



UIN SUSKA RIAU

© Hal-hal ini adalah hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI WAFER RANSUM KOMPLIT
BERBAHAN BUNGKIL INTI SAWIT (*Palm Kernel Cake*)
DAN PENAMBAHAN TEPUNG INDIGOFERA
(*Indigofera zollingeriana*)**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya 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:

**WARLIA
11781200366**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2022**



UIN SUSKA RIAU

© Mawar Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

SKRIPSI

KUALITAS NUTRISI WAFER RANSUM KOMPLIT BERBAHAN BUNGKIL INTI SAWIT (*Palm Kernel Cake*) DAN PENAMBAHAN TEPUNG INDIGOFERA (*Indigofera zollingeriana*)



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**WARLIA
11781200366**

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

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2022**

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



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Bungkil Inti Sawit (*Palm Kernel Cake*) dan Penambahan Tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*)

Nama : Warlia

NIM : 11781200366

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 19 Juli 2022

Pembimbing I

Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P
NIP. 19900713 201903 1 015

Pembimbing II

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

Mengetahui :

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



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

Ketua,
Program Studi Peternakan

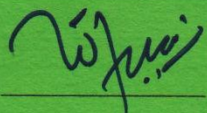

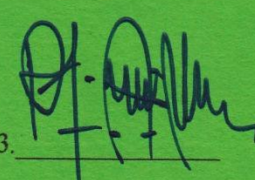
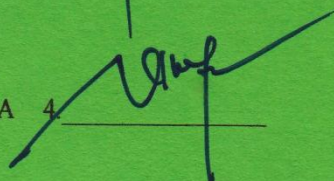
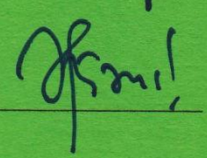
Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP.
NIP. 19760312 200312 2 003



- 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 mengumunkan 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 19 Juli 2022

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si	KETUA	1. 
2.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	2. 
3.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Arsyadi Ali, S. Pt., M.Agr.Sc	ANGGOTA	4. 
5.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	ANGGOTA	5. 



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Warlia
NIM : 11781200366
Tempat/Tgl. Lahir : Tangga Bosi II/ 18 Oktober 1998
Fakultas/Pascasarjana : Pertanian dan Peternakan
Judul Skripsi : Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Bungkil Inti Sawit (*Palm Kernel Cake*) dan Penambahan Tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*).

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebut sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

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

Pekanbaru, Juli 2022
Yang membuat pernyataan,




Warlia

NIM: 11781200366



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subbhanahu Wata`ala yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplek Berbahan Bungkil Inti Sawit (*Palm Kernel Cake*) dan Tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*)”**. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan bahagia ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut ikut serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Teristimewa kedua orang tua yakni Alm. Wahidin Lubis dan Ibunda tercinta Dina Nasution serta kakak Purnama Dewi dan Rahmad Habibullah yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, menjadi motivator terbaik, serta penyemangat dari mulai masuk kuliah hingga menyelesaikan pendidikan ditingkat sarjana.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, 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, Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku Wakil Dekan II dan bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam , S.Pd., M. Si selaku Wakil Dekan III.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing II pembimbing Akademik yang telah berkenan meluangkan waktu serta memberikan arahan dan motivasi terbaik selama proses bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi.

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



7. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr. Sc selaku penguji I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., MP selaku penguji II yang telah memberikan arahan, kritikan dan saran dalam menyelesaikan perbaikan penulisan skripsi.
- Bapak dan ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan, seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang membantu dalam melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
- Untuk teman satu tim Penelitian Muhammad Khuzairi Akbar dan Maulana Hezbi Aziz yang telah melewati masa-masa berjuang bersama dari awal penulisan proposal, penelitian hingga selesainya penulisan skripsi.
10. Untuk sahabat seperjuangan, Siti Khothijah, S.Pt, Rizky Nomi Pratiwi, S.P, Elmy Suhada, Muhammad Khuzairi Akbar, Feby Shinta, Ilham Fachrurozi S.Pt, Mohammad Alghifari Syafaat S.Pt, Agus Salim Dalimunte, Tetri Narmi, S.Pt yang telah membantu dalam penelitian dan memberikan inspirasi serta motivasi yang diberikan.
12. Untuk teman kelas A, angkatan 2017, terimakasih atas segala dukungan dan motivasi yang diberikan.
- Semoga Allah Subbhanahu Wata`ala membalas jasa mereka dengan imbalan pahala yang berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini banyak sekali kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Aamin Ya Rabbal Alamin.

Pekanbaru, Juli 2022

UIN SUSKA RIAU

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



RIWAYAT HIDUP



Warlia dilahirkan pada tanggal 18 Oktober 1998 di Desa Tangga Bosi II, Kecamatan Siabu Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatra Utara. Lahir dari (Alm) Wahidin Lubis dan Ibu Dina Nasution merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara. Mengawali pendidikan dasar pada tahun 2005 di SDN 042557 yang berubah nama sekarang menjadi SDN 036 Tanggabosi 1 Kecamatan Siabu, Kabupaten Mandailing Natal, Sumatra Utara dan lulus pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke SMPN 6 Tangga Bosi III, Tanggabosi Provinsi Sumatra Utara dan lulus pada tahun 2014. Kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMK 3 Panyabungan, Provinsi Sumatra Utara dan lulus tahun 2017. Pada tahun 2017 melalui jalur NMPTN “Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri” penulis diterima menjadi Mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di UPT Pembibitan dan Hijauan Pakan Ternak, Dumai, Riau, Indonesia. Bulan Juli sampai dengan Agustus 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata dari Rumah (KKN-DR) di Desa Hutnamale, Kecamatan Sorik Marapi, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatra Utara. Penulis melaksanakan penelitian pada Bulan November 2021 sampai dengan Desember 2021 dengan judul “Kualitas Nutrisi Wafer Rasum Komplit Berbahan Bungkil Inti Sawit (*Palm Kernel Cake*) Dan Penambahan Tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*)” di bawah bimbingan Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P dan Ibu Dewi Ananda Mucra S.Pt., M.P.

Pada tanggal 19 Juli 2022 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

1. He...
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 menguntnkan 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 mengutip 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

*Alhamdulillah*hirabbil'amin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dengan judul **Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Bungkil Inti Sawit (Palm Kernel Cake) dan Penambahan Tepung Indigofera (Indigofera pollingeriana)**". Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua yang dengan doanya sampai hari ini penulis masih diberi kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis panjatkan kepada Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku pembimbing utama dan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku pembimbing kedua yang telah memberikan dukungan, bantuan dan pengarahan kepada penulis selama penulisan skripsi ini, semoga mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan guna perbaikan dimasa mendatang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, Juli 2022

Penulis



KUALITAS NUTRISI WAFER RANSUM KOMPLIT BERBAHAN BUNGKIL INTI SAWIT (*Palm Kernel Cake*) DAN PENAMBAHAN TEPUNG INDIGOFERA (*Indigofera zollingeriana*)

Warlia (11781200366)

Di bawah bimbingan Jepri Juliantoni dan Dewi Ananda Mucra

INTISARI

Wafer adalah salah satu bentuk pakan ternak yang merupakan modifikasi bentuk Bungkil Inti Sawit (BIS), dalam proses pembuatannya mengalami pencampuran (homogenisasi), pemadatan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu. Bungkil inti sawit (BIS) adalah inti kelapa sawit yang telah mengalami proses ekstraksi dan pengeringan, *Indigofera zollingeria* potensial dalam memenuhi kebutuhan hijauan pakan ruminansia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat mengenai kualitas nutrisi wafer ransum komplit bungkil inti sawit (*Palm Kernel Cake*) dengan penambahan tepung indigofera (*Indigofera zollingeriana*) sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Desember 2021. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan yaitu P1 BIS 50% + 0% indigofera, P2 BIS 0% + 50% indigofera, P3 BIS 40% + 10% indigofera, P4 BIS 25% + 25% indigofera, P5 BIS 10% + 40% indigofera. Hasil penelitian ini adalah kandungan nutrisi wafer ransum komplit berbahan bungkil inti sawit dan penambahan indigofera sampai 50% memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada BK (93,33-91,59%) dan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap PK (12,89-16,34%), SK (13,06-11,49%), LK (5,20-4,70%) dan Abu (8,06-7,26%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan indigofera sampai 50% dalam wafer ransum komplit dapat menurunkan BK dan belum mampu meningkatkan protein kasar serta belum mampu menurunkan SK, LK dan Abu dalam Ransum Bungkil Inti Sawit.

Kata Kunci: *Wafer, BIS, Indigofera, Kualitas, Nutrisi, Pakan, Ruminansia*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya dan untuk tujuan komersial atau non komersial tanpa izin Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
 - 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 memunculkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



NUTRITIONAL QUALITY OF COMPLETE RATION WAFERS MADE FROM PALM KERNEL CAKE AND ADDITION OF INDIGOFERA FLOUR (*Indigofera zollingeriana*)

Warlia (11781200366)

Under the guidance of Jepri Juliantoni and Dewi Ananda Mucra

ABSTRACT

Wafer is a form of animal feed, which is a modified form cube of the manufacturing process undergoes a mixing process (homogenization), compaction under pressure and heating at a certain temperature. Palm kernel cake (PKC) is oil palm kernel that has undergone a process of extraction and drying, *Indigofera zollingeriana* has the potential to meet the forage needs of ruminants. The purpose of this study was to provide information to farmers and the public regarding the nutritional quality of complete wafer rations of palm kernel cake (PKC) with the addition of indigofera flour (*Indigofera zollingeriana*) as an alternative feed for ruminants. This research was carried out from November to December 2021. This research was carried out at the Laboratory of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau and the Agricultural Product Analysis Laboratory, Riau University, using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments with 4 replications namely P1 BIS 50% 0% indigofera, P2 palm kernel cake 0% + 50% indigofera, P3 palm kernel cake 40% + 10% indigofera, P4 palm kernel cake 25% + 25% indigofera, P5 palm kernel cake 10% + 40% indigofera . The results of this study were the nutritional content of complete wafer rations made from palm kernel cake and the addition of indigofera up to 50% gave a very significant effect ($P < 0.05$) on DM (93.33-91.59%) and gave no significant effect on crude protein (CP) (12.89-16.34%), crude fiber (CF) (13.06-11.49%), crude fat (CF) (5.20-4.70%) and Ash (8.06-7.26%). The conclusion of this study is that the addition of indigofera up to 50% in complete wafer rations can reduce dry matter (DM) and has not been able to increase crude protein and has not been able to reduce crude fat, crude fiber and ash in Palm kernel cake rations.

Keywords: *Wafers, PKC, Indigofera, Quality, Nutrition, Feed, Ruminants*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya atau tulisan yang diterbitkan atau di kirimkan ke media elektronik atau cetak tanpa izin dari penerbit.
 - 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 memunculkan 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

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR PUSTAKA	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kelapa Sawit	5
2.2. Bungkil Inti Sawit (<i>Palm Kernel Cake</i>).....	6
2.3. Indigofera zollingeriana	8
2.4. Wafer.....	10
2.5. Kandungan Nutrisi	13
III. MATERI DAN METODE	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Bahan dan Alat.....	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Prosedur Penelitian	18
3.5 Analisis penelitian Wafer Ransum Komplit.....	19
3.6 Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Bahan Kering	25
4.2 Protein Kasar.....	26
4.3 Serat Kasar	27
4.4 Lemak Kasar	28
4.5 Abu.....	29
V. PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	39

