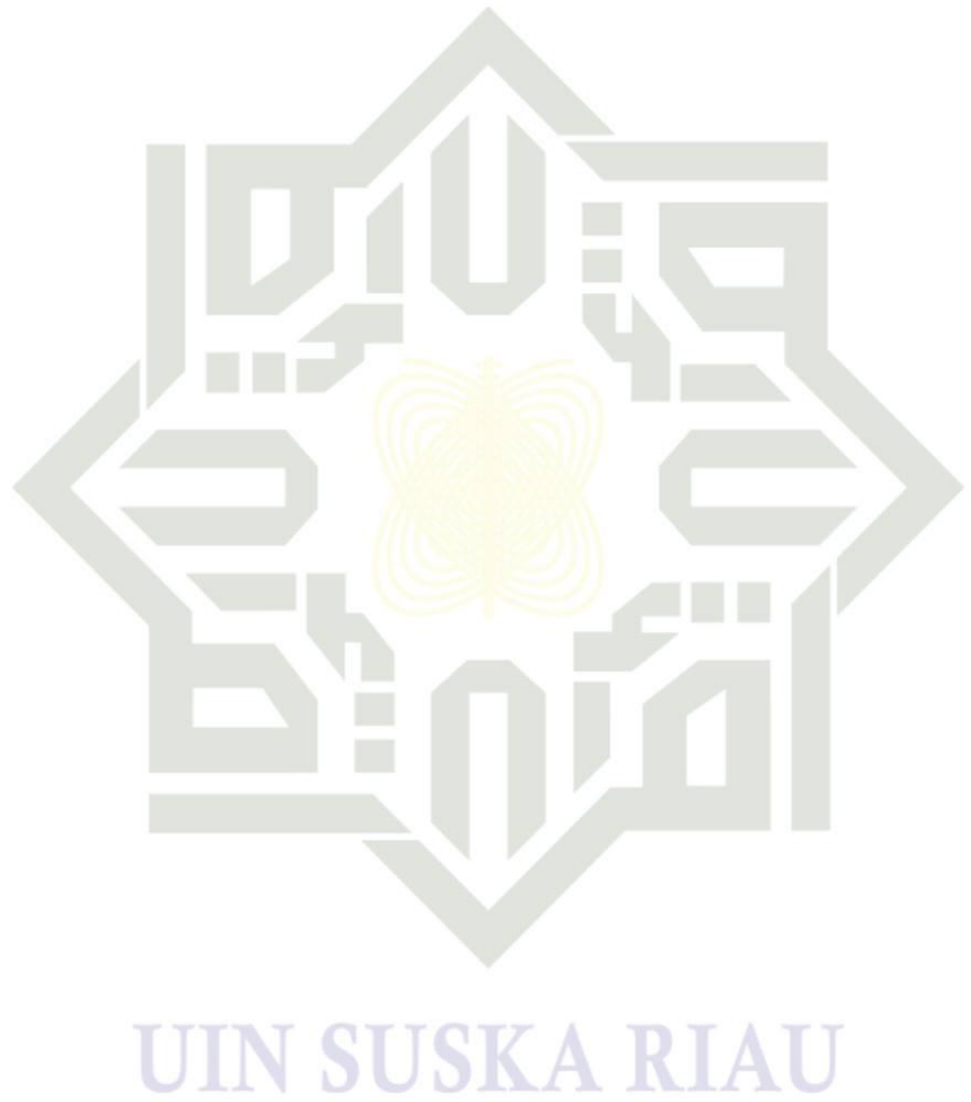
	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Leguminosa	4
2.2. Indigofera	5
2.3. Tepung Jagung.....	6
2.4. Molases.....	7
2.5. Wafer	8
2.6. Pelet.....	9
2.7. Mash.....	10
2.8. Kandungan nutrisi	10
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Bahan dan Alat	14
3.3. Metodologi Penelitian	14
3.4. Prosedur Penelitian.....	14
3.5. Parameter yang diukur.....	15
3.6. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Bahan Kering (BK)	18
4.2. Protein Kasar (PK)	19
4.3. Serat Kasar (SK).....	20
4.4. Lemak Kasar (LK)	21
4.5. Kadar Abu	22
4.6. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	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 masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

PENUTUP	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	33



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Indigofera Zollingeriana.....	5
2.2. Wafer	8
2.3. Pelet.....	9
2.4. <i>Mash</i>	10



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Analisis ragam RAL	16
4.1. Rataan nilai Bahan Kering (BK) pada produk pakan bentuk <i>mash</i> , pelet, dan wafer berbahan legume Indigofera (%).....	18
4.2. Rataan nilai Protein Kasar (PK) pada produk pakan bentuk <i>mash</i> , pelet, dan wafer berbahan legume Indigofera (%).....	19
4.3. Rataan nilai Serat Kasar (SK) pada produk pakan bentuk <i>mash</i> , pelet, dan wafer berbahan legume Indigofera (%).....	20
4.4. Rataan nilai Lemak Kasar (LK) pada produk pakan bentuk <i>mash</i> , pelet, dan wafer berbahan legume Indigofera (%).....	21
4.5. Rataan nilai Kadar Abu pada produk pakan bentuk <i>mash</i> , pelet, dan wafer berbahan legume Indigofera (%)	22
4.6. Rataan nilai Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) pada produk pakan bentuk <i>mash</i> , pelet, dan wafer berbahan legume Indigofera (%).....	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 masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Analisis Bahan Kering (%) <i>mash</i> , pelet dan wafer	33
2 Analisis Abu (%) <i>mash</i> , pelet dan wafer	36
3 Analisis Protein Kasar (%) <i>mash</i> , pelet dan wafer	38
4 Analisis Lemak Kasar (%) <i>mash</i> , pelet dan wafer	40
5 Analisis Serat Kasar (%) <i>mash</i> , pelet dan wafer	42
6 Analisis Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%) <i>mash</i> , pelet dan wafer	44
7 Dokumentasi penelitian	46

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan memiliki peranan yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan sebuah usaha peternakan. Sekitar 60-70% usaha peternakan dipengaruhi oleh baik tidaknya pakan di samping genetik dan manajemen pemeliharaan sehingga pakan harus mendapat perhatian khusus agar keberhasilan usaha peternakan dapat terus berjalan secara berkesinambungan. Hijauan biasanya dijadikan sebagai sumber pakan utama di peternakan rakyat. Hijauan diperoleh dari lahan-lahan yang ada di sekitar lingkungan tempat tinggal seperti perkebunan berupa rumput, jerami, limbah-limbah hortikultura dan sebagainya.

Indigofera zollingeriana merupakan hijauan pakan sumber protein pada ternak ruminansia di daerah tropis karena memiliki kemampuan dalam mempertahankan protein sepanjang tahun karena tahan terhadap kekeringan. *Indigofera zollingeriana* memiliki percabangan yang tegak, daunnya berseling, bersirip ganjil ada yang beranak daun tiga atau daun tunggal. Bunganya tersusun dalam suatu tandan diketiak daun, bertangkai, daun kelopaknya berbentuk bergerigi lima, daun mahkotanya berbentuk kupu-kupu. Buah dari tanaman nila bertipe polong, berbentuk pita, lurus atau bengkok, berisi 1–20, perkecambahan benih *indigofera zollingeriana* yaitu epigeal. Tanaman ini juga cenderung memiliki daun yang lebat dan bisa memproduksi banyak.

Indigofera zollingeriana yang tersebar di daerah tropis Asia ini kaya akan asam amino lengkap serta vitamin larut lemak. Manfaat daun *indigofera zollingeriana* adalah sumber pakan bergizi sehingga baik untuk konsumsi hewan ternak hingga protein dalam daun indigofera bagus untuk penggemukkan ternak. Selain itu, tanaman ini mudah dicerna sehingga akan lebih banyak nutrisi yang diserap dibanding yang terbuang bersama kotoran. Kandungan mineralnya juga sangat ideal terhadap kebutuhan ternak dan bantu pertumbuhan hewan jadi lebih optimal, (Ondho, 2020).

Leguminosa tropis *Indigofera zollingeriana* merupakan jenis hijauan yang belum banyak diekspos sebagai sumber pakan ternak dan relatif baru dikembangkan di Indonesia. Hijauan ini memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik terhadap kondisi lingkungan yang beragam, seperti tanah masam dan tanah dengan salinitas

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

tinggi, serta toleran terhadap iklim kering yang panjang (Herdiawan dan Krisnan, 2014).