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta UIN Suska Riau

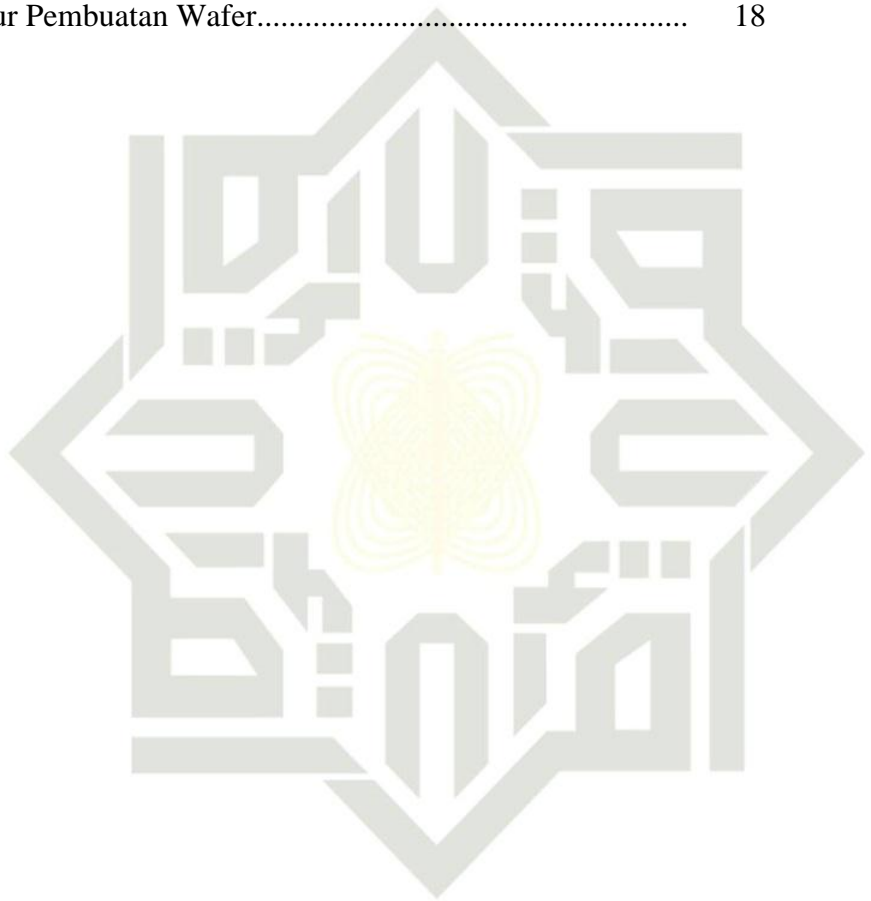


DAFTAR TABEL

	Halaman
Kandungan Nilai Nutrisi Bungkil Inti Sawit.....	7
Kandungan Nutrisi <i>Indigofera zollingeriana</i>	10
Kandungan Bahan	17
Kebutuhan Nutrisi Kambing Perah Dewasa pada Berbagai Fase Produksi	17
Perlakuan (Susunan Ransum Komplit).....	17
4. Analisis Sidik Ragam.....	24
1. Rataan Bahan Kering	25
2. Rataan Protein Kasar.....	26
3. Rataan Serat Kasar	27
4. Rataan Lemak Kasar	28
5. Abu.....	29

DAFTAR GAMBAR

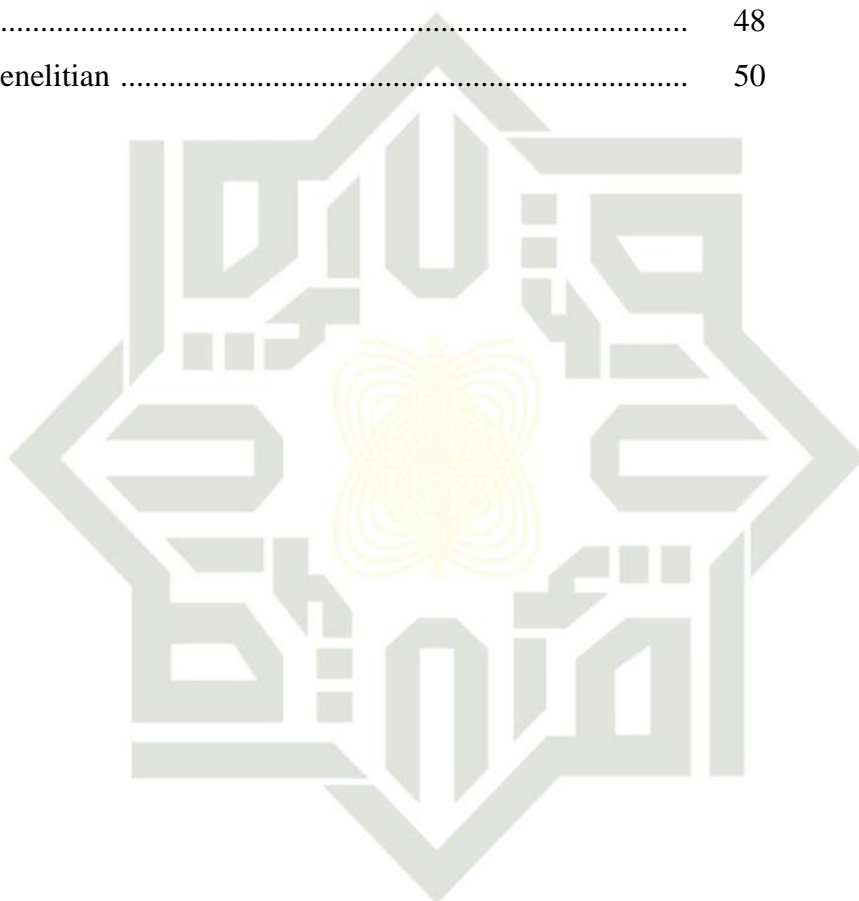
	Halaman
1. Kelapa Sawit	5
2. Bungkil Inti Sawit	7
3. <i>Indigofera zollingeriana</i>	9
4. Wafer	12
5. Bagan Prosedur Pembuatan Wafer.....	18



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran	
Bahan Kering	39
Protein Kasar	42
Serat Kasar	44
Lemak Kasar	46
Abu	48
Dokumentasi Penelitian	50



UIN SUSKA RIAU



I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berbagai cara telah dilakukan dalam rangka mencukupi kebutuhan protein hewani di Indonesia salah satunya adalah dengan memaksimalkan produksi ternak. Peningkatan produksi ternak dapat tercapai dengan adanya sinergi antara manajemen, genetik dari ternak yang akan dikembangkan serta kualitas pakan yang diberikan pada ternak. Tingginya harga bahan baku pakan merupakan tantangan tersendiri bagi perusahaan peternakan khususnya peternakan di Indonesia. Masih besarnya persaingan dalam mencukupi pangan dan pakan untuk ternak membuat sebagian besar bahan baku pakan didatangkan dari luar negeri. Hal tersebut membuat biaya produksi ternak semakin mahal.

Indonesia merupakan negara terbesar penghasil minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil/CPO*), disusul Malaysia dan Thailand. Sesuai data BPS bahwa Nilai Tukar Petani (NTP) pertanian meningkat tajam dari 99,45 pada Juni 2020 menjadi 102,86 pada November 2020 (BPS 2020). NTP sub sektor tanaman perkebunan bahkan telah mencapai 110 pada bulan November 2020. Subsektor perkebunan pada November 2020 naik sebesar 2,25 persen dari Bulan Oktober. Kenaikan terutama terjadi pada kelompok kelapa sawit dan karet dimana terdapat kenaikan harga komoditas tersebut di pasar internasional (Ditjenbun, 2020) Tahun 2020, luas perkebunan sawit di Indonesia telah mencapai 14.996.010 Ha, dari yang sebelumnya yang memiliki luas seluas 295 ribu Ha pada 1980. Provinsi dengan angka lahan terbesar pertama di duduki oleh Provinsi Riau yakni dengan angka luasan lahan 2.850.003 Ha. Pesatnya perkembangan luasan perkebunan sawit tak lepas dari peran perkebunan sawit rakyat dan hal itu menjadikan Indonesia produsen sawit terbesar di dunia (Ditjenbun, 2020).

Bertambahnya luas perkebunan dan produksi sawit akan meningkatkan produksi bungkil inti sawit di dalam negeri. Bungkil inti sawit (BIS) cukup berpotensi untuk pakan ternak berdasarkan ketersediaan dan kandungan nutrisinya. Kandungan protein kasar bungkil inti sawit adalah 11,30-17,00%. Meskipun mengandung protein kasar cukup tinggi, bungkil inti sawit juga mengandung lemak kasar dan serat kasar dengan nilai masing-masing sebesar 4,50-17,00% dan 16-23%. Kandungan serat kasar bungkil inti sawit yang cukup

Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang
1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruhnya tanpa izin dari UIN Suska Riau.
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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- 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.

tinggi menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan pemakaiannya sebagai pakan Ruminansia karena sulit dicerna. Menurut Sukria (2009). bungkil inti sawit dapat berperan sebagai sumber penguat atau konsentrat pada pakan karena nilai nutrisi yang tinggi. Kandungan protein yang bervariasi ($16 \pm 19\%$) dipengaruhi oleh kualitas buah sawit dan sistem pengolahannya. Amri (2006) menjelaskan tentang potensi bungkil inti sawit sebagai bahan pakan mengandung 15,43% protein kasar, 15,47% serat kasar, 7,71% lemak, 0,83% Ca, 0,86% P dan 3,79% abu. Selain itu, leguminosa pohon juga memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi.

Leguminosa pohon berpotensi menyediakan pakan berkualitas sepanjang tahun. Leguminosa yang berpotensi tumbuh di daerah marginal adalah *Indigofera zollingeriana*. Akbarillah dkk. (2008) melaporkan bahwa daun indigofera mengandung protein kasar (PK) yang tinggi yaitu 27,89%, lemak kasar atau ekstrak ether (EE) sebesar 3,70%, dan serat kasar (SK) sebesar 14,96%. Abdullah (2010) menyatakan bahwa kandungan protein kasar *Indigofera zollingeriana* dibagian daun dan bagian yang dapat dimakan lainnya adalah $27,68 \pm 0,75\%$, tanin $0,08 \pm 0,01\%$, saponin $0,41 \pm 0,02\%$, kalsium $1,16 \pm 0,2\%$ dan fosfor $0,26 \pm 0,01\%$. Menurut Palupi (2014) tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* mengandung protein kasar (PK) berkisar 28,98%, serat kasar 8,49%, lemak kasar 3,30%. Dengan demikian, perlu dilakukan pengolahan lanjutan pakan ternak untuk mempertahankan kualitas nutrisi yang terdapat pada pakan ternak seperti teknologi proses pengawetan.

Penerapan teknologi pengolahan pakan dapat digunakan untuk menghasilkan pakan ternak ruminansia yang awet, mudah ditangani, mudah didistribusikan, mudah diberikan pada ternak, dan tersedia sepanjang musim (Retnani dkk., 2013). Salah satu teknologi pengolahan pakan ternak berbahan bungkil inti sawit dan indigofera ialah dengan pembuatan wafer.

Wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga memiliki bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (Retnani dkk., 2009). Kadar air yang terkandung dalam wafer yaitu kurang dari 14% sehingga tidak mudah rusak serta memiliki kualitas nutrisi yang lengkap (Pratama, 2015). Kualitas nutrisi wafer ransum komplit dengan komposisi zat makanan menyerupai komposisi hijauan



pakan dengan penambahan sumber protein nabati, hewani, limbah pertanian atau non protein nitrogen sehingga diharapkan dapat meningkatkan palatabilitas sebagai pakan ruminansia (Basymeleh, 2009).

Menurut Ningrum (2012) kandungan wafer adalah memiliki kualitas nutrisi lengkap, bahan baku bukan hanya dari hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum tetapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, dan limbah pabrik pangan, tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, ketersediaan berkesinambungan karena awet yang awet dapat bertahan cukup lama sehingga dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau serta dapat dibuat pada musim hujan ketika hasil hijauan makanan ternak dan produksi pertanian melimpah, maka untuk mengetahui kualitas nutrisi wafer tersebut telah dilakukan penelitian mengenai, “Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Bungkil Inti Sawit (*Palm Kernel Cake*) dengan Penambahan Tepung Indigofera (*Indigofera zollingeriana*)”.

2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas nutrisi wafer ransum komplit bungkil inti sawit (*Palm Kernel Cake*) dengan penambahan tepung indigofera (*Indigofera zollingeriana*).

3. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

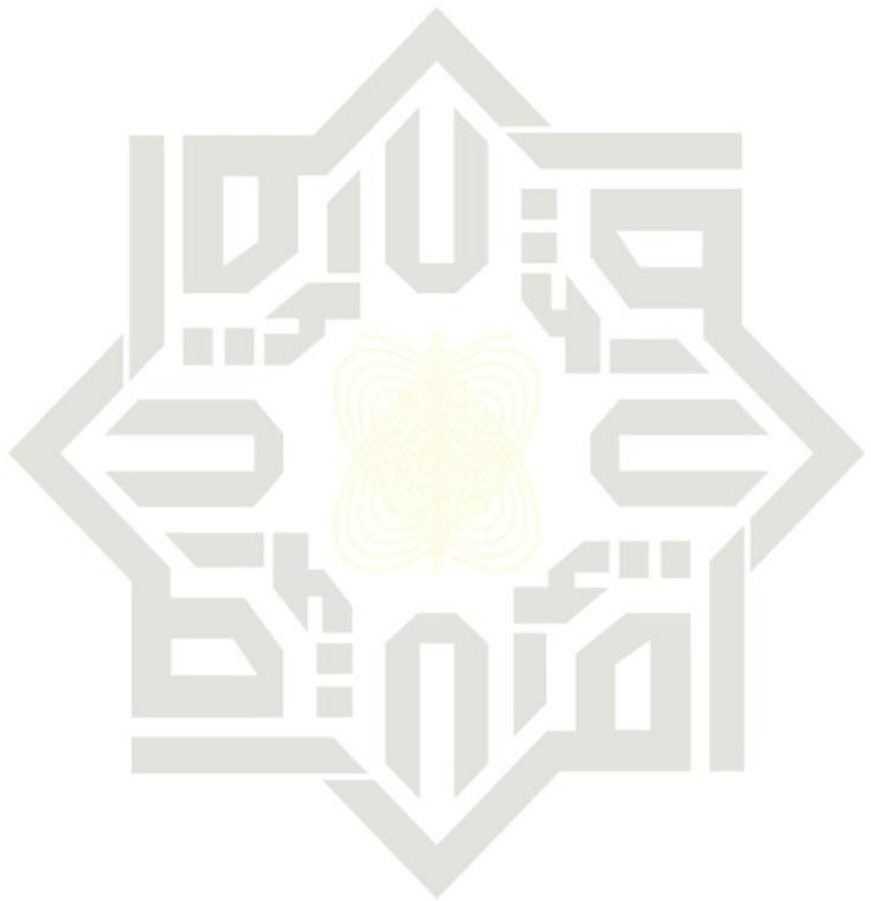
1. Menambah wawasan pengetahuan peternak dan masyarakat, bahwa bungkil inti sawit dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dalam bentuk wafer.
2. Memberikan informasi kepada peternak dan masyarakat mengenai kualitas nutrisi wafer ransum komplit bungkil inti sawit (*Palm Kernel Cake*) dengan penambahan tepung indigofera (*Indigofera zollingeriana*) sebagai pakan alternatif ternak ruminansia.

Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah dengan penambahan indigofera sampai dalam wafer ransum komplit dapat meningkatkan kualitas nutrisi wafer dilihat dari meningkatnya Bahan Kering (%), protein kasar (%) serta menurunnya kandungan serat kasar (%), lemak kasar (%) dan kadar abu (%).

Hasil dan Pembahasan

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



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 2013
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengizinkan sumbernya terdapat atau dibuat kembali.
 - 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

Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar *biodiesel*, (Mubyarto, 1989). Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan unggulan dan utama Indonesia tanaman yang utamanya terdiri dari minyak sawit / *Crude Palm Oil (CPO)* dan minyak sawit / *Kernel Palm Oil (KPO)* ini memiliki nilai ekonomis tinggi dan mnejadi salah satu penyumbang devisa negara yang terbesar dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya. Hing`ga saat ini kelapa sawit telah diusahakan dalam bentuk perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit hingga menjadi minyak dan produk turunannya (Fauzi dkk., 2012).

Kelapa sawit bukanlah tanaman asli Indonesia, namun kenyataannya mampu tumbuh di Indonesia dan berkembang dengan baik dan produk olahannya minyak sawit dapat menjadi salah satu komoditi perkebunan yang handal (Satyawibawa dan Widyastuti, 2000). Provinsi Riau merupakan penghasil kelapa sawit terbesar pertama di Indonesia. Data BPS mencatat bahwa luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2020 adalah 2.537.375 Ha. Kabupaten Rokan Hulu pada tahun 2019 memiliki lahan perkebunan kelapa sawit terbesar yakni 480.655 Ha (BPS Provinsi Riau, 2020). Provinsi Riau memiliki area perkebunan sawit dengan total lahan mencapai 25% dari total luas lahan perkebunan sawit yang tersebar di seluruh Indonesia (Laili, 2018), seperti Gambar 2.1 di bawah ini sebagai berikut :



Gambar 2.1. Tanaman Kelapa Sawit
 Sumber : <https://images.app.goo.gl> (2021)



Kelapa sawit adalah tanaman penghasil minyak nabati yang dapat diandalkan, karena minyak yang dihasilkan memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan oleh tanaman lain. Keunggulan tersebut diantaranya memiliki kadar kolestrol rendah, bahkan tanpa kolestrol. Minyak perhektarnya mencapai 6 ton pertahun bahkan lebih, dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lainnya (4,5 ton pertahun), tingkat produksi ini termasuk tinggi (Satrosayono, 2003).

Jadi limbah utama industri kelapa sawit adalah bungkil inti sawit (BIS), lumpur sawit (*sludge*), pelepah kelapa sawit (*oil palm frond*), sabut kelapa sawit dan tandan buah kelapa sawit, Bungkil inti sawit (BIS) merupakan limbah atau hasil ikutan industri pengolahan kelapa sawit yang ketersediaan sangat berlimpah dan berpotensi sebagai sumber protein bagi ruminansia (Simanihuruk dkk., 2008).

2. Bungkil Inti Sawit (*Palm Kernel Cake*)

Bungkil inti sawit (BIS) adalah inti kelapa sawit yang telah mengalami proses ekstraksi dan pengeringan. Bungkil inti sawit dapat digunakan sebagai pakan ternak. Bungkil inti sawit termasuk jenis pakan konsentrat atau pakan penguat yang mempunyai manfaat sebagai sumber energi, protein, vitamin, dan mineral (Ketaren, 2008). BIS dapat diperoleh dengan cara proses kimia atau dengan cara mekanik (Mirwandhono dan Siregar, 2004).

Bungkil inti kelapa sawit adalah inti kelapa sawit yang telah mengalami proses ekstraksi dan pengeringan. Bungkil inti kelapa sawit dapat digunakan sebagai makanan ternak. Bungkil kelapa sawit ini termasuk dalam jenis pakan konsentrat atau pakan penguat. Bungkil inti sawit juga mempunyai manfaat sebagai sumber energi, protein, vitamin, dan mineral (Ketaren, 2008).

Menurut Sinurat (2012) Bungkil Inti Sawit merupakan hasil samping dari pemerasan daging buah inti sawit atau *palm kernel*. Proses pemerasan minyak secara mekanis menyebabkan jumlah minyak yang tertinggal masih cukup banyak (sekitar 9,6%). Hal ini menyebabkan bungkil inti kelapa sawit cepat tengik akibat oksidasi lemak yang masih cukup tinggi tersebut. Bungkil inti kelapa sawit biasanya terkontaminasi dengan pecahan cangkang sawit dengan jumlah sekitar 9,1 hingga 22,8%. Bungkil Inti Sawit mengandung protein 14,9%, metionin 0,14%, Lisin 0,49%, dan energi metabolis 2087 kkal/kg. Bungkil inti sawit adalah



1. Hak Cipta Dilindungi Undang-undang. 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber. 3. Dilarang menggunakan gambar sebagai alat belajar. 4. Dilarang melakukan perubahan atau penambahan. 5. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

limbah ikutan proses ekstrasi inti sawit. Bahan ini dapat diperoleh dengan proses kimia atau dengan cara mekanik. Zat makanan yang terkandung dalam bungkil inti sawit cukup bervariasi, tetapi kandungan yang terbesar adalah protein berkisar antara 18-19% (Satyawibawa dan Widyastuti, 2000). Adapun kandungan nutrisi bungkil inti sawit dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Bungkil Inti Sawit

Zat Makanan	Referensi				
	A	B	C	D	E
Bahan Kering (%)	89,28	94	87,30	-	91,89
Protein Kasar (%)	16,50	14-21	16,07	15,40	15,67
Lemak Kasar (%)	5,68	8-117	8,23	6,49	9,25
Serat Kasar (%)	24,22	21-30	21,30	19,62	14,23
Abu (%)	4,69	-	-	-	-
ME (Kkal / kg)	2576	3635	-	2446	2682

Sumber : A) Jaelani (2007),
 B) Sundu dkk. (2006),
 C) Mirnawati (2008),
 D) Noferdiman (2011),
 E) Mairizal dan Filawati (2014)

Kandungan zat makanan pada bungkil inti sawit (Gambar. 2.2) ini dapat diperoleh dengan proses kimia atau dengan cara mekanik. Walaupun bungkil inti sawit proteinnya rendah, tetapi kualitasnya cukup baik dan serat kasarnya tinggi. Namun bungkil inti sawit memiliki palatabilitas yang rendah sehingga menyebabkan kurang cocok untuk ternak monogastrik dan lebih sering diberikan kepada ruminansia terutama sapi perah (Hanifa, 2017). BIS dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2. Bungkil Inti Sawit
 Sumber : <http://image.app.goo.gl> (2021)

Bungkil inti sawit sangat berpotensi sebagai bahan pakan ternak karena mengandung kadar protein antara 14,19-21,66%, lemak 9,5-10,5% dan serat kasar 12-63% (Mathius dkk., 2005). Penggunaan bungkil inti sawit sebagai limbah



perkebunan dan perkebunan untuk bahan baku pakan ternak telah dilakukan untuk memperkecil biaya produksi ternak. Bungkil inti sawit memiliki potensi yang baik untuk dijadikan pakan ternak karena produksi kelapa sawit di Indonesia semakin meningkat. Saat ini luas perkebunan sawit di Indonesia mencapai sekitar 9,3 juta ha (Wiyono, 2013). Kandungan zat nutrisi dalam Bungkil Inti Sawit bervariasi, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan umur tanaman, teknik ekstraksi, daerah atau jenis kelapa sawit (Wulandari dkk., 2015).

Indigofera zollingeriana

Indigofera zollingeriana potensial dalam memenuhi kebutuhan hijauan pakan ruminansia. *Indigofera zollingeriana* memiliki produksi yang tinggi mencapai 33-51 ton BK/ha/tahun dengan interval defoliasi 60 hari (Tarigan dkk., 2010). Kandungan protein kasarnya setara dengan alfalfa berkisar 28-31%, NDF 49,73-53,20%, ADF 47,63-48,90, Ca 0,97-4,52%, P 0,19-0,33% serta koefisiencerna *in vitro* bahan organik berkisar 65,33-70,64% (Suherlina dan Abdullah, 2010).

Indigofera zollingeriana responsif terhadap perlakuan nutrisi. Pemberiaan pupuk cair organik yang dibuat sendiri dapat memperbaiki pertumbuhan (Abdullah dkk., 2011). Salinitas atau kadar garam dalam tanah secara umum berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Respon tanaman *Indigofera zollingeriana* terhadap salinitas belum banyak diteliti, demikian juga halnya dengan pH tanah, sampai sejauh mana berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun produksi *Indigofera zollingeriana* perlu dipelajari dan diteliti (Simon, 2016)

Hassen dkk. (2007) melaporkan genus *Indigofera* mempunyai 700 spesies yang terbesar di Afrika, Asia, Australia, Amerika Utara dan Selatan. Kebanyakan spesies yang terdapat di Afrika dan Asia digunakan sebagai hijauan pakan ternak. *Indigofera* sp. adalah jenis leguminosa pohon yang tahan terhadap tanah kering, tanah berkadar garam tinggi, asam serta logam berat dan dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. *Indigofera* ini juga sangat tahan terhadap pemangkasan yang berulang kali (Tarigan, 2009).