Oleh karena itu perlu ada inovasi pemanfaatan pakan yang bukan hanya mudah diperoleh tetapi juga murah dalam penyediaan didukung dengan kandungan nutrisi yang tinggi. Salah satu bahan baku yang dimaksud berasal dari kelompok *legume* pohon yang dikenal daun *indigofera*. Daun *indigofera* memiliki PK 27,97%; SK 15,25%, Ca 0,22% dan Phosor 0,18% (Akbarillah *et al.*, 2002). Nilai nutrisi daun *indigofera* yang tinggi ini berpotensi sebagai konsentrat hijau pengganti konsentrat komersil sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ternak secara berkelanjutan. Pemberian pakan pada ternak berbahan utama daun *indigofera* yang dicampur dengan bahan tambahan ternyata mendatangkan ketidakekonomisan dalam usaha peternakan, hal ini disebabkan pakan hijauan berbentuk cacahan yang bila dikonsumsi ternak menghasilkan nilai konversi ransum yang tinggi akibat banyak pakan terbuang dan belum memanfaatkan secara optimal, oleh karena itu untuk mempertahankan nilai keefisienan usaha peternakan, maka pada saat pemberian pakan perlu adanya desain perubahan bentuk fisik pakan diantaranya berbentuk *mash* (tepung), wafer dan pelet. Pakan bentuk fisik *mash*, wafer, dan pelet adalah pakan kering yang mengalami proses pengeringan, penggilingan, penyusunan formula, pemadatan dan pencetakan bentuk sehingga dalam pemberian pada ternak lebih mudah dan efisien.

Pakan *mash* merupakan pakan berbentuk tepung yang sebelumnya mengalami proses pengeringan matahari dan penggilingan (*grinding*) dengan kualitas nutrisi yang tetap stabil. Pakan wafer merupakan pakan yang bentuknya ringkas dan memiliki nilai bahan kering yang tinggi sehingga walaupun serat kasar tinggi tetapi berpengaruh positif pada metabolisme dan konsumsi pakan ternak. Teknologi pelet adalah proses pencetakan pakan melalui kombinasi *conditioning*, *pelleting* dan *colling* menggunakan pakan yang telah terformulasi sehingga menghasilkan produk butiran serta diuji kualitas pakan berdasarkan kekerasan dan *durability* (ketahanan benturan) (Thomas *et al.*, 1997). Identifikasi dan analisis pakan dengan berbagai bentuk fisik baik *mash*, pelet dan wafer dengan hijauan *legume indigofera* sebagai *raw material* utama serta penerapannya, diharapkan

mampu memberikan alternatif solutif dari berbagai permasalahan penyediaan dan pemberian pakan pada peternakan.

Penelitian ini dirancang dengan berbagai tahapan yang bertujuan menemukan kualitas nutrisi pakan terbaik dari berbagai bentuk baik *mash*, pelet, dan wafer menggunakan bahan utama yaitu tanaman Indigofera.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis telah melakukan penelitian mengenai “**Kualitas Nutrisi Produk Pakan Bentuk Mash, Pelet, dan Wafer Berbahan Legume Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) Kaya Nutrisi**”.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas nutrisi produk pakan bentuk *mash*, pelet dan wafer berbahan *legume* Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) kaya nutrisi.

1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan pengetahuan peternak dan masyarakat, bahwa tanaman Indigofera dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dalam bentuk wafer, pelet, *mash*.
2. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat mengenai kualitas nutrisi produk pakan bentuk *mash*, pelet, dan wafer berbahan *legume* Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) kaya nutrisi sebagai pakan alternatif ternak ruminansia.

1.4. Hipotesis

Bentuk fisik pakan wafer berbahan *legume* Indigofera menghasilkan nilai nutrisi lebih unggul dibandingkan bentuk fisik *mash* dan pelet.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Leguminosa

Leguminosa merupakan salah satu suku tumbuhan dikotil yang mempunyai kemampuannya mengikat (fiksasi) nitrogen langsung dari udara (tidak melalui cairan tanah) karena bersimbiosis dengan bakteri tertentu pada akar atau batangnya (Tilman dkk., 1998). Leguminosa memiliki bintil-bintil akar yang berfungsi dalam pensuplai nitrogen, dimana di dalam bintil-bintil akar inilah bakteri bertempat tinggal dan berkembang biak serta melakukan kegiatan fiksasi nitrogen bebas dari udara. Itulah sebabnya leguminosa merupakan sumber protein dan mineral yang berkadar tinggi bagi ternak, disamping memperbaiki kesuburan tanah (Susetyo, 1983).

Menurut Tilman dkk., (1998) hijauan pakan jenis leguminosa memiliki sifat yang berbeda dengan rumput-rumputan, jenis legum umumnya kaya akan protein, kalsium dan *phosfor*. Legum berdasarkan fungsinya terbagi menjadi tiga macam yaitu, sebagai bahan pangan dan hijauan pakan ternak (*Papilionaceae*), contohnya: *Legume Indigofera (Indigofera zollingeriana)*, Kacang Tanah (*Arachis hipogaeae*), Kacang kedele (*Glycine soya*), Kacang panjang (*Vigna sinensis*), sebagai hijauan pakan ternak (*Mimosaceae*), contohnya : *Legume Indigofera (Indigofera zollingeriana)*, Kacang gude (*Cyanus cayan*), Kalopo (*Calopogonium mucunoides*), Sentrosema (*Centrosoma pubescens*), multi fungsi (pakan, pagar, pelindung, penahan erosi), contohnya : *Legume Indigofera (Indigofera zollingeriana)*, *Gliricidea maculata*, *Albazia falcate*.

Reksohadiprodjo (1985) menyatakan apabila dilihat dari bentuknya, tanaman leguminosa dibagi menjadi tiga, Pohon adalah tanaman leguminosa yang berkayu dan mempunyai tinggi lebih dari 1,5 meter, contoh: *Legume Indigofera (Indigofera zollingeriana)*, *Leucaena leucocephala*, *Sesbania glandiflora*, *Glyricidia sepium*, *Bauhinia sp.*, Perdu adalah tanaman leguminosa yang berkayu dan mempunyai tinggi kurang dari 1,5 meter, contoh: *Desmanthus vergatus*, *Desmodium gyroides*, *Flemingia congesta*, *Indigofera arrecta*, Semak adalah tanaman leguminosa yang tidak berkayu, sifat tumbuhnya memanjat dan merambat, contoh: *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides*, *Calopogonium mucunoides*. Rasidin (2005) menjelaskan tanaman leguminosa

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

© Hak cipta ini milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

merupakan sumber pakan bagi ternak ruminansia, dan juga dapat memperbaiki pengolahan sumber daya lahan pertanian seperti pelindung permukaan tanah dari erosi, memperbaiki kesuburan tanah memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dan menekan pertumbuhan gulma.

2.2. Indigofera

Indigofera zolingeriana salah satu legum untuk pakan ternak hewan ruminansia yang pertumbuhannya tidak mengenal musim kemarau atau musim hujan. Tanaman *Indigofera zollingeriana* memiliki 700 spesies dan 45 jenis di daerah tropis (Schrire, 2005 dalam Mukti dkk., 2019). *Indigofera zollingeriana* memiliki peranan penting sebagai pemberi protein sebesar 27,9%, kalsium sebesar 0,22%, dan fosfor sebesar 0,18% (Mayasari dan Ismiraj, 2019). Gambar *Indigofera zolingeriana* dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1. *Indigofera Zollingeriana*
Sumber: <https://intp-fapet.ipb.ac.id/?p=1790> (2018)

Tanaman *Indigofera zollingeriana* adalah jenis leguminosa yang selama ini belum dieksploitasi potensinya sebagai hijauan pakan ternak. *Indigofera zollingeriana* memiliki kandungan protein yang tinggi, toleran terhadap musim kering, genangan air, dan tahan terhadap salinitas. Taksonomi tanaman *Indigofera zollingeriana* (Hassen *et al.*, 2006), sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Rosales

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

Suku : Leguminosae
Marga : Indigofera
Jenis : *Indigofera zollingeriana*

Indigofera adalah sejenis leguminosa pohon yang memiliki ketinggian antara 1-2 meter bahkan lebih dan dapat dipanen pada umur antara 6-8 bulan dengan produksi biomassa serta kandungan nutrisi yang tinggi pada kondisi yang normal dan suboptimal (Wilson dan Rowe, 2008). Spesies Indigofera merupakan tanaman semak yang berdiri tegak, percabangan banyak dengan bentuk daun oval sampai lonjong dan bentuk morfologi bunga seperti kupu-kupu berukuran 2-3 cm, warna bunga bervariasi dari kuning sampai merah dan merah muda tetapi secara umum berwarna merah muda sehingga sangat menarik perhatian lebah madu (Tjelele, 2006).

Indigofera zollingeriana termasuk salah satu genus tanaman yang memiliki kegunaan untuk industri, baik industri pewarna secara alami maupun industri peternakan. Keberadaan *Indigofera zollingeriana* di Indonesia telah dikenal sejak lama untuk industri pewarna alami, namun dilaporkan oleh banyak peneliti bahwa *Indigofera zollingeriana* selain sebagai sumber pewarna alami juga memiliki potensi sebagai hijauan pakan sumber protein (Abdullah, 2014).