Konsentrat protein daun merupakan ekstrak dari proses separasi protein dari unsur lain dalam tanaman. ekstraksi protein daun *Indigofera zollingeriana* untuk menghasilkan konsentrat protein daun merupakan pendekatan yang dapat dilakukan dalam rangka memproduksi suplemen protein yang berkualitas tinggi dan tersedia secara lokal. Ekstrak protein ini sangat diperlukan untuk produksi anak sapi, terutama dalam memacu pertumbuhan dan menekan angka kematian pada sapi muda serta memaksimalkan produksi susu induk dalam fase laktasi. *Indigofera zollingeriana* (Gambar 2.3) adalah salah satu jenis leguminosa pohon dengan produktivitas biomasa (helai daun, tangkai daun dan cabang) yang tinggi. Tanaman ini juga dilaporkan beradaptasi baik pada tanah yang kurang subur, tanah bergaram dan genangan (Hassen *et al.*, 2007). *Indigofera zollingeriana* dapat dilihat pada gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3. *Indigofera zollingeriana*
Sumber : <http://image.app.goo.gl> (2021)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa daya tumbuh tanaman *Indigofera sp.* pada umur 4 minggu dapat mencapai ketinggian rata-rata 40-50 cm dan sudah mulai bercabang dengan panjang 15-20 cm serta mempunyai daun banyak. Daya tumbuh tanaman ini baik diwaktu musim penghujan atau musim kemarau tidak berbeda jauh. Hal ini menunjukkan bahwa *Indigofera sp* sangat cocok sebagai pakan ternak yang digunakan di masa paceklik (Wulandari dkk., 2015). Menurut Abdullah (2010) mengatakan bahwa, *Indigofera sp* mempunyai protein kasar 27,681 %, hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Akbarillah dkk. (2010) bahwa protein kasar tanaman *Indigofera sp.* pada musim penghujan mencapai 27,90 % *Indigofera sp.* secara umum memiliki toleransi terhadap tanah berpasir, liat, kering dan dapat tumbuh dengan baik pada tanah alkalin, kondisi tanah



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.

tersebut adalah kondisi tanah yang dimiliki BPTU-HPT Indrapuri. Tipikal dari leguminosa *Indigofera* sp. yang secara agronomis sangat diminati antara lain adalah memiliki kemampuan beradaptasi terhadap cekaman kekeringan, genangan dan tanah yang mengandung salinitas tinggi (Hassen *et al.*, 2007). Bisa dilihat di tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3. Kandungan nutrisi *Indigofera zollingeriana*

	Kandar (%)	
	(a)	(b)
Bahan Kering	21,97	29,90
Abu	6,41	-
Protein Kasar	24,17	23,10
Lemak Kasar	17,83	-
Serat Kasar	6,15	-
Bahan Ekstra	38,65	-
Ampla Nitrogen (BETN)		
Neutral Deterent Fiber (NDF)	54,24	25,90
Acid Detergent Fiber (ADF)	44,69	25,10

Sumber: (a) Sirait dkk. (2008), (b) Ali *et al.* (2014)

4. Wafer

Wafer pakan merupakan suatu bahan yang mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam (American Society of Agricultural Engineers, 1994). 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 dkk., 2013).

Menurut Miftahudin (2015) wafer merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan menggunakan teknologi yang relatif sederhana sehingga mudah diterapkan. Wafer mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam, dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm² dan pemanasan dalam suhu 120⁰C selama 10 menit. Teknologi proses pengolahan yang mudah, murah dan dapat meningkatkan daya simpan sangat



dibutuhkan untuk mengatasi kelangkaan ketersediaan pakan dimusim kemarau.

Teknologi pengepresan dengan mesin kempa dapat menghasilkan produk pakan berbentuk wafer. Wafer (Gambar 2.4) adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (AAAE, 1994).

Wafer adalah salah satu bentuk pakan ternak yang merupakan modifikasi bentuk kubus, bahan baku yang digunakan terdiri dari pakan sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak, serta dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan (Yuli dkk., 2020)

Menurut Nuraini dan Trisna (2016)) ada beberapa keunggulan dari teknologi pengolahan pakan wafer, seperti kualitas nutrisi lengkap, memberikan nilai tambah karena selain memanfaatkan limbah hijauan, juga dapat memanfaatkan limbah pertanian dan perkebunan, tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang yang rendah dan menggunakan teknologi sederhana dengan energi yang relatif rendah.

Prinsip pembuatan wafer mengikuti prinsip pembuatan papan partikel. Proses pembuatan wafer dibutuhkan perekat yang mampu mengikat partikel-partikel bahan sehingga dihasilkan wafer yang kompak dan padat sesuai dengan densitas yang diinginkan. Keberhasilan pengembangan teknologi pakan wafer harus diperhatikan; seperti homogenitas pengadukan pakan, laju aliran pakan dalam rongga pencernaan, proses absorpsi dan deteksi kandungan protein. Sifat-sifat partikel dipengaruhi oleh jenis dan ukuran partikel, teknik pembuatan, jenis dan kondisi perekat distribusi partikel, kerapatan partikel, kadar air, dan pengerjaan lanjut papan partikel (Widiarti, 2008).

Coleman dan Lawren (2000) melaporkan, terdapat dua jenis wafer atau *cobes* berdasarkan pembuatannya yaitu *dehydrated* dan *sun cured*. *Dehydrated* dibuat dari bahan pakan hijauan yang telah dikeringkan sebelumnya sehingga mencapai berat kering hingga 95%. Bahan pakan untuk membuat *sun cured* panen setelah dikeringkan dahulu di lapangan dibawah sinar matahari langsung. Menurut Menley (2000), lazimnya wafer memiliki ukuran 470 x 290 mm dan



2.5. Kualitas 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 sebagai nilai palatabilitas dan daya cernanya (Amalia dkk., 2000). Menurut McDonald *et al.* (2002) pengujian kualitas kandungan nutrisi dilakukan dengan menggunakan analisis proksimat. Kemudian dijelaskan analisis proksimat dibagi menjadi enam fraksi nutrien yaitu kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN).

2.5.1. 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).

2.5.2. 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 (Simanjuntak, 2014). Kemudian dijelaskan faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16%. Menurut Simanjuntak (2014) 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). Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan tubuh, mengatur keseimbangan air dalam tubuh,



mengatur keseimbangan pH cairan tubuh dan sebagai antibody (Piliang dan Haj, 2006). Fungsi utama protein lainnya adalah sebagai pembentuk sel-sel baru, mengganti sel-sel pada jaringan yang rusak serta sebagai sumber energi (Sumantri, 2003).

2.5.3. Serat Kasar (SK)

Serat kasar mengandung selulosa, lignin, dan hemiselulosa tergantung pada species dan fase pertumbuhan bahan tanaman (Anggorodi, 1994). Pakan hijauan 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 retikulum mengandung mikroorganisme, sehingga ternak ruminasia mampu mencerna hijauan termasuk rumput-rumputan yang umumnya mengandung selulosa yang tinggi (Tillman 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).

2.5.4. 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, kolestrol, *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 *waks* (lilin), asam organik, alkohol, dan pigmen, oleh karena itu fraksi eter untuk menentukan



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

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).

2.5.5. Abu

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



III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan November sampai dengan Desember

1. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim II dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan wafer yaitu bungkil inti sawit (*palm kernel cake*), dedak jagung dan dedak padi sebagai penyusun ransum, molasses sebagai perekat dan sumber energi, serta Indigofera.

Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat adalah aquadest, asam klorida (HCl), kalium sulfat (K_3SO_4), magnesium sulfat ($MgSO_4$), natrium hidroksida (NaOH), asam benzoat, asam borat (H_3BO_3), eter, benzena, metilen red, brom kresol green dan acetone.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan wafer adalah mesin penggiling pakan (*grinder*), timbangan (untuk menimbang bahan), baskom (tempat bahan), *mixer* (mesin pecampur pakan), mesin wafer, terpal (alas penjemur wafer), plastik tempat wafer yang akan disimpan), karung (tempat ampas sagu basah), pisau, aluminium foil, gunting, kamera, penggaris, cawan literan, galon air. Alat analisis proksimat adalah perangkat analisis proksimat yaitu pemanas, gelas piala 300 mL, labu ukur, timbangan analitik, soxtec, kertas saring, tanur listrik, crucible tang, gelas piala, buret, destilator, digestion tubes straight, crucible, aluminium cup lengkap dengan erlemeyer.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan adalah formulasi ransum yang terdiri dari 5 bahan yang disusun dengan metode



1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

trial and Error (coba-coba) dengan estimasi kandungan protein kasar (PK) 12,22-17,74%. Komposisi perlakuan disajikan pada Tabel 3.3. di bawah ini.

Tabel 3.1. Kandungan/Bahan Nutrisi Penyaji Wafer Ransum Komplit (WRK)

Bahan Pakan	BK	PK	LK	SK	TDN
B.T.S	93,63	18,72	7,92	11,54	80,90
Indigofera	91,07	29,76	3,45	7,69	80,70
Dedak Padi	92,43	3,98	3,98	26,92	53,07
Dedak Jagung	90,44	10,23	4,00	4,00	87,02
Molasses	77,00	4,20	0,20	7,70	56,77

Sumber : Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (2016)

Peterangan : BK : Bahan Kering ; PK : Protein Kasar ; SK : Lemak Kasar ; TDN Total Digestible Nutrient

Tabel 3.2. Persyaratan Mutu Pakan Konsentrat Sapi Potong

Jenis Pakan Kosentrat	Persyaratan	
	Protein Kasar (min %)	TDN (min %)
Sapi Potong Penggemukan	13,00	68,00
Sapi Potong Induk	12,00	65,00
Sapi Potong Pejantan	12,00	65,00

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (BSN), (2017)

Tabel 3.3. Perlakuan (Susunan Ransum Komplit)

Bahan Pakan	Perlakuan (%)				
	1	2	3	4	5
Bungkil inti sawit	50	0	40	25	10
Indigofera	0	50	10	25	40
Dedak padi	30	30	30	30	30
Dedak jagung	15	15	15	15	15
Molasses	5	5	5	5	5
Jumlah	100	100	100	100	100
Estimasi PK%	12,22	17,74	13,32	14,98	16,64
Estimasi TDN%	73,33	73,23	73,31	73,28	73,25
Estimasi SK%	14,54	12,62	14,16	13,58	13,00
Estimasi LK%	7,11	3,57	3,53	3,69	4,02



3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Bahan Penelitian

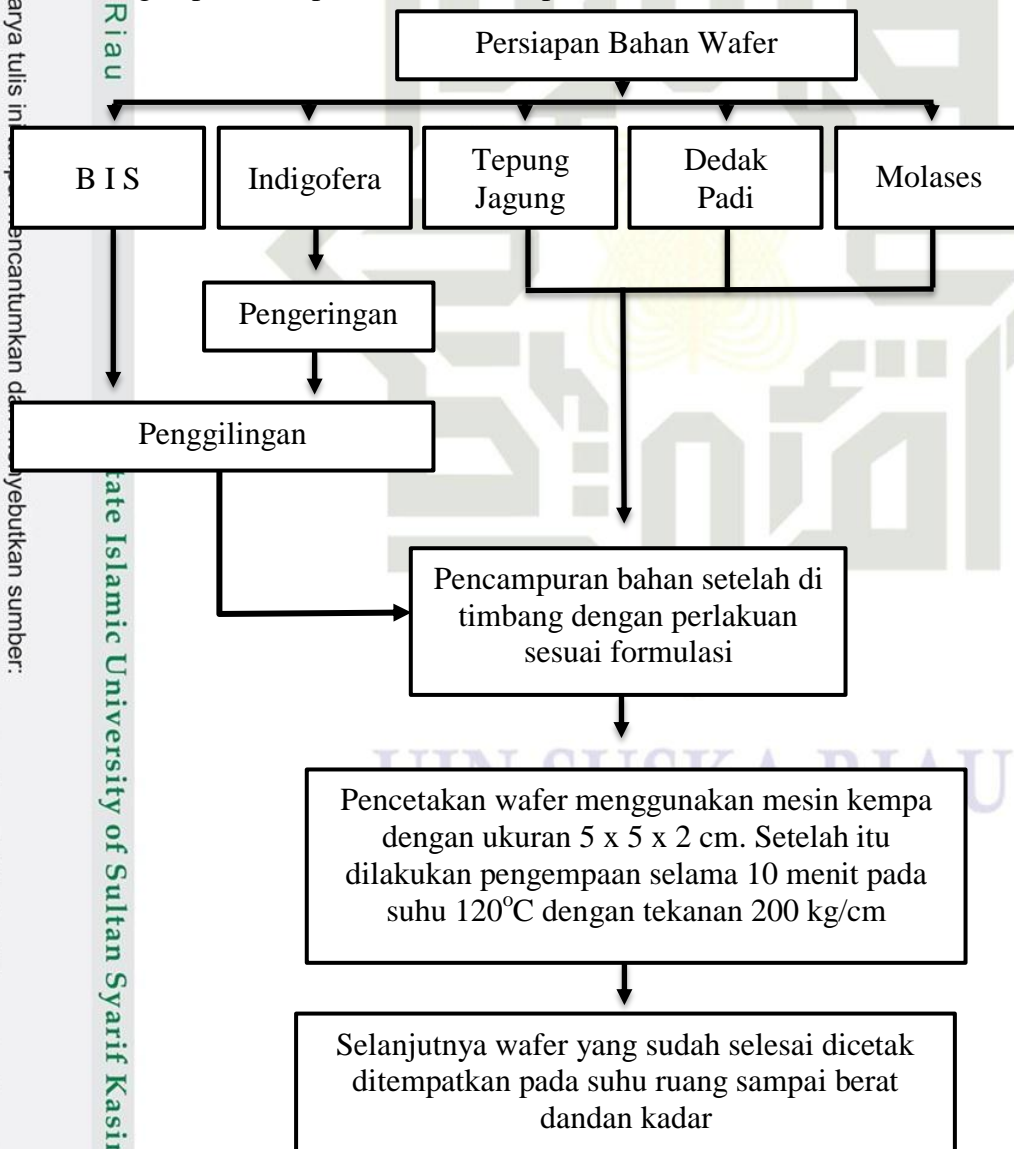
Bungkil inti sawit (*palm kernel cake*) yang digunakan diperoleh dari salah satu perusahaan kelapa sawit di Kabupaten Kampar

Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) berasal dari kebun percobaan UARDS (UIN Agriculture Research Development Station) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Tepung jagung dan dedak padi diperoleh dari pedagang pakan ternak di daerah Pekanbaru.

3.4.2 Prosedur Pembuatan Wafer

Bagan prosedur pembuatan wafer pada Gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1. Bagan prosedur pembuatan wafer

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

©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 UIN Suska Riau
 Sultan Syarif Kasim Riau



Peterangan lebih lanjut:

- a) Pengumpulan bungkil inti sawit dan Indigofera yang akan digunakan sebagai bahan baku wafer
- b) Indigofera dikeringkan terlebih dahulu hingga berat konstan dan kemudian digiling menggunakan mesin penggiling.
- c) Bungkil inti sawit dan indigofera yang telah digiling halus menggunakan mesin penepung kemudian kedua bahan ditimbang dan dicampur dengan bahan pakan yang lain (sesuai dengan formulasi perlakuan) sampai rata (homogen).
- d) Bahan pakan yang telah dicampur selanjutnya dicetak menjadi bentuk wafer dengan menggunakan mesin pengepres (wafer). Pengepresan dilakukan selama 10 menit dengan suhu 120°C.
- e) Pengondisian wafer dilakukan dengan cara membiarkan pada suhu ruang sampai kadar air dan beratnya konstan.

5. Parameter yang Diamati Penelitian Wafer Ransum Komplit

Parameter yang akan diukur meliputi analisis proksimat yaitu : bahan kering (%), protein kasar (%), serat kasar (%), lemak kasar (%) dan abu (%).

5.1 Bahan Kering

Cara kerja :

1. *Crusible* yang bersih dikeringkan di dalam oven listrik pada temperatur 105° – 110° C selama 1 jam.
2. *Crusible* didinginkan di dalam desikator selama 1 jam.
3. *Crusible* ditimbang dengan timbangan analitik, beratnya (X).
4. Sampel ditimbang lebih kurang 5 gram (Y), sampel bersama *crusible* dikeringkan dalam oven listrik pada temperatur 105° C – C selama 8 jam.
5. Sampel dan *crusible* didinginkan dalam desikator selama 1 jam lalu timbang dengan timbangan analitik beratnya (Z).
6. Sampel dijemur hingga memiliki berat konstan. Perhitungan kandungan air.

$$\% \text{ KA} = \frac{X+Y+Z}{Y} \times 100\%$$



Keterangan : X = Berat *crucible*

Y = Berat sampel

Z = Berat *crucibel* dan sampel yang telah dikeringkan

Perhitungan penetapan bahan kering :

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

Keterangan : % KA = Kandungan air bahan

5.2 Protein Kasar (Foss Analytical, 2003)

Tujuan kerja :

1. Timbang sampel 1 gram dan masukkan ke dalam *desikator tubes straight*.
2. Tambahkan katalis (1,5 gram K_2SO_4 dan 7,5 gram $MgSO_4$ sebanyak 2 buah dan larutan H_2SO_4 sebanyak 6 mL ke dalam *desikator tubes straight*.
3. Sampel didestruksi dilemari asam dengan suhu $425^\circ C$ selama 4 jam sampai cairan menjadi jernih (kehijauan).
4. Sampel didinginkan, tambahkan *aquadest* 30 mL secara perlahan-lahan.
5. Sampel dipindahkan kedalam alat destilasi.
6. Siapkan *erlemeyer* 125 mL yang berisi 25 mL larutan H_3BO_3 7 mL *metilen red* dan 10 mL *brom kresol green*. Ujung tabung kondensor harus terendam dibawah larutan H_3BO_3 .
7. Tambahkan larutan *naoh* 30 mL kedalam *erlemeyer*, kemudian didestilasi selama 5 menit.
8. Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya di tampung dalam *erlemeyer* yang sama.
9. Sampel dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda.
10. Sampel juga dilakukan penetapan blanko.

Kandungan protein kasar dihitung dengan rumus :

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

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

Keterangan : faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6,25.



3.5.3 Serat Kasar (Foss Analytical, 2006)

Cara kerja:

1. NaOH dan H₂SO₄ ditambahkan *aquadest* menjadi 1000 mL. NaOH 1,25% (dilarutkan 12,5 g NaOH kedalam *aquadest* sehingga volumenya menjadi 1000 mL) dan H₂SO₄ 96% (dilarutkan 13,02 mL dan H₂SO₄ dalam *aquadest* sehingga volumenya menjadi 1000 mL).
2. Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam *crusible* (yang telah ditimbang beratnya (W1)).
3. *Crusible* diletakkan di alat ekstraksi lalu *acetone* dimasukkan ke dalam *crusibel* sebanyak 25 mL atau sampai sampel tenggelam.
4. *Crusible* tersebut didiamkan selama 10 menit untuk menghilangkan lemak.
5. Perendaman dengan *acetone* tersebut dilakukan sebanyak 2 kali.
6. *Crusibel* dipindahkan ke *fibertec* dan lakukan prosedur berikut: H₂SO₄ dimasukkan kedalam masing-masing *Crusible* hingga garis ke-2 (150 mL). Hidupkan kran air dan *crusible* ditutup dengan *refraktor*. *Fibertec* dipanaskan sampai mendidih. *Fibertec* dalam keadaan tertutup dan keran air dihidupkan.
7. *Aquadest* dipanaskan dalam wadah lain ditempat terpisah.
8. Sampel ditambahkan *octanol* (untuk menghidupkan buih) sebanyak 2 tetes ketika sampel di *fibertec* mendidih lalu dipanaskan kembali dengan suhu optimum, biarkan selama 30 menit. Matikan *fibertec* setelah 30 menit.
9. Larutan didalam *fibertec* disedot, posisi *fibertec* dalam keadaan *vacum* dan kran air dibuka.
10. *Aquadest* yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam semprotan lalu semprotkan ke *crusible*. Posisi *fibertec* tetap dalam keadaan *vacum* dan kran air terbuka.
11. Sampel dibilas dengan *aquadest* yang telah dipanaskan sebanyak 3 kali.
12. *Fibertec* ditutup, NaOH yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam *crusible* pada garis ke-2, kran air pada posisi terbuka.

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

13. *Fibertec* dihidupkan dan diatur dengan suhu optimum. Sampel yang telah mendidih diteteskan *octanol* sebanyak 2 tetes ke dalam tabung yang berbuih, selanjutnya dipanaskan selama 30 menit.
14. *Fibertec* dimatikan setelah 30 menit dan kran ditutup.
15. Pembilasan dilakukan dengan *aquadest* panas sebanyak 3 kali dan *fibertec* pada posisi *vacum*.
16. *Fibertec* yang telah dibilas diset pada posisi tertutup, *crusible* dipindahkan ke alat ekstraksi lalu dibilas dengan *acetone*. Alat ekstraksi pada posisi *vacum*, kran air dibuka lalu lakukan sebanyak 3 kali untuk pembilasan.
17. *Crusible* dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu 130°C.
18. *Crusible* didinginkan dalam desikator 1 jam selanjutnya di timbang (W2).
19. *Crusible* dimasukkan ke dalam tanur selama 3 jam dengan suhu 525°C.
20. *Crusible* selanjutnya didinginkan dalam desikator 1 jam dan ditimbang (W3).

Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\% SK = \frac{W2 - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

- W1 = Berat sampel
- W2 = Berat sampel + *crucible* setelah di oven (g)
- W3 = Berat sampel + *crucible* setelah di tanur (g)

5.4 Kandungan Lemak Kasar (Foss Analytical, 2003)

Cara kerja :

1. Sampel sebanyak 2 gram (X), masukkan ke dalam timbel dan tutup dengan kapas (Y).
2. Timbel yang berisi sampel diletakkan pada *soxtec* alat dihidupkan dan panaskan sampai suhu 135°C, dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada posisi *rinsing*.
3. Suhu 135°C masukkan aluminium cup (sudah ditimbang beratnya, Z) yang berisi petroleum benzene 70 mL ke *soxtec* lalu tekan *start* dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling*, diamkan selama 20 menit.
4. *Soxtec* ditekan pada posisi *ringsing* selama 40 menit.
5. *Recovery* 10 menit, posisi kran pada *soxtec* melintang.



6. *Aluminium cup* dan lemak dimasukkan kedalam oven selama 2 jam pada suhu 135°C.

7. *Aluminium cup* didinginkan dalam desikator dan timbang setelah didinginkan (Y).

Kandungan Lemak Kasar dihitung dengan rumus :

$$\%LK = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan : Z = Berat *Aluminium cup* + lemak

X = Berat *Aluminium cup*

Y = Berat sampel

5.5 Kandungan Abu (AOAC, 1993)

Cara kerja :

1. *Crusible* yang bersih dimasukkan ke dalam oven pada suhu 110°C selama 1 jam.
2. *Crusible* kemudian didinginkan ke dalam desikator selama lebih kurang 1 jam.
3. *Crusible* dingin ditimbang beratnya (W1).
4. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram (Y) masukkan ke dalam *crusible*.
5. *Crusible* beserta sampel kemudian dimasukkan kedalam tanur pengabuan dengan suhu 525°C selama 3 jam.
6. Sampel dan *crusible* dimasukkan ke dalam desikator selama 1 jam.
7. *Crusible* dan sampel yang telah didinginkan lalu ditimbang (W3).

Perhitungan :

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

Keterangan : W1 = Berat *crusibel*

W2 = Berat sampel

W3 = Berat *crusibel* + abu



3.6 Analisis Data

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.

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 :

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

Keterangan :

- Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j
- μ : Nilai tengah umum
- τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i
- ϵ_{ij} : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
- i : 1, 2, 3, dan 4 perlakuan
- j : 1, 2, 3, 4 dan 5 ulangan

Tabel 3.4. Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	t(r-1)	JKG	KTG			
Total	tr-1	JKT				

Keterangan :

- Faktor Koreksi (FK) = $\frac{(Y_{..})^2}{r.t}$
- Jumlah Kuadrat Total (JKT) = $\sum Y_{ij}^2 - FK$
- Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) = $\frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK$
- Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = $JKT - JKP$
- Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP) = $\frac{JKP}{dbp}$
- Kuadrat Tengah Galat (KTG) = $\frac{JKG}{dbg}$
- F hitung = $\frac{KTP}{KTG}$

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

V. PENUTUP

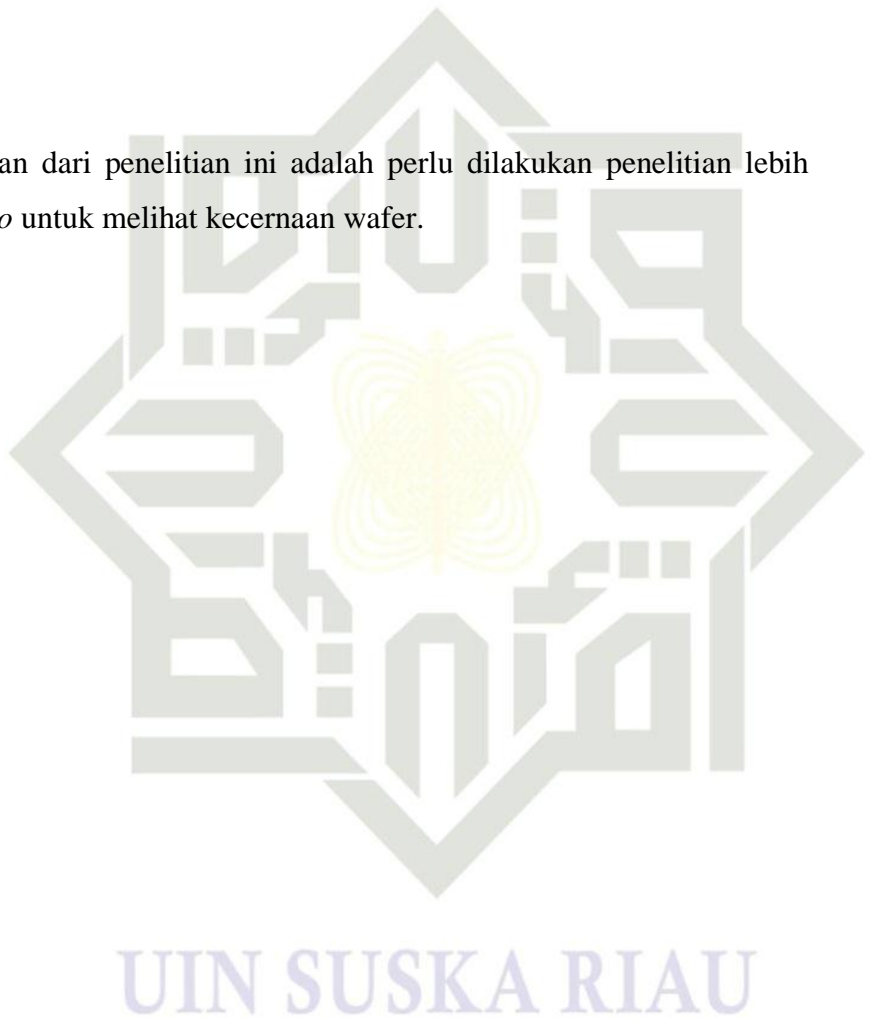
Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan pengofora sampai 50% dalam wafer ransum komplit mampu menurunkan Bahan Kering namun belum mampu meningkatkan Protein Kasar serta belum mampu menurunkan Serat Kasar, Lemak Kasar dan Abu dalam wafer ransum komplit ungkil anti sawit.

Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vitro* untuk melihat pencernaan wafer.

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





DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. (2010). Herbage Production and Quality of Shrub Indigofera Treated By Different Concentration of Foliar Fertilizer. *Media Peternakan*. 33(3): 169-175.
- Abdullah, L., and Suharlina, 2010. Herbage Yield And Guality Of Two Vegetative Parts Of Indigofera At Different Times Of First Regrowth Defoliation. *Media Peternakan*, 33(1): 44-49.
- Akbarillah, T., D. Kaharuddin dan Kusioniyah. 2002. Kajian Tepung Taun Indigofera sebagai Suplemen Pakan terhadap Produksi dan Kualitas Telur. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Alimon A.R. 2006. The Nutritive Value of Palm Kernel Cake for Animal Feeds. *Palm Oil Develop*. 40: 12-14.
- Ali.,A., L. Abdullah, P.D.M.H. Karti, M.A. Chozin, and D.A.Astuti. 2014. Production and Nutritive Value of *Indigofera zollingeriana* and *Leucaena leucocephala* in Peatland. *Animal Production* Vol. 16:156-164.
- Amri, M. 2006. Uji Biologis Pemakaian Bungkil Inti Sawit dan Produk Bungkil Inti Sawit fermentasi dalam Pakan Ikan Mas dibandingkan Pakan Komersil. *Jurnal Dinamika Pertanian*. Vol 2 (3): 151-156.
- Amalia, L., L. Aboenawan., E.B. Laconi., N. Ramli., M. Ridla., A. D. Lubis. 2000. Diktat Pengetahuan Bahan Makanan Ternak. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Broiler*. Cetakan 1. Satu Gunung Budi, Bogor.
- Anggorodi. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Aritonang, D. 1984. Pengaruh penggunaan bungkil inti sawit dalam ransum babi yang sedang tumbuh. *Disertasi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Hlm. 51-56.
- American Society of Agricultural Engineers. 1994. *Wafers, Pellet and Crumbles-Definitions and Methode for Determaining Specific Weight, Durability and Moisture Content*. In: Mc Ellhiney, R. R (ed). *Feed Manufacturing Tech IV*. American Feed Industry Association, Inc, Arlington.
- Basymeh, S. 2009. Pengaruh Jenis Hijaun Pakan dan Lama Penyimpanan terhadap Sifat Fisik Wafer. *Skripsi*. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. *Riau dalam Angka*. Pekanbaru: Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.

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

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

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

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

Harap Cipta Dilindungi Undang-Undang

© 2013 UIN Suska Riau. State Isamiing Sari Kusum Riau



Herney, 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. Hlm. 281-300.

Chong, C.H., I. Zulkifli dan R. Blair. 2008. Effects of dietary inclusion of palm kernel cake and palm oil, and enzyme supplementation on performance of laying hens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 21: 1053 –1058.

Diningtyas, B.D. 2017. Wafer Suplemen Leguminosa untuk Meningkatkan Performa Kambing Peranakan Etawah Lepas Sapih. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Ditjenbun. 2018. Statistik Kelapa Sawit (Palm Oil). Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta: Desember 2019

Coleman, R. J. And Lawrence, I. M. 2000. *Alfalfa Cobes for Horses*. Departemet of Animal Sciences: Jimmy, C. Henning. Departemet of Agronomy. University of Kentucky Cooporative Extension Service. Kentucky.

Devendra C. 1978. Utilization of feedingstuffs from the oil palm. *Proceeding f the Conference on Feedingstuffs for Livestock in South East Asia*. Serdang Selanggor: Vol. 116-131.

Mucra, D. A. dan E. Anwar. 2017. Pengetahuan Bahan Pakan Dan Formulasi Ransum. *Aswaja Pressindo*. Yogyakarta.

Farida, W. R. 1998. Pengimbuhan Konsentrat dalam Ransum Peggemukan Kambing Muda di Wamena. Irian Jaya. *Media Veteriner* 5 Vol. 2 (2) : 21-26

Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., dan Paeru, R. H. 2012. *Kelapa Sawit*. Niaga Swadaya. Jakarta.

Foss Analytical. 2003. *Kteltec sistem Distilation Unit, User Manual. 1000. 9164/Rev 1*. Foss Analytical A. B. Sweden.

Foss Analytical. 2003. *Soxtec 2045 Extraction Unit, User Manual. 1000. 1992/Rev 2*. Foss Analytical A. B. Sweden.

Foss Analytical. 2006. *Fibertec M. 6 1020/1021. User Manual. 1000. 1537/Rev 3*. Foss Analytical A. B. Sweden.

Hassen, A.N. F. N. G. Retham, W. A. Van niekrek and T. J. 2007. Influence of Season/year and Spcies on Chemecal Chomposition and Invitro Digestibility of Fiv Indigofera Accessions. *Journal Animal Feed Science Tchanol.* Vol. 136: 312-322.

Hanafi, N.D, 2008. *Teknologi Pengawetan Pakan Ternak*. DepartemenPernakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.



- immawatitari, 2014. Analisis Proksimat Bahan Kering. [http:// immawatitari.wordpress.com](http://immawatitari.wordpress.com). Diakses pada tanggal 03 Maret 2014.
- Hani, A. dan N. Firahmi. 2007. Kualitas sifat fisik dan Kandungan Nutrisi Bungkil Inti Sawit dari Berbagai Proses Pengolahan Crude Palm Oil (CPO). *Al-Ulum*, 33(11) :1 –7.
- Kamal, M. 1998. *Nutrisi Ternak I Rangkuma. Lab Makanan Ternak*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, UGM. Yogyakarta.
- Kelaren, S. 2008. *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. Universitas Indonesia.
- Ke, K. R. Oktavianus., T.B. Nahak., G.F. Bira. 2019. Perbandingan Level Tepung Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Tepung Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang Berbeda terhadap Parameter Kimia Wafer Sebagai Pakan Ruminansia Kecil. *Journal of Animal Science*. 5(4): 8-11.
- Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian 2018. *Hasil Analisis Proksimat Ampas Sagu*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Maili, N. R. 2018. Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Riau dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan. *Artikel Ilmiah*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Mairizal dan Filawati. 2014. Optimalisasi Penggunaan Bungkil Inti Sawit Dalam Pakan Unggas Melalui Fermentasi Kultur Campuran Dengan Menggunakan *Trichoderma harzianum* dan *Aspergillus niger*. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi
- Mathius, I. W., D. Sitompul., B. P. Manurung, dan Asmi. 2003. *Produk Samping Lanaman dan Pengolahan Buah Kelapa Sawit sebagai Bahan Dasar Pakan Komplit : Suatu Tinjauan. Prosiding. Loka Karya Nasional : Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Bengkulu Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agrical.
- Mahmudi, M. 1997. Penurunan Kadar Limbah Sintesis Asam Fosfat Menggunakan Cara Ekstraksi Cair-Cair dengan Solven Campuran Isopropanol dan n-Heksan. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Manley, D. 2000. *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. 3rd Ed. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- McDonald, P., Edward, R. A. and Greenhalg, J. P. D. 2002. *Animal Nutrition 6th Ed. Prentice Hall*. Gospost. Landon. Pp Hlm. 42-154.
- McDonald, P. 1981. *Biochemistry of Silage*. John Wiley and Sons. New York.



Miftahudin, L dan F. F. 2015. Pengaruh Masa Simpan Terhadap Kualitas Fisik dan Kadar air Pada Wafer Limbah Pertanian Berbasis Wortel. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3) . 121-126.

Munawati, Harnentis dan I.P. Kompiang. 2008. Peran Asam Humat Sebagai Penetralisir Logam Berat Dalam Bioteknologi Bungkil Inti Sawit Untuk Pakan Unggas. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. Universitas Andalas, Padang.

Muwandhono, E. dan Z. Siregar. 2004. Pemanfaatan limbah kelapa sawit yang difermentasi oleh *Aspergillus niger* dalam ransum ayam pedaging. *Skripsi* Universitas Sumatera Utara, Medan.

Mucra, D. A., T. Adelina, A. E. Harahap, I. Mirdhayati, L. Perianita, Halimatussa'diyah. 2020. Kualitas Nutrisi dan Fraksi Serat Wafer Ransum Komplit Substitusi Dedak Jagung dengan Level Persentase Ampas Sagu yang Berbeda. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru, *Jurnal Peternakan*, 17(1): 49-55

Ningrum, R. 2013. Pengaruh 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.

Nuraini. A. Djulardi. A. Trisna. 2016. Peningkatan kualitas lumpur sawit dan bungkil inti sawit dengan fungsi ligninolitik, selulolitik dan karatenogenik untuk memproduksi daging dan telur rendah kolesterol. *Laporan Kluster Guru Besar*. Lembaga Penelitian Pengabdian Masyarakat. Universitas Andalas. Padang.

Nurilmata, M., 2006, *Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp) Menjadi Gelatin serta Analisis Fisika Kimia*, Laporan Penelitian, IPB, Bogor

Noferdinan. 2011. Penggunaan Bungkil Inti Sawit Fermentasi oleh Jamur *Pleurotus ostreatus* dalam Ransum terhadap Performans Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*, 14 (1): 35-43.

Noferdinan. 2012. Efek Pengaruh *Azolla microphyla* Fermentasi Sebagai Pengganti Bungkil Kedele Dalam Ransum Terhadap Bobot Organ Pencernaan Ayam Broiler. *Jurnal Penelitian Seri Sains* 14(1): 49-56.

Ojaba, S., M.N. Lekitoo, S.D. Rumetor. 2021. Analisis Potensi Limbah Kelapa Sawit untuk Pakan Ternak Ruminansia di PT Medco Papua, Kabupaten Manokwari. *Cassowary*. 4 (2): 149-158

Pratama, T, F. Fathul dan Muhtarudin. 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* Vol. 3(1) : 92-97.



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

Palupi, M. 2014. Pengaruh Pemberian Makronutrien (Taburia) Terhadap Asupan Makan Balita Yang Menjalani Rawat Inap Di Rumah Sakit, Tesis. UNDIP.

Hidayat, W. G dan S. D. A Haj. 2006. *Fisiologi Nutrisi. Volume 1*. IPB Press. Bogor.

Retnani, L. 2019. Kandungan Nutrisi Wafer Ransum Komplit dengan Penambahan Level Ampas Sagu Berbeda untuk Sapi Bali. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru

Yudha, A.M.G.B., Yatno, dan R. Murni. 2018. Kadar Bahan Kering dan Kualitas Fisik Ransum Komplit Berbasis Limbah Sawit pada Lama Waktu Penyimpanan yang Berbeda. *Prosiding*. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi. 227-239.

Pratama, T, F. Fathul dan Muhtarudin. 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. Vol. (2) : 92-97.

Rashid, M. 2008. Goats and Their Nutrition. Manitoba Agricultural Sustainability Initiative. Manitoba Goat Association, Canada.