Tanaman pakan *Indigofera zollingeriana* merupakan salah satu tanaman pakan yang potensial sebagai bahan pakan suplementasi untuk perbaikan status gizi ternak domba. Hal ini dimungkinkan karena Indigofera dapat menghasilkan produksi hijauan mencapai 7,9 ton bahan kering/panen/ha (Hermanto dkk., 2023). Menurut Tarigan dan Ginting (2011), penggunaan Indigofera dengan taraf 30-45% dalam ransum hijauan rumput dapat meningkatkan konsumsi dan pencernaan serta efisiensi penggunaan ransum yang berpengaruh terhadap penambahan bobot badan harian pada bebek, kambing, kelinci dan ayam.

2.3. Tepung Jagung

Jagung atau biasa disebut dengan *Maize* adalah makanan serta pakan terpenting di belahan bumi bagian barat. Jagung dapat tumbuh di berbagai kondisi iklim. Tanaman jagung merupakan tanaman biji-bijian yang jumlah produksi setiap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

tahunnya terbesar dibanding tanaman biji-bijian yang lain (Malti *et al.*, 2011). Jagung adalah tanaman rerumputan tropis yang sangat adaptif terhadap perubahan iklim dan memiliki masa hidup 70-210 hari. Jagung dapat tumbuh hingga ketinggian 3 meter. Jagung memiliki nama latin *Zea mays*. Tidak seperti tanaman biji-bijian lain, tanaman jagung merupakan satu satunya tanaman yang bunga jantan dan betinanya terpisah (Belfield dan Brown, 2008).

Biji tanaman jagung dikenal sebagai kernel terdiri dari 3 bagian utama, yaitu dinding sel, endosperma, dan embrio. Bagian biji ini merupakan bagian yang terpenting dari hasil pemanenan. Bagian biji rata-rata terdiri dari 10% protein, 70% karbohidrat, 2.3% serat. Biji jagung juga merupakan sumber dari vitamin A dan E (Belfield dan Brown, 2008) Kandungan komposisi kimia tepung jagung Abu 0,5%, Protein kasar 10,6%, Serat kasar 2,21%, Lemak kasar 3,68%, dan BETN 82,9% (hasil analisis proksimat unit layanan pemeriksaan laboratoris, konsultasi dan pelatihan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga 2013). Komposisi terbesar pada tepung jagung adalah karbohidrat yang tersusun atas pati. Pati merupakan simpanan karbohidrat dalam tumbuh-tumbuhan dan merupakan sumber karbohidrat bagi manusia (Almatsier, 2003). Karbohidrat dan pati merupakan penyusun terbesar dari tepung jagung yaitu 82.0% dan 68.2%. Persyaratan kadar air tepung jagung berdasarkan SNI 01-3727-1995 adalah maksimum 10% (BSN, 1995).

2.4. Molases

Binder adalah bahan yang digunakan untuk menyatukan partikel dalam pembuatan *mash*, pelet, dan wafer, sehingga tidak mudah dipisahkan. Bahan perekat mengikat bahan pakan dalam bentuk *mash*, pelet, dan wafer menjaga struktur tetap kompak (Rahmana dkk., 2016). Molases atau tetes tebu merupakan hasil samping pabrik gula tebu yang berbentuk cairan kental agak kekuning-kuningan. Molases dapat diganti sebagai bahan pakan ternak yang berenergi tinggi. Disamping rasanya manis yang bisa memperbaiki aroma dan rasa pakan, keuntungan penggunaan molases sebagai bahan pakan ternak adalah kadar karbohidratnya yang tinggi, mineral, vitamin yang cukup sehingga dapat digunakan walau hanya sebagai pendukung. Adapun kandungan nutrisi molases

yaitu Bahan kering 67,5%, Protein kasar 4,00%, Lemak kasar 0,08%, Serat kasar 0,38%, TDN 81,00%, P 0,02% (Kurniati, 2016).

Proses pembuatan *mash*, pelet, dan wafer memerlukan perekat (binder) yang tepat dalam penggunaannya. Syarat penggunaan binder antara lain mudah didapat, murah, tidak bersaing dengan manusia dan tidak mengganggu kandungan nutrisi yang terdapat dalam ransum (Arif, 2010). Kandungan pati yang cukup banyak mendukung penggunaan molases sebagai bahan perekat pada proses pembuatan *mash*, pelet, dan wafer. Pati yang tergelatinisasi akan membentuk struktur gel yang akan merekatkan pakan, sehingga pakan akan tetap kompak dan tidak mudah hancur (Nilasari, 2012).

2.5. Wafer

Wafer pakan merupakan suatu bahan yang mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam (ASAE, 1994). Wafer merupakan salah satu cara yang digunakan untuk pengawetan tanaman atau hijauan selain hay dan silase yang dibuat dalam bentuk *cube* (Islami dkk., 2021). Wafer adalah salah satu bentuk pakan ternak yang merupakan modifikasi bentuk *cube*, dalam proses pembuatannya mengalami proses pencampuran (homogenisasi), pemadatan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu. Bahan baku yang digunakan terdiri dari sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak (Ningrum, 2013). Gambar wafer dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2. Wafer

Sumber: <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/ternak/23096-Inovasi-Dosen-IPB-University-Limbah-Kangkung-Jadi-Wafer-Hijau-Ternak-di-Musim-Kering> (2023)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Menurut Coleman dan Lawrence (2000) hijauan dalam bentuk wafer memiliki kelebihan dan kekurangan. Salah satu kelebihan adalah dapat meningkatkan konsumsi pakan serta kandungan nutrisi yang konsisten dan stabil, sedangkan kekurangannya adalah membutuhkan biaya tambahan yang akan mempengaruhi biaya produksi. Pengawetan dalam bentuk wafer akan memberikan kemudahan dalam pemberian pada ternak dan dalam penyimpanan. Wafer pakan dibuat dengan bantuan panas dan tekanan yang menggunakan teknik proses pembuatan pakan (Sondhy, 2010).

2.6. Pelet

Pelet adalah ransum yang dibuat dengan menggiling bahan baku yang kemudian dipadatkan menggunakan *die* dengan bentuk, diameter, panjang dan derajat kekerasan yang berbeda. (Pond *et al.*, 1995). McElhiney (1994) menyatakan bahwa pelet merupakan hasil proses pengolahan bahan baku ransum secara mekanik yang didukung oleh faktor kadar air, panas dan tekanan. Pemberian pakan bentuk pelet dapat meningkatkan performa dan konversi pakan ternak bila dibandingkan dengan pakan bentuk *mash* (Behnke, 2001). Gambar Pelet dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3. Pelet

Sumber: <https://agroindonesia.co.id/pelet-kayu-menjanjikan-ini-penjelarasannya/> (2023)

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pelet antara lain pati, serat, protein dan lemak (Balagopalan *et al.*, 1988). Pelet yang baik adalah pelet dengan indeks ketahanan yang baik, sehingga pelet tersebut tidak rusak secara fisik selama penanganan dan pengangkutan, tahan dan tidak mudah pecah. Kekerasan dan daya tahan pelet erat kaitannya dengan kualitasnya, sehingga memiliki beberapa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

keunggulan seperti mengurangi limbah pakan, meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan, serta memperpanjang umur simpan (Dozier, 2001).

2.7. Mash

Bentuk ini merupakan bentuk ransum yang umum dilihat. Bahan yang dipilih menjadi ransum digiling halus kemudian dicampur menjadi satu. Bentuk ransum ini memiliki kelemahan mudah tercecer, bentuk ransum ini memiliki keuntungan yaitu harganya lebih murah (Marzuki, 2018). Gambar *mash* dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.4. Mash

Sumber: <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=2884> (2021)

Menurut Nirwana (2011), bahwa kelebihan pakan bentuk *mash* adalah mudah diserap oleh usus, dapat digunakan untuk semua umur. Berbeda dengan pendapat Saraswati *et al.* (2014), bahwa pemberian pakan dalam bentuk *mash* dianggap kurang efisien karena banyak pakan yang tercecer, oleh karena itu pada umumnya pakan diberikan dalam bentuk *crumble* atau pelet agar penggunaannya lebih efisien.