Retnani, Y., Basymeleh, S., Herawati., L. 2009. Pengaruh Jenis Hijauan Pakan dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Wafer *Jurnal Ilmiah Ilmu Ilmu Peternakan* November, 2009, 12(4):18-24.

Retnani, Y., Barkah, Saenab dan Taryati. 2020. Teknologi Pengolahan Wafer Pakan untuk Meningkatkan Produksi dan Efisiensi Pakan (Processing Technology of Feed Wafer to Increase Feed Production and Efficiency). *Wartazoa*, 30(1) : 13-20.

Retnani, Y., S. Basymeleh., L. Herawati. 2009. Pengaruh Jenis Hijauan Pakan dan Lama Penyimpanan terhadap Sifat Fisik Wafer. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*, Vol. 12 (4) : 55-59.

Rompizer. 2011. Kandungan Nutrisi Jerami Jagung yang Difermentasi dengan Feses Kambing pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Rangkun, J. H. 2011. Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (PE) pada Kondisi Tatalaksana yang Berbeda. *Skripsi*. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Saputra I. D. 2016. Pengaruh Penambahan Jenis Pakan Sumber Protein pada Ransum Berbasis Limbah dan Hijauan Kelapa Sawit terhadap Konsumsi,



- Sumantri, A. 2013. *Kesehatan Lingkungan*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Supriyatna, E., U. Atmomarsono., dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Supriyatna, E., dan L. Abdullah. 2012. Peningkatan Produktivitas *Indigofera* sp. sebagai Pakan Hijauan Berkualitas Tinggi Melalui Aplikasi Pupuk Organik Cair: Produksi Hijauan dan Dampaknya Terhadap Kondisi Tanah. *Pastura*. 1(2): 39-43.
- Suparjo, 2010. Analisis Proksimat dan Analisis Serat. www.Analisa/proksimat/serat/fakultaspertanianjambi.co.id.
- Subekti, E. 2009. Ketahanan Pangan Ternak Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 3(13) : 63-71
- Supriyati and B. Haryanto. 2011. Molasses Protected Palm Kernel Cake As Source Of Protein For Young Male Ettawah Grade Goats. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 16 (1): 17-24.
- Soejono, 1990. *Effect of Puratin Urea Amonia Treatment on Digestibility of Rice Staw*. Faculty of Animal Husbandry Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Swadaya, Junaran, I., 1995. Meningkatkan Mutu Pangan Melalui Penanganan Secara Terintegrasi. Jakarta. *Majalah Pangan*. 22 (2) : 22-23.
- Tarigan, A. 2009. Productivity and Utilization of *Indigofera*. as Goat's Feed Obtained From Different Interval and Intensity of Cuting. *Thesis*. Bogor Agricultural University. Indonesia.
- Tarigan, A. L. Abdulah, S. P. Ginting dan I. G Permana. 2010. Produksi Dan Komposisi Serta Kecernaan *In-vitro Indigofera* sp. Pada Interval dan Tinggi Pemotongan Berbeda. *Loka Penelitian Kambing Potong*. Sungai Putih. 188-195.
- Tarigan, R.T. 2012. Reaksi Pencoklatan (Browning) Enzimatis dan Non enzimatis. Blogger . <http://dori booisme.blogspot.com/2012/03/reaksi-pencoklatanbrowning-enzimatis.html> diakses pada tanggal 31 September 2020.
- Tillman, A.D., Hartadi H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., dan Lebdosoekojo, S. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Triyanto, E., B. W. H. E. Prasetyono dan S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri. *J. Anim. Agr*. 2(1): 400–409.



- 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. *Laporan Tahunan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi*. Universitas Syah Kuala. Banda Aceh
- Wlandari, S., F. Fathul. dan Liman. 2015. Pengaruh Berbagai Komposisi Limbah Pertanian terhadap Kadar Air, Abu, dan Serat Kasar pada Wafer. *Jurnal Hmiah Peternakan Terpadu*. 3(3):104-109
- Vyono. 2013. *Swasta Baru: Sawit hanya boleh Kuasai Lahan 100 ribu ha*. Info Sawit.
- Vedarti, W. 2008. Uji Sifat Fisik dan Palatabilitas Ransum Komplit Wafer Pucuk Tebu dan Ampas Tebu untuk Pedet Sapi Fries Holland. *Skripsi*. Jurusan Nutrisi dan Pakan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- unilas, Faujia, M. dan S. Iskandar. 2019. Silase Komplit Pelepah Kelapa Sawit dan Indigofera sp. dengan Probiotik MOIYL terhadap Performa Sapi PO. *Jurnal Peternakan dan Kesehatan Hewan*,2(1):14-19.
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu 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.



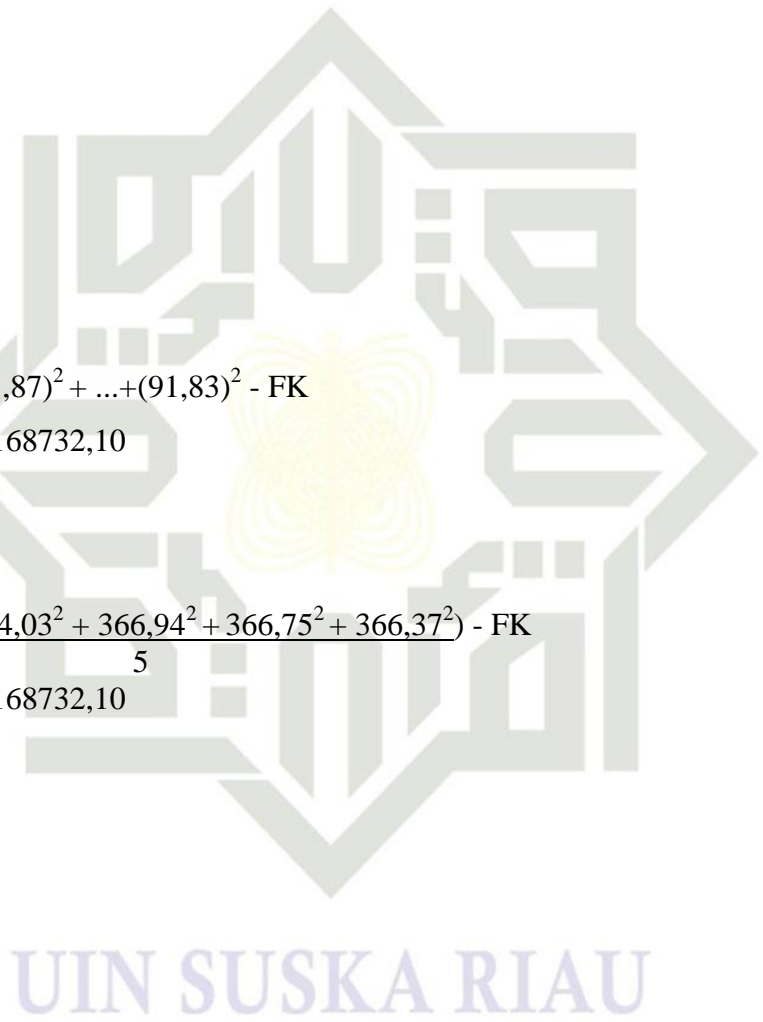
Lampiran 1. Bahan Kering

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Ulangan				Total	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P1	93,04	93,25	93,63	93,01	372,93	93,23	0,29
P2	91,87	90,62	90,87	90,67	364,03	91,01	0,59
P3	92,23	91,27	92,42	91,02	366,94	91,74	0,69
P4	92,26	91,65	91,02	91,82	366,75	91,69	0,51
P5	91,43	92,04	91,07	91,83	366,37	91,59	0,43
Jumlah	460,83	458,83	459,01	458,35	1837,02	459,26	

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(\sum Y_{..})^2}{(r.t)} \\
 &= \frac{(1837,02)^2}{20} \\
 &= \frac{3374642,48}{20} \\
 &= 168732,10 \\
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (93,04)^2 + (91,87)^2 + \dots + (91,83)^2 - FK \\
 &= 168747,09 - 168732,10 \\
 &= 14,97 \\
 &= \sum \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(372,93^2 + 364,03^2 + 366,94^2 + 366,75^2 + 366,37^2)}{5} - FK \\
 &= \frac{168743,03}{5} - 168732,10 \\
 &= 10,91 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 14,97 - 10,91 \\
 &= 4,06 \\
 &= \frac{JKP}{DBP} \\
 &= \frac{10,91}{4} \\
 &= 2,73 \\
 &= \frac{JKG}{DBG} \\
 &= \frac{4,06}{15} \\
 &= 0,27 \\
 &= \frac{KTP}{F. hitung}
 \end{aligned}$$

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





$$\begin{aligned}
 &KTG \\
 &= \frac{2,73}{0,27} \\
 &= 10,07
 \end{aligned}$$

Analisis Sidik Ragam Bahan Kering

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{hit}	F _{0,05}	F _{0,01}
Perlakuan	4	10,91	2,73	10,11**	3,06	4,89
Dalam	15	4,06	0,27			
Total	19	0,06	0,0056			

Keberangan: ** artinya sangat berpengaruh sangat nyata, dimana $F_{hit} > F_{tabel}$ 0,01 berarti perlakuan perlu dilakukan uji lanjut.

$$\begin{aligned}
 \text{Koefisien Keragaman} &= \sqrt{\frac{KTG}{Y}} \times 100\% \\
 &= \sqrt{\frac{0,27}{459,26}} \times 100\% = 0,11
 \end{aligned}$$

Uji DMRT Tekstur wafer

$$\begin{aligned}
 DMRT &= \sqrt{KTG/r} \\
 DMRT &= \sqrt{0,27/4} \\
 &= 0,26
 \end{aligned}$$

Parak Nyata Terkecil

	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
	3,01	0,78	4,17	1,08
	3,16	0,82	4,37	1,14
	3,25	0,85	4,50	1,17
	3,31	0,86	4,58	1,19

Urutan dari Besar ke Kecil

Perlakuan	P1	P3	P4	P5	P2
Rataan	93,23	91,74	91,69	91,59	91,01

1. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengidentifikasi 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 0,05	LSR 0,01	Keterangan
P1 VS P3	1,49	0,78	1,08	**
P1 VS P4	1,54	0,82	1,14	**
P1 VS P5	1,64	0,85	1,17	**
P1 VS P2	2,22	0,86	1,19	**
P3 VS P4	0,05	0,78	1,08	ns
P3 VS P5	0,15	0,82	1,14	ns
P3 VS P2	0,73	0,85	1,17	ns
P4 VS P5	0,10	0,78	1,08	ns
P4 VS P2	0,68	0,82	1,14	ns
P5 VS P2	0,58	0,78	1,08	ns

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

P1	P3	P4	P5	P2
a	b	b	b	b

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

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Ulangan				Total	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P1	13,26	13,13	12,31	12,86	51,56	12,89	0,42
P2	17,78	16,29	17,76	16,82	68,64	17,16	0,74
P3	13,43	13,34	14,11	13,68	54,56	13,64	0,34
P4	15,69	15,40	15,70	12,58	59,37	14,84	1,52
P5	15,26	17,00	16,72	16,40	65,38	13,08	0,77
Jumlah	75,42	75,16	76,60	72,33	250,53	74,88	

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(\sum Y_{..})^2}{(r.t)} \\
 &= \frac{(250,53)^2}{20} \\
 &= \frac{62764,98}{20} \\
 &= 3138,25 \\
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (13,26)^2 + (17,78)^2 + \dots + (16,40)^2 - FK \\
 &= 4547,50 - 3138,25 \\
 &= 1409,25 \\
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(51,56^2 + 68,64^2 + 54,56^2 + 59,37^2 + 65,38^2)}{5} - FK \\
 &= \frac{3535,09}{5} - 3138,25 \\
 &= 396,85 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 1409,25 - 396,85 \\
 &= 1012,40 \\
 &= \frac{JKP}{DBP} \\
 &= \frac{396,85}{4} \\
 &= 99,21 \\
 &= \frac{JKG}{DBG} \\
 &= \frac{1012,40}{15} \\
 &= 67,49
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{hitung } F_{\text{hitung}} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{99,21}{67,49} \\
 &= 1,47
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang menyalin 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Analisis Sidik Ragam Protein Kasar

SK	DB	JK	KT	FHIT	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	396,85	99,21	1,47 ^{ns}	3,06	4,89
Galat	15	1012,40	67,49			
Total	19	1409,25				