2.8. Kandungan nutrisi

Kandungan nutrisi bahan pakan merupakan faktor utama untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya ternak (Rompizer, 2011). Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serat, energi, dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya (Amalia dkk., 2000). Menurut McDonald *et al.* (2002) pengujian kualitas kandungan nutrisi dilakukan dengan menggunakan analisis proksimat, kemudian dijelaskan analisis proksimat dibagi menjadi enam

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

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

2.8.1. Bahan Kering (BK)

Bahan kering adalah pakan bebas air yang dihitung dengan cara seratus dikurangi kadar air, dimana kadar air diukur persen bobot yang hilang setelah pemanasan 105°C sampai beratnya tetap (Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fapet IPB, 2012). Bahan kering merupakan salah satu hasil dari pembagian fraksi yang berasal dari bahan pakan setelah dikurangi kadar air. Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berat kering (*dry basis*) (Immawatitari, 2014). Banyaknya kadar air dalam suatu bahan pakan dapat diketahui bila bahan pakan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C. Bahan kering dihitung sebagai selisih antara 100% dengan persentase kadar air suatu bahan pakan yang dipanaskan hingga ukurannya tetap (Anggorodi, 1994).

2.8.2. Protein Kasar (PK)

Protein Kasar (PK) adalah nilai hasil bagi dari total nitrogen ammonia dengan faktor 16% atau hasil kali dari total nitrogen ammonia dengan faktor 6,25, faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16%. Nitrogen yang terdapat di dalam pakan tidak hanya berasal dari protein saja tetapi ada juga nitrogen yang berasal dari senyawa bukan protein atau nitrogen non protein (non-protein nitrogen/NPN) (Simanjuntak, 2014). Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan tubuh, mengatur keseimbangan air dalam tubuh, mengatur keseimbangan pH cairan tubuh dan sebagai antibodi (Piliang dan Haj, 2006). Fungsi utama protein lainnya adalah sebagai pembentuk sel-sel baru, pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2013).

2.8.3. Serat Kasar (SK)

Serat kasar mengandung selulosa, lignin, dan hemiselulosa tergantung pada spesies dan fase pertumbuhan bahan tanaman (Anggorodi, 1994). Pakan hijauan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

merupakan sumber serta kasar yang dapat merangsang pertumbuhan alat-alat pencernaan pada ternak yang sedang tumbuh. Tingginya kadar serat kasar dapat menurunkan daya rombak mikroba rumen (Farida, 1998). Cairan retikulumen mengandung mikroorganisme, sehingga ternak ruminasia mampu mencerna hijauan termasuk rumput-rumputan yang umumnya mengandung selulosa yang tinggi (Fillman dkk., 1989). Langkah pertama metode pengukuran kandungan serat kasar adalah menghilangkan semua bahan yang terlarut dalam asam dengan pendidihan dengan asam sulfat bahan yang larut dalam alkali dihilangkan dengan pendidihan dalam larutan sodium alkali. Residu yang tidak larut adalah serat kasar (Soejono., 1990).

2.8.4. Lemak Kasar (LK)

Menurut Suprijatna dkk. (2005) lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri dari unsur C, H, O yang dapat larut dalam *petroleum, benzene dan ether*. Lemak kasar adalah semua senyawa pakan yang dapat larut dalam *petroleum, benzene dan ether*. Selanjutnya dijelaskan kemungkinan yang larut dalam pelarut organik tidak hanya itu tapi juga meliputi *glyerida, chorophyl*, asam lemak terbang, kolesterol, *lechitin* dan lain-lain dimana zat-zat tersebut tidak termasuk zat makanan dalam pelarut lemak (Tim Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fapet IPB, 2012). Kandungan lemak suatu bahan pakan dapat ditentukan dengan metode soxhlet, yaitu proses ekstraksi suatu bahan dalam tabung soxhlet (Soejono, 1990). Lemak yang didapatkan dari analisis lemak ini bukan lemak murni. Selain mengandung lemak sesungguhnya, ekstrak eter juga mengandung *wax* (lilin), asam organik, alkohol, dan pigmen, oleh karena itu fraksi eter untuk menentukan lemak tidak sepenuhnya benar (Anggorodi, 1994). Penetapan kandungan lemak dilakukan dengan larutan heksan sebagai pelarut. Fungsi dari n heksan adalah untuk mengekstraksi lemak atau untuk melarutkan lemak, sehingga merubah warna dari kuning menjadi jernih (Mahmudi, 1997).

2.8.5. Abu

Komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberi nilai nutrisi yang penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika (Amrullah, 2003).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Abu terdiri dari mineral yang larut dalam detergen dan mineral yang tidak larut dalam detergen (Cherney, 2000). Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak mudah menguap (komponen anorganik atau garam mineral) yang tetap tinggal pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Nurilmala, 2006). abu terdiri dari komponen mineral, namun bervariasi kombinasi unsur mineral dalam bahan pakan sel tanaman menyebabkan abu tidak dapat dipakai sebagai indeks untuk menentukan jumlah unsur mineral tertentu (Suparjo, 2010).

2.3.6. BETN

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) merupakan bagian dari bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula dan pati (Amrullah, 2015). Menurut Soejono (1990) 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 (BETN).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Persiapan sampel dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selanjutnya pengujian Nutrisi dilaksanakan di Laboratorium *Animal Logistics Indonesia Netherlands (ALIN)* Fakultas Peternakan IPB. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai dengan Februari 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan berbentuk wafer, pelet, *mash* yaitu indigofera (*Indigofera zollingeriana*), Tepung jagung sebagai penyusun ransum, molasses sebagai perekat dan sumber energi.

Alat yang digunakan pada pembuatan pakan berbentuk wafer, pelet, dan *mash* adalah mesin penggiling pakan (*grinder*), timbangan (untuk menimbang bahan), baskom (tempat bahan), *mixer* (mesin pecampur pakan), mesin wafer, mesin pelet, mesin *mash*, terpal (alas penjemur wafer, pelet, *mash*), plastik (tempat wafer, pelet, *mash* yang akan disimpan), karung (tempat indigofera), pisau, *aluminium foil*, gunting, kamera ponsel, penggaris, cawan literan, galon air.

3.3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini memakai metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 perlakuan dengan 6 ulangan :

P0 = Pakan *mash* komposisi *legume* indigofera 50% + tepung jagung 50% + 5% Molases

P1 = Pakan pelet komposisi *legume* indigofera 50% + tepung jagung 50% + 5% Molases

P2 = Pakan wafer komposisi *legume* indigofera 50% + tepung jagung 50% + 5% Molases

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut :

1. Persiapan Materi Penelitian

- Daun indigofera dikeringkan dengan matahari selama 2-3 hari pada ruang terbuka, sampai kering merata, setelah kering daun indigofera digiling dengan menggunakan mesin penggiling (grinder).
- Pencampuran bahan dilakukan dalam baskom dengan mencampurkan tepung daun indigofera dengan semua bahan lainnya dengan komposisi *mash*, 500 gram tepung daun Indigofera + 500 gram tepung jagung + 50 gram molases + 50 gram air. Komposisi pelet 500 gram tepung daun Indigofera + 500 gram tepung jagung + 50 gram molases + 750 gram air. Komposisi wafer 500 gram tepung daun Indigofera + 500 gram tepung jagung + 50 gram molases + 350 gram air, setelah semua bahan tercampur merata, masukkan kedalam mesin pencetak wafer, dan pelet, untuk *mash* tidak perlu dimasukkan kedalam mesin pencetak, karena sudah berbentuk tepung, setelah terbentuknya wafer, pelet, dan *mash* selanjutnya dijemur.
 - Wafer, pelet, dan *mash* yang telah dijemur dibiarkan dulu agar tidak panas, lalu selanjutnya di bungkus dengan menggunakan plastik putih, kemudian diikat dan diberi kode sesuai perlakuan.
 - Analisis Kandungan *Nutrient* wafer, pelet, dan *mash* Menggunakan *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS).

3.5. Parameter yang diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi kandungan: Bahan kering (BK) (%), Protein kasar (PK) (%), Serat kasar (SK) (%), Lemak kasar (LK) (%), Abu (%), dan Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (%). Analisis kandungan *nutrient* ini menggunakan metode *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS).

3.5.1. *Near Infrared Reflectance Spectroscopy* (NIRS).

Koleksi Spektra NIRS Analisis spektra sampel menggunakan Buchi NIRFlex N500 *with solid cell*. Koleksi spektra menggunakan sampel kering yang sudah digiling dan diletakkan pada *petri dish* dan ditempatkan pada *petri dish holder*. Sampel akan disinari inframerah dekat dengan rentang panjang gelombang 10000 - 4000 cm^{-1} . Penyinaran akan dilakukan sebanyak tiga kali untuk menghasilkan tiga spektra setiap sampel. Spektra yang dihasilkan akan digunakan untuk proses kalibrasi dan validasi. Data spektra pada NIRS terdiri dari getaran ikatan struktur

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

C-H, N-H, C-O-H, C-C, O-H pada wilayah NIR. Struktur kimia ini mewakili parameter kualitas seperti protein, serat, karbohidrat, lemak, kadar air, dan kandungan asam (Despal *et al.*, 2020).