Keterangan: ^{ns} artinya tidak berpengaruh nyata, dimana $F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}}$ 0,05 maka perlakuan tidak perlu dilakukan uji lanjut

$$\begin{aligned}
 \text{Koefisien Keragaman} &= \sqrt{\frac{KTG}{Y}} \times 100\% \\
 &= \sqrt{\frac{67,49}{74,88}} \times 100\% = 0,10
 \end{aligned}$$

1. Diizinkan 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 memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

	Ulangan				Total	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P1	13,73	12,75	14,00	11,76	52,24	13,06	1,02
P2	10,78	10,89	11,00	11,54	44,21	11,05	0,34
P3	12,00	10,89	11,00	11,88	45,77	11,44	0,58
P4	12,87	12,00	11,00	10,89	46,76	11,69	0,93
P5	9,80	11,76	11,00	13,00	45,56	11,49	1,34
Jumlah	59,18	58,29	58,00	59,07	234,54	58,64	

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

$$= \frac{(234,54)^2}{20}$$

$$= \frac{55009,01}{20}$$

$$= 2750,45$$

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

$$= (13,73)^2 + (10,78)^2 + \dots + (13,00)^2 - FK$$

$$= 2772,64 - 2750,45$$

$$= 22,19$$

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

$$= \frac{(52,24^2 + 44,21^2 + 45,77^2 + 46,76^2 + 45,56^2)}{5} - FK$$

$$= 2760,16 - 2750,45$$

$$= 10,91$$

$$= JKT - JKP$$

$$= 22,19 - 9,71$$

$$= 12,48$$

$$= \frac{JKP}{DBP}$$

$$= \frac{9,71}{4}$$

$$= 2,43$$

$$= \frac{JKG}{DBG}$$

$$= \frac{12,48}{15}$$

$$= 0,83$$

UIN SUSKA RIAU



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

$$= \frac{2,43}{0,83}$$

$$= 2,92$$

Analisis Sidik Ragam Serat Kasar

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{hit}	F _{0,05}	F _{0,01}
Perlakuan	4	9,71	2,43	2,92 ^{ns}	3,06	4,89
Sabat	15	12,48	0,83			
Total	19	0,06	0,0056			

Keterangan: ^{ns} artinya tidak berpengaruh nyata, dimana $F_{hit} < F_{tabel}$ 0,05 maka perlakuan tidak perlu dilakukan uji lanjut.

$$\begin{aligned} \text{Koefisien Keragaman} &= \sqrt{\frac{KTG}{Y}} \times 100\% \\ &= \sqrt{\frac{0,83}{58,64}} \times 100\% = 1,56 \end{aligned}$$

- 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 mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Hak cipta milik UIN Suska Riau
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
4. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
5. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	Stdev
	U1	U2	U3	U4			
P1	5,39	4,98	4,95	5,47	20,79	5,20	0,27
P2	4,95	4,90	4,93	4,50	19,28	4,82	0,21
P3	4,98	5,50	5,00	4,98	20,46	5,12	0,26
P4	5,00	5,00	6,00	4,50	20,50	5,13	0,63
P5	4,46	3,46	4,95	4,93	18,80	4,70	0,28
Jumlah	24,78	24,84	25,83	24,38	99,83	24,96	

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

$$= \frac{(99,83)^2}{20}$$

$$= \frac{9966,03}{20}$$

$$= 498,30$$

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

$$= (5,39)^2 + (4,95)^2 + \dots + (4,93)^2 - FK$$

$$= 501,03 - 498,30$$

$$= 2,73$$

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

$$= \frac{(20,79^2 + 19,28^2 + 20,46^2 + 20,50^2 + 18,80^2)}{5} - FK$$

$$= 499,06 - 498,30$$

$$= 0,76$$

$$= JKT - JKP$$

$$= 2,73 - 0,76$$

$$= 0,19$$

$$= \frac{JKP}{DBP}$$

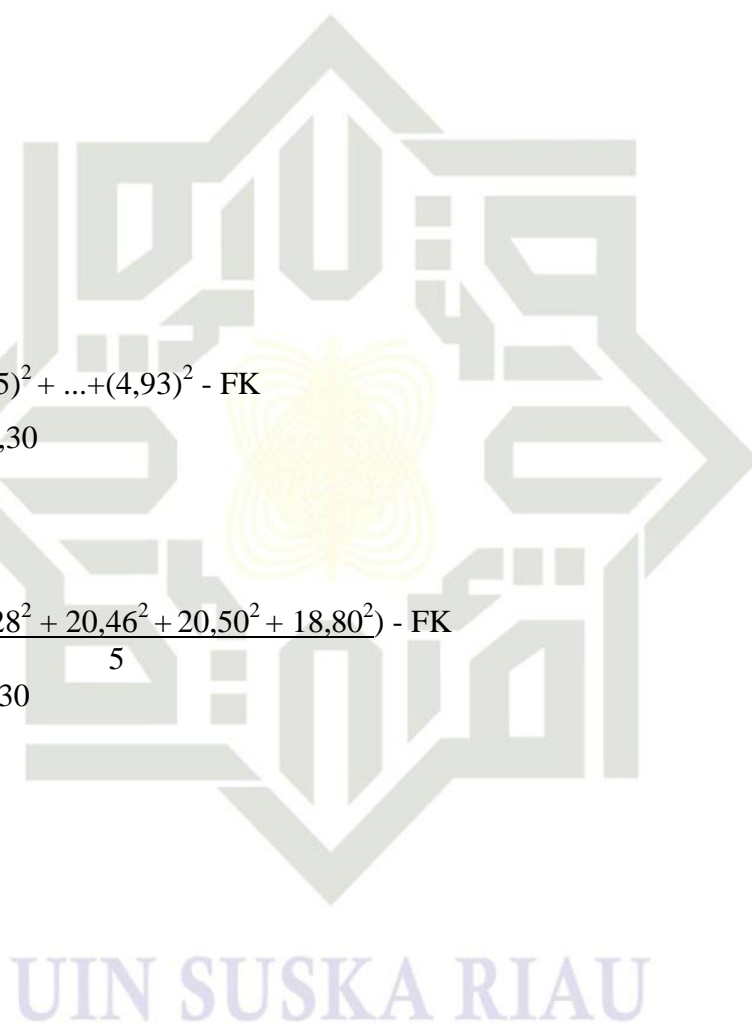
$$= \frac{0,76}{4}$$

$$= 0,19$$

$$= \frac{JKG}{DBG}$$

$$= \frac{1,97}{15}$$

$$= 0,13$$





$$\begin{aligned}
 \text{hitung } &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{0,19}{0,13} \\
 &= 1,44
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menyalin, mengutip, atau menyalin 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Analisis Sidik Ragam Lemak Kasar

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhit	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	4	0,76	0,19	1,46 ^{ns}	3,06	4,89
Galat	15	1,97	0,13			
Total	19	2,73	0,32			

eterangan: ^{ns} artinya tidak berpengaruh nyata, dimana $F_{hit} < F_{tabel}$ 0,05 maka perlakuan tidak perlu dilakukan uji lanjut.

$$\begin{aligned}
 \text{Koefisien Keragaman} &= \sqrt{\frac{KTG}{Y}} \times 100\% \\
 &= \sqrt{\frac{0,13}{24,96}} \times 100\% = 1,45
 \end{aligned}$$



lampiran 5. Abu

- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau 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 memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

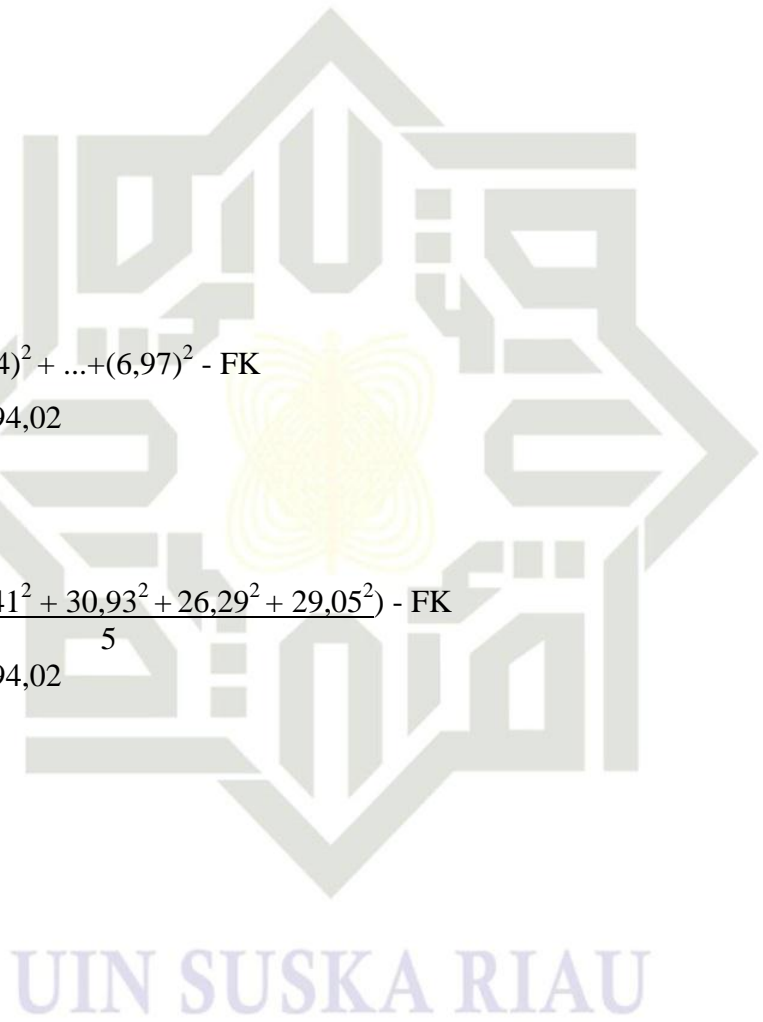
Perlakuan

Ulangan

	U1	U2	U3	U4	Total	Rataan	Stdev
P1	7,36	8,13	7,77	8,98	32,24	8,06	0,69
P2	7,14	7,19	7,54	7,54	29,41	7,35	0,22
P3	8,37	6,19	8,98	7,39	30,93	7,73	1,22
P4	6,35	6,16	7,19	6,59	26,29	6,57	0,45
P5	7,17	7,17	7,74	6,97	29,05	7,26	0,33
Jumlah	36,39	34,84	39,22	37,47	147,92	36,98	

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y_{..})^2}{(r.t)} \\
 &= \frac{(147,92)^2}{20} \\
 &= \frac{21880,33}{20} \\
 &= 1094,07 \\
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (7,36)^2 + (7,14)^2 + \dots + (6,97)^2 - FK \\
 &= 1105,98 - 1094,02 \\
 &= 11,97 \\
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(32,24^2 + 29,41^2 + 30,93^2 + 26,29^2 + 29,05^2)}{5} - FK \\
 &= 1099,02 - 1094,02 \\
 &= 5,01 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 11,97 - 5,01 \\
 &= 6,96 \\
 &= \frac{JKP}{DBP} \\
 &= \frac{5,01}{4} \\
 &= 1,25 \\
 &= \frac{JKG}{DBG} \\
 &= \frac{6,96}{15} \\
 &= 0,46
 \end{aligned}$$





$$\begin{aligned}
 &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{1,25}{0,46} \\
 &= 2,70
 \end{aligned}$$

Analisis Sidik Ragam Abu

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{hit}	F _{0,05}	F _{0,01}
Perlakuan	4	5,01	1,25	2,70 ^{ns}	3,06	4,89
Sabat	15	6,96	0,46			
Total	19	11,97	1,72			

eterangan: ^{ns} artinya tidak berpengaruh nyata, dimana $F_{hit} < F_{tabel}$ 0,05 maka perlakuan tidak perlu dilakukan uji lanjut.

$$\begin{aligned}
 \text{Koefisien Keragaman} &= \sqrt{\frac{KTG}{Y}} \times 100\% \\
 &= \sqrt{\frac{0,46}{36,98}} \times 100\% = 0,02
 \end{aligned}$$

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

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan daun indigofera



Proses pengeringan daun indigofera



Persiapan alat dan bahan



Proses Pencampuran



Bahan yang sudah halus



Penimbangan tepung jagung

- 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penimbangan molases



Penimbangan BIS



Penimbangan



Hasil pencetakan wafer



Penjemuran wafer



Penjemuran wafer



Analisis protein kasar



Analisis lemak kasar



Analisis serat kasar



Pencucian alat dan bahan setelah digunakan

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.