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model matematika dari rancangan percobaan mengikuti model matematika Steel dan Torrie (1995), sebagai berikut :

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

Keterangan :

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

μ : Nilai tengah umum

i : Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

i : 1, 2, dan 3 perlakuan

j : 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 ulangan

Tabel 3.1. Analisis ragam RAL

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	t(r-1)	JKG	KTG			
Total	tr-1	JKT				

Keterangan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = (Y \dots)^2 : r.t$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum Y^2_{ij} - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = (\sum Y^2 : r) - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \text{JKP} : t-1$$

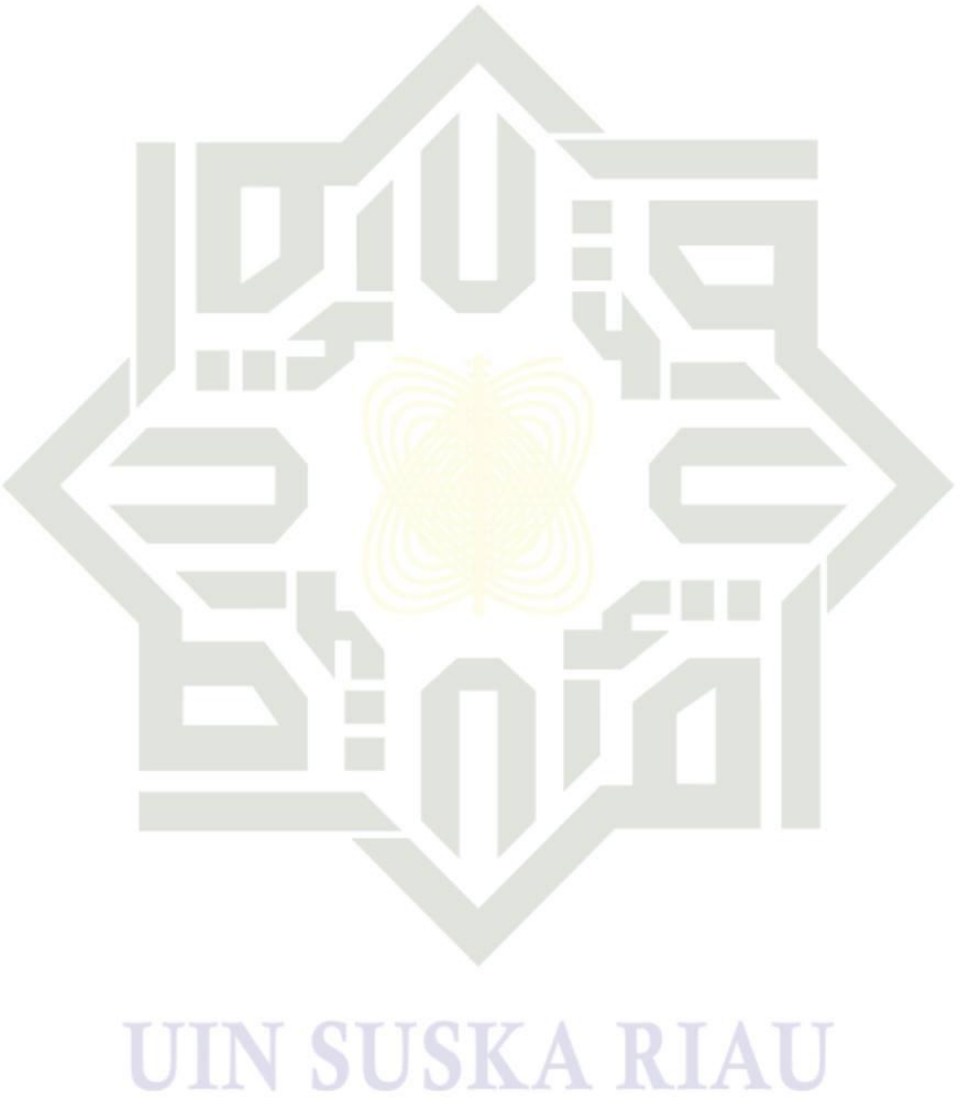
$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \text{JKG} : (n-t)$$

$$\text{F hitung} = \text{KTP} : \text{KTG}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Produk pakan bentuk *mash*, pelet dan wafer berpotensi mampu meningkatkan kualitas nutrisi nutrisi secara keseluruhan.
2. Bentuk fisik pakan wafer memiliki nilai nutrisi lebih unggul terutama protein kasar dibandingkan bentuk fisik *mash* dan pelet.

5.2. Saran

Perlu dilakukan pengujian lanjut secara *In Vitro* untuk mengetahui pencernaan nutrisi berbagai bentuk produk pakan berbahan hijauan legume indigofera.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2014. Prospektif agronomi dan ekofisiologi *Indigofera zollingeriana* sebagai tanaman penghasil hijauan pakan berkualitas tinggi. *Pastura*. Vol.3 No.2:79-83.
- Ajila, S.K., M. Brar., R. D. Verma., S. Tyagi., Godbout., and J.R. Valéro. 2012. Bio processing of agro byoproducts to animal feed. *Critical Reviews in Biotechnology*. Vol 32, 382-400.
- Abbarillah, T., D. Kaharuddin., Kususiya. 2002. Kajian Daun Tepung Indigofera sebagai Suplemen Pakan Produksi dan Kualitas Telur. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu, Bengkulu. (Tidak dipublikasikan)
- Amatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Amalia, L., L. Aboenawan, L. E. Budiarti, N. Ramli, M. Ridla dan A. L. Darobin. 2000. *Diktat Pengetahuan Bahan Makanan Ternak*. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Broiler. Seri Beternak Mandiri*. Lembaga Satu Gunung Budi, Bogor.
- Amrullah, F. A., Liman dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran Terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4): 221-227
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia, Jakarta
- Arif, Z. 2010. *Pengaruh Binder Molases dalam Complete Calf Starter Bentuk Pellet terhadap Konsentrasi Volatile Fatty Acid Darah dan Glukosa Darah Pedet Prasapih*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi)
- ASAE Standard. 1994. *Wafer, Pellet, and Crumbles-Definitions and Method for Determaining Specific Weight, Durability and Moisture Content*. Mc Ellhiney, R. R (ed). *Feed Manufacturing Tech IV*. American Feed Industry Association, Inc., Arlington.
- Blagopalan, C., G. Padmaja., S. K. Nanda., S. N. Moorthy. 1988. *Cassava in Food, Feed and Industry*. Florida, IRC Press.
- Behnke, K. 2001. Pig Industry-Processing Factors Influencing Pellet Quality Feed. *J. Anim. Feed Manufacturs Association*, 5 (4) : 150-155.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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



- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Belfield, S and C. Brown. 2008. *Field Crop Manual: Maize (A Guide to Upland Production in Cambodia)*. Canberra
- Berrocso, J. D., B. Saldaña., M. P. Serrano., L. Cámara., M. A. Ibáñez., & G. G. Mateos. 2013. Influence of crude protein content, ingredient complexity, feed form, and duration of feeding of the Phase I diets on productive performance and nutrient digestibility of Iberian pigs. *Journal of Animal Science*, 91(12), 5771-5783.
- Boadi NO., H. Okyere., M. Badu., J. K. Mensah., Appiah IO. 2013. Effect of Mercury on the Proximate Composition of Maize (*Zea mays L.*). *J Agric Sci Technol B* 3: 487 -492.
- Brown, C., D. Green., and E. White. 2018. The impact of drying and compaction on nutrient concentration in animal feed. *Animal Feed Technology*, 22(4), 345-360
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3727-1995 Tepung Jagung*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Cherney, D. J. R. 2000. *Characterization of Forage by Chemical Analysis*. Dalam Given, D. I., I. Owen., R. F. E. Axford., H. M. Omed. *Forage Evaluation in Ruminant Nutrition*. Wollingford: CABI Publishing : 281-300.
- Coleman, R. J. dan L.M. Lawrence. 2000. *Alfalfa Cubes for Horses*. Department of Animal Sciences; Jimmy C. Henning, Department of Agronomy. University of Kentucky Cooperative Extension Service. Kentucky
- Despal, L. A. Sari., R. Chandra., R. Zahera., I. G. Permana., L. Abdullah. 2020. Prediction accuracy improvement of Indonesian dairy cattle fiber feed compositions using near-infrared reflectance spectroscopy local database. *Trop Anim Sci J*. 43(3) :263-269
- Đorđević, G., Grubić., B. Dinić., J. Lević., B. Stojanović., A. Božičković. 2010. Animal Feed Quality Past and Present. *Biotechnology in Animal Husbandry*. Vol 26, 249-260.
- Dozier, W.A. 2001. Pelet quality for most economical poultry meat. *J. Feed Int.* 52: 40-42.
- Endayani., U. F. Handayani., B. A. Putra., A. R. D. Narwastu., W. Bilyaro, dan D. Lestari. 2023. Evaluasi Kandungan Nutrien Tepung Limbah Daun dan Jantung Pisang Sebagai Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Peternakan*, Vol. 7.
- Fajar, S., Satria., Youlandari. 2022. Kandungan Protein dan Serat Kasar Ampas Sagu (*Metroxylon sago*) dengan Metode Kimia sebagai Alternatif Pakan Ruminansia. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*. Vol. 3 No. 2 Juni 2022: 49-54

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Farida, W. R. 1998. Pengimbuhan Konsentrat dalam Ransum Penggemukan Kambing Muda di Wamena. Irian Jaya. *Media Veteriner* 5 Vol. 2 (2) : 21-26
- Haridsyah. 2022. Kandungan Nutrisi Ampas Sagu Yang Difermentasi Dengan Cairan Rumen Sapi Dengan Level Berbeda. *Skripsi*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru
- Hassen, A., N. F. G. Rethman., Z. Apostolides. 2006. Morphological and agronomic characterisation of *Indigofera* species using multivariate analysis. *J Tropical Grasslands* 40: 45–59.
- Herdiawan, I. dan R. Krisnan. 2014. Produktifitas dan Pemanfaatan Tanaman Leguminosa Pohon *Indigofera zollingeriana* pada Lahan Kering. *Wartazoa* 24(2): 75-82.
- Hermanto., D. A. Syintia., Sumini., L. Judo. 2023. Pertumbuhan dan Kualitas Nutrisi *Indigofera zollingeriana* Pada Tanah Marjinal dan Inokulum Mikoriza Sebagai Pakan Ternak Kerbau Jawa. *Agrienvi*. Vol. 17. No. 2. Desember 2023: 67 –73
- Immawatitari, 2014. Analisis Proksimat Bahan Kering. Diakses pada tanggal 10 Desember 2023 dari <http://immawatitari.wordpress.com>
- Islam, R. Z., N. P. Indriani., I. Susilawati., H. K. Mustafa., S. Nurjannah dan U. H. Tanuwiria. 2021. Evaluasi Produksi Dan Kecernaan Bahan Kering Rumput Lapang Dan Rumput Gajah. *Pastura* Vol. 11 (1) : 35-38.
- Khattab, S. D., Arntfield., C.M. Nyachoti. 2009. Nutritional quality of legume seeds as affected by some physical treatments, Part 1: Protein quality evaluation. *Food Science and Technology*. Vol 42. 1107–1112.
- Kurniati. 2016. Kandungan lemak kasar, bahan organik, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen silase pakan lengkap berbahan utama batang pisang (*Musa paradisiaca*) dengan lama inkubasi yang berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Li Y.L., Guo., C.X. Zhang., X.F. Cai., P. Liu., C.L. Li. 2021. Effects of physical forms of starter feed on growth, nutrient digestibility, gastrointestinal enzyme activity, and morphology of pre- and post-weaning lambs. *Animal*. Vol 15, 1-6.
- Mahmudi, S.P. 1997. *Pembuatan Pakan Ternak Unggas*. Penerbit CV. Amisco.: Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Malti., Ghosh., Kaushik., Ramasamy., Rajkumar., dan Vidyasagar. 2011. Comparative Anatomy of Maize and its Application. *Intrnational Journal of Bio-resorces and Stress Management*, 2(3):250-256
- Marzuki, A dan Rozi. 2018. Pemberian Pakan Bentuk *Crumble* dan *Mash* Terhadap Produksi Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 18(1).
- Mayasari, N., dan M. R. Ismiraj. 2019. Introduksi Pemanfaatan Legum Indigofera zollingeriana sebagai Pengganti Sebagian Konsentrat pada Sapi Potong di Kelompok Peternak Putra Nusa, Desa Kondangdjaja, Kecamatan Cijulang, Kabupaten Pangandaran. *Dharmakarya*, 8(2), 105–110. doi: <http://dx.doi.org/10.24198/dharmakarya.v8i2.21055>
- McDonald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition. 6th Edition*. Longman, London and New York. 543 p.
- McDonald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh., & C. A. Morgan. (2010). *Animal Nutrition (7th ed.)*. Prentice Hall, Harlow, London. 714.
- McElhiney, R. R. 1994. *Feed Manufacturing Technology IV*. American Feed Industry Association, Inc. Arlington, Virginia.
- Morrison, F. B. (2019). *Feeds and Feeding: A Handbook for the Student and Stockman (22nd ed.)*. The Morrison Publishing Company. New York
- Moyo B., P. J. Masika., A. Hugo., and V. Muchenje. 2011. Nutritional characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *African Journal of Biotechnology* 10(60): 12925-12933
- Mukti, R. C., D. Yonarta., dan A. D. Pangawikan. 2019. Pemanfaatan daun *Indigofera zollingeriana* sebagai bahan pakan ikan patin *Pangasius sp.* *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 8(1): 18-25.
- Nasari. 2012. *Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Bentuk Pellet*. Institut Pertanian Bogor. (Skripsi). Bogor
- Nggrum, R. 2013. Perngaruh Ekstrak Kasar Fukoidan Alga Coklat *Sargassum polycystum* sebagai Antikanker Terhadap Viabilitas Sel Hela. Universitas Brawijaya. *Teknologi Hasil Perikanan Journal Student* Vol. 1 (1). 83-92.
- Nrwana. 2011. Pemberian berbagai bentuk pakan berbahan baku lokal terhadap persentase karkas, lemak karkas dan lemak adbominal pada broiler. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurilmala, M., M. Wahyuni., H. Wiratmaja. 2006. Perbaikan nilai tambah tulang ikan tuna menjadi gelatin serta analisis fisika-kimia. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. Vol IX No.2 22-33.

- © Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Ondho Yon Soepri, 2020. Manfaat *Indigofera sp* Dibidang Reproduksi Ternak. Semarang : UNDIP Press Semarang
- Priang, W.G., Djojoseobagio., S. Al Haj. 2006. *Fisiologi Nutrisi Volume 2*. IPB Press. Bogor
- Pond, W.G., D.C. Church and K.R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding. 4th ed*. John Willey and Sons, Canada
- Prabowo, A. 2001. Evaluasi pencernaan protein in vitro, kelarutan protein dan berat molekul serta kandungan asam amino enceng gondok. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Gadjra Mada. Jogjakarta
- Parba, A., M. G. B. Yatno., R. Murni. 2018. Kadar bahan kering dan kualitas fisik ransum komplit berbasis limbah sawit pada lama waktu penyimpanan yang berbeda. in *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi tahun 2018*, pp. 227 – 239.
- Rahmana, I., D. Ananda Mucra dan D. Febrina. 2016. Kualitas Fisik Pelet Ayam Broiler Periode Akhir Dengan Penambahan Feses Ternak dan Bahan Perekat Yang Berbeda. *J. Peternak.* 13, 33. <https://doi.org/10.24014/jupet.v13i1.2387>
- Rasidin, A. 2005. Peran Tanaman Pakan Ternak Sebagai Tanaman Konservasi dan Penutup Tanah di Perkebunan. *Pross*. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. *Produksi Hijauan Rumput dan Legum Pakan Tropik*. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Rompizer. 2011. Kandungan Nutrisi Jerami Jagung Yang Difermentasi Dengan Feses Kambing Pada Level Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Santoso, S.A.B., Puspitasari., G. Muktiani., A. Sunarso., and A. Purnomoadi. 2015. A study on the use of fecal characteristics for feed digestibility determination in goat. *Journal of Animal Science*, 45(1), 55-62
- Saraswati, T. R., W. Widianingsih., S. M. Mardiaty. 2014. Pertumbuhan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) setelah Pemberian Tepung Kunyit (*Curcuma longa L.*) pada Pakan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol./ 22 (2)
- Smanjuntak, H. 2014. Kajian Pola Hubungan Antara Sifat Fisik dan Komposisi Kimiawi Bahan Pakan Hijauan. *Tugas Akhir*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Soejono, M. 1990. Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Soetan., and O. E. Oyewole. 2009. The need for adequate processing to reduce the anti nutritional factors in plants used as human foods and animal feeds. *African Journal of Food Science*. Vol. 3 (9). 223-232.
- Sandhy. 2010, Pemberian Wafer Limbah Sayuran Pasar Terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan, dan Konversi Pakan Ternak Domba. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Edisi ke-4*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Sumantri, A. 2013. *Metode Penelitian Kesehatan*. Kencana Prenada Group. Jakarta.
- Sparjo. 2010. Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi. Laboratorium Makanan ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono., R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susetyo. 1983. Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja dan Perah. Yayasan Kanisius, Yogyakarta. <http://id.wikipedia.org/wiki/Fabaceae>
- Syarif, R dan Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Arcan. Jakarta.
- Tarigan, A dan S. P. Ginting. 2011. Pengaruh taraf pemberian indigofera sp. terhadap konsumsi dan pencernaan pakan serta pertambahan bobot hidup kambing yang diberi rumput *Brachiaria ruziziensis*. *JITV* 16(1): 25-32.
- Thomas, M., D. J. Van Zuilichem., A. F. B. Van der Poel. (1997). Physical quality of pelleted animal feed. 2. Contribution of processes and its conditions. *Animal Feed Science Technology*, 64, 173 - 192.
- Thomas, T., A. F. B. Van Vliet., Van der Poe. 1998. Physical quality of pelleted animal feed 3. Contribution of feedstuff components. *Animal Feed Science Technology*. Vol 70, 59-78.
- Ulman, A.D., H. Hartadi., S. Reksodiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdoesoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ulman, A. D. H., Hartadi., S. Reksodiprodjo., Prawirakusumo., S. Labdoesoekajo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Prees. Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Tjelele, T. J. 2006. Dry matter production, intake and nutritive value of certain Indigofera spesies [*Thesis*]. [Hatfield (South Africa)]: University of Pretoria.
- Urriola, P. E., et al. 2010. The Effects of Processing on the Nutritional Value of Feed Ingredients. *Journal of Animal Science*, 88, 511-526.
- Veterinary Sciences. (2023). *Impact of mineral supplementation for livestock animal's production*. MDPI.
- Wajizah, S., Samadi., Yunasri., Usman dan E. Mariana. 2014. Peningkatan kualitas pelepah kelapa sawit (oil palm fornds) melalui teknik fermentasi sebagai sumber pakan sapi aceh. Universitas Syah Kuala. Laporan Tahunan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Banda Aceh.
- Warlia. 2022, *Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Bungkil Inti Sawit (Palm Kernel Cake) dan Penambahan Tepung Indigofera (Indigofera zollingeriana)*. *Skripsi. Jurusan Peternakan*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru
- Wilson, P. G and R. Rowe. 2008. A revision of the Indigoferae (Fabaceae) in Australia. 2. Indigofera species with trifoliolate and alternately pinnate leaves. *Telopea* vol. 12 no. 2:293.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Bahan Kering (%) *mash*, pelet dan wafer

Ulangan	Perlakuan			Total
	P0	P1	P2	
1	88,30	77,84	68,11	234,25
2	87,03	77,80	67,11	231,94
3	87,20	76,84	68,00	232,04
4	88,00	77,90	67,19	233,09
5	87,01	76,80	68,00	231,81
6	86,03	77,00	67,59	230,62
Total	523,57	464,18	406,00	1.393,75
Rataan	87,26	77,36	67,67	232,29
Stdev	0,81	0,53	0,44	1,24

$$FK = \frac{(\sum Y_{..})^2}{r.t} = \frac{(1.393,75)^2}{6.3} = 107.918,84$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\ &= (88,30)^2 + (87,03)^2 + (87,20)^2 + \dots + (67,59)^2 - 107.918,84 \\ &= 109.076,42 - 107.918,84 \\ &= 1.157,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \sum \frac{(Y_{i.})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(523,57)^2 + (464,18)^2 + (406,00)^2}{6} - 107.918,84 \\ &= 109.070,77 - 107.918,84 \\ &= 1.151,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 1.157,58 - 1.151,93 \\ &= 5,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KJP &= \frac{JKP}{dBP} \\ &= \frac{1.151,93}{2} \\ &= 575,97 \end{aligned}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

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

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dBG}} \\ &= \frac{5,65}{15} \\ &= 0,38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{Hitung}} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{575,97}{0,38} \\ &= 1.528,59 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	1.151,93	575,97	1.528,59**	3,68	6,36
Galat	15	5,65	0,38			
Total	17					

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

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

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai terbesar

Perlakuan	P2	P1	P0
Rataan	67,67	77,36	87,26

$$S_r = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{0,38}{6}} = 0,25$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,75	4,17	1,04
3	3,16	0,79	4,37	1,10

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P2-P1	9,69	0,75	1,04	**
P2-P0	19,59	0,79	1,10	**
P1-P0	9,90	0,75	1,04	**

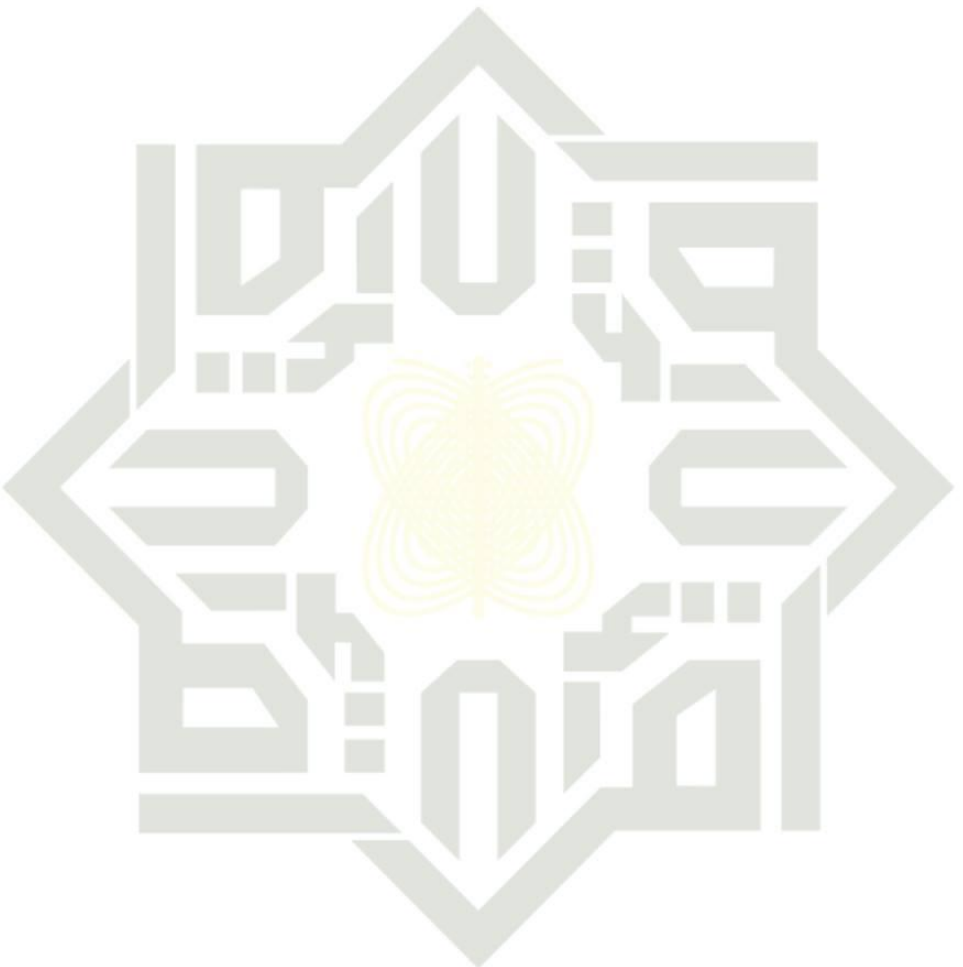
Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

P1
b

P0
c



UIN SUSKA RIAU

Superskrip

☉ Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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



UIN SUSKA RIAU

Lampiran 2. Analisis Abu (%) mash, pelet dan wafer

Ulangan	Perlakuan			Total
	P0	P1	P2	
1	4,22	3,40	3,32	10,94
2	3,60	3,28	3,88	10,76
3	3,73	3,96	3,22	10,91
4	4,28	4,06	3,61	11,95
5	4,03	3,27	3,49	10,79
6	3,82	3,57	3,16	10,55
Total	23,68	21,54	20,68	65,90
Rataan	3,95	3,59	3,45	10,98
Stdev	0,27	0,34	0,27	0,49

$$FK_{r.t} = \frac{(Y_{..})^2}{r.t} = \frac{(65,90)^2}{6.3} = 241,27$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (4,22)^2 + (3,60)^2 + (3,73)^2 + \dots + (3,16)^2 - 241,27 = 243,40 - 241,27 = 2,13$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{i.})^2}{r} - FK = \frac{(23,68)^2 + (21,54)^2 + (20,68)^2}{6} - 241,27 = 242,07 - 241,27 = 0,80$$

$$JKG = JKT - JKP = 2,13 - 0,80 = 1,33$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP} = \frac{0,80}{2} = 0,40$$

$$KLG = \frac{JKG}{dBG} = \frac{1,33}{15} = 0,09$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 3. Analisis Protein Kasar (%) *mash*, pelet dan wafer

Ulangan	Perlakuan			Total
	P0	P1	P2	
1	24,42	24,82	25,01	74,25
2	23,68	25,46	25,58	74,72
3	22,92	24,94	25,18	73,04
4	23,67	25,13	24,59	73,39
5	24,44	24,81	25,01	74,26
6	24,46	24,70	24,80	73,96
Total	143,59	149,86	150,17	443,62
Rataan	23,93	24,98	25,03	73,94
Stdev	0,62	0,28	0,34	0,62

$$FK_{r.t} = \frac{(Y_{..})^2}{r.t} = \frac{(443,62)^2}{6.3} = 10.933,26$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (24,42)^2 + (23,68)^2 + (22,92)^2 + \dots + (24,80)^2 - 10.933,26 = 10.940,75 - 10.933,26 = 7,49$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{i.})^2}{r} - FK = \frac{(143,59)^2 + (149,86)^2 + (150,17)^2}{6} - 10.933,26 = 10.937,85 - 10.933,26 = 4,59$$

$$JKG = JKT - JKP = 7,49 - 4,59 = 2,89$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP} = \frac{4,59}{2} = 2,30$$

$$KLG = \frac{JKG}{dBG} = \frac{2,89}{15} = 0,19$$

$$F_{Hitung} = \frac{KTP}{KLG}$$

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

$$\begin{aligned} & \text{KTG} \\ &= \frac{2,30}{0,19} \\ &= 11,92 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	4,59	2,30	11,92**	3,68	6,36
Galat	15	2,89	0,19			
Total	17					

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

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

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai terbesar

Perlakuan	P0	P1	P2
Rataan	23,93	24,98	25,03

$$S_y = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}} = \sqrt{\frac{0,19}{6}} = 0,18$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,54	4,17	0,75
3	3,16	0,57	4,37	0,78

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P0 – P1	1,05	0,54	0,75	**
P0 – P2	1,10	0,57	0,78	**
P1 – P2	0,05	0,54	0,75	NS

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

Ns = Tidak berpengaruh nyata

Superskrip

P0	P1	P2
	bc	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 masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Analisis Lemak Kasar (%) *mash*, pelet dan wafer

Ulangan	Perlakuan			Total
	P0	P1	P2	
1	5,08	4,60	4,58	14,26
2	5,12	4,63	4,77	14,52
3	4,79	4,48	4,57	13,84
4	5,05	4,81	4,59	14,45
5	5,26	4,63	4,44	14,33
6	4,91	4,45	4,76	14,12
Total	30,21	27,60	27,71	85,52
Rataan	5,04	4,60	4,62	14,25
Stdev	0,16	0,13	0,13	0,25

$$FK = \frac{(\sum Y_{..})^2}{r.t} = \frac{(85,52)^2}{6.3} = 406,32$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (5,08)^2 + (5,12)^2 + (4,79)^2 + \dots + (4,76)^2 - 406,32 = 407,34 - 406,32 = 1,02$$

$$JKP = \sum_r \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(30,21)^2 + (27,60)^2 + (27,71)^2}{6} - 406,32 = 407,04 - 406,32 = 0,73$$

$$JKG = JKT - JKP = 1,02 - 0,73 = 0,30$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP} = \frac{0,73}{2} = 0,36$$

$$KTG = \frac{JKG}{dBG} = \frac{0,30}{15} = 0,02$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{0,36}{0,02} \\
 &= 18,28
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,73	0,36	18,28**	3,68	6,36
Galat	15	0,30	0,02			
Total	17					

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata

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

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai terbesar

Perlakuan	P1	P2	P0
Rataan	4,60	4,62	5,04

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,02}{6}} = 0,06$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,17	4,17	0,24
3	3,16	0,18	4,37	0,25

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P1 – P2	0,02	0,17	0,24	NS
P1 – P0	0,44	0,18	0,25	**
P2 – P0	0,42	0,17	0,24	**

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata
 ** = Berpengaruh sangat nyata

Superskrip

P1	P2	P0
a		b

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

Lampiran 5. Analisis Serat Kasar (%) *mash*, pelet dan wafer

Ulangan	Perlakuan			Total
	P0	P1	P2	
1	9,28	7,36	7,28	23,92
2	8,55	7,59	8,98	25,12
3	7,76	8,28	7,86	23,90
4	7,95	7,98	7,65	23,58
5	9,23	7,34	8,58	25,15
6	9,88	7,77	8,18	25,83
Total	52,65	46,32	48,53	147,50
Rataan	8,78	7,72	8,09	24,58
Stdev	0,83	0,37	0,62	0,90

$$FK_{r.t} = \frac{(\sum Y_{..})^2}{n} = \frac{(147,50)^2}{6.3} = 1.208,68$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (9,28)^2 + (8,55)^2 + (7,76)^2 + \dots + (8,18)^2 - 1.208,68 = 1.218,18 - 1.208,68 = 9,50$$

$$JKP = \sum_r \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(52,65)^2 + (46,32)^2 + (48,53)^2}{6} - 1.208,68 = 1.212,12 - 1.208,68 = 3,44$$

$$JKG = JKT - JKP = 9,50 - 3,44 = 6,06$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP} = \frac{3,44}{2} = 1,72$$

$$KTG = \frac{JKG}{dBG} = \frac{6,06}{15} = 0,40$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned}
 F_{\text{Hitung}} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{1,72}{0,40} \\
 &= 4,26
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	3,44	1,72	4,26*	3,68	6,36
Galat	15	6,06	0,40			
Total	17					

Keterangan : * = Berpengaruh nyata

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

Urutkan nilai tengah pengamatan kecil sampai terbesar

Perlakuan	P1	P2	P0
Rataan	7,72	8,09	8,78

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,40}{6}} = 0,26$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,78	4,17	1,08
3	3,16	0,82	4,37	1,13

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
P1 – P2	0,37	0,78	1,08	ns
P1 – P0	1,06	0,82	1,13	*
P2 – P0	0,69	0,78	1,08	ns

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata
* = Berpengaruh nyata

Superskrip

P1	P2	P0
	ab	b

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

Lampiran 6. Analisis Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%) *mash*, pelet dan wafer

Ulangan	Perlakuan			Total
	P0	P1	P2	
1	57,00	59,82	59,81	176,63
2	59,05	59,04	56,79	174,88
3	60,80	58,34	59,17	178,31
4	59,05	58,02	59,56	176,63
5	57,04	59,95	58,48	175,47
6	56,93	59,51	59,10	175,54
Total	349,87	354,68	352,91	1.057,46
Rataan	58,31	59,11	58,82	176,24
Stdev	1,58	0,79	1,09	1,23

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{r.t} = \frac{(1057,46)^2}{6.3} = 62.123,43$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = (57,00)^2 + (59,05)^2 + (60,80)^2 + \dots + (59,10)^2 - 62.123,43 = 62.147,05 - 62.123,43 = 23,62$$

$$JKP = \sum_r (Y_{ij})^2 - FK = \frac{(349,87)^2 + (354,68)^2 + (352,91)^2}{6} - 62.123,43 = 62.125,40 - 62.123,43 = 1,97$$

$$JKG = JKT - JKP = 23,62 - 1,97 = 21,65$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBP} = \frac{1,97}{2} = 0,99$$

$$KTG = \frac{JKG}{dBG} = \frac{21,65}{15} = 1,44$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

$$\begin{aligned}
 F_{\text{Hitung}} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{0,99}{1,44} \\
 &= 0,68
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	1,97	0,99	0,68 ^{ns}	3,68	6,36
Galat	15	21,65	1,44			
Total	17					

Keterangan : ns = Tidak berpengaruh nyata

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Lampiran 7. Dokumentasi penelitian

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

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



Proses pemanenan indigofera



Proses penjemuran indigofera



Proses pencampuran bahan



Proses pembuatan *mash*



Proses pembuatan pelet



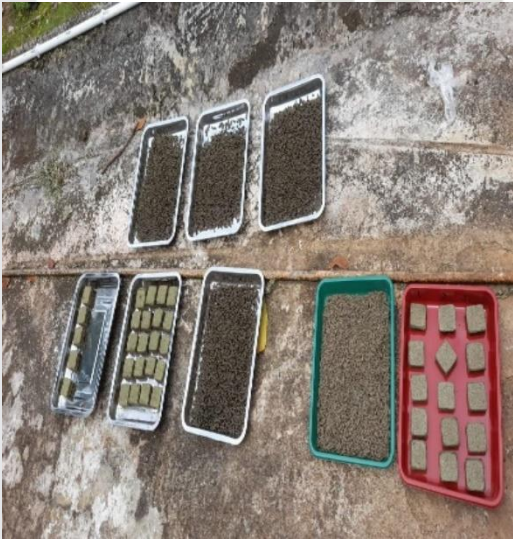
Proses pembuatan wafer



a Wafer dan mash



Pelet



Proses penjemuran mash, pelet dan wafer



Proses pengemasan sebelum dilakukannya analisis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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