

SKRIPSI

**KUALITAS DAN SIFAT FISIK WAFER BERBAHAN
LIMBAH KULIT UBI KAYU DAN INDIGOFERA DENGAN
KOMPOSISI DAN LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA**

© Hak cipta Milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu 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 :

**HERI FEBRIAN
11780113661**

UIN SUSKA RIAU

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

SKRIPSI

KUALITAS DAN SIFAT FISIK WAFER BERBAHAN LIMBAH KULIT UBI KAYU DAN INDIGOFERA DENGAN KOMPOSISI DAN LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA



Oleh :

HERI FEBRIAN
11780113661

**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
2021**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas dan Sifat Fisik Wafer Berbahan Limbah Kulit Ubi Kayu dan Indigofera dengan Komposisi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda.

Nama : Heri Febrian

NIM : 11780113661

Program studi : Peternakan

Menyetujui,

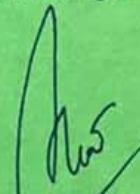
Setelah diuji pada tanggal 14 Desember 2021

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P
NIP. 19730202 200501 2 004

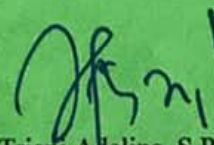
Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan



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

Ketua,
Program Studi Peternakan



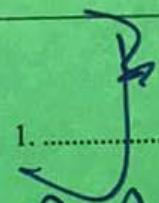
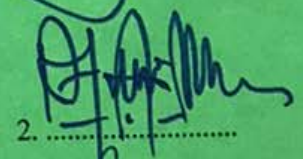
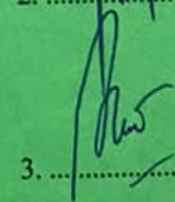
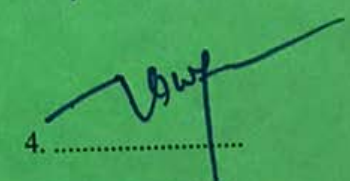

Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P
NIP. 19760322 200312 2 003

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 14 Desember 2021

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	drg. Nur Pelita Sembiring, MKM	KETUA	1. 
2.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr.Sc	ANGGOTA	4. 
5.	Dr. Ir. Hj. Elfawati, M.Si	ANGGOTA	5. 

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Heri Febrian
NIM : 11780113661
Tempat/Tgl. Lahir : Pasir Sialang/ 04 Febuari 1999
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Peternakan
Judul Skripsi : Kualitas dan Sifat Fisik Wafer Berbahan Limbah Kulit Ubi Kayu dan Indigofera dengan Komposisi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

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

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 14 Desember 2021
Yang membuat pernyataan,



Heri Febrian
11780113661

RIWAYAT HIDUP

© Hak



Heri Febrian dilahirkan di Desa Pasir Sialang Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar, pada tanggal 04 Febuari 1999. Lahir dari pasangan Sabaruddin dan Nurpadila, yang merupakan anak ke-1 dari 4 bersaudara. Masuk sekolah dasar di SD Negeri 011 Pasir Sialang, Kecamatan Bangkinang dan tamat pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di Sungai Tonang dan tamat pada tahun 2014 di Mts Negeri Sungai Tonang. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 2 Bangkinang Kota dan tamat pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 melalui jalur tulis mandiri diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2019 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau.

Bulan Juli sampai Agustus 2020 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pasir Sialang Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Melaksanakan Penelitian bulan Febuari sampai Maret 2021 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 14 Desember 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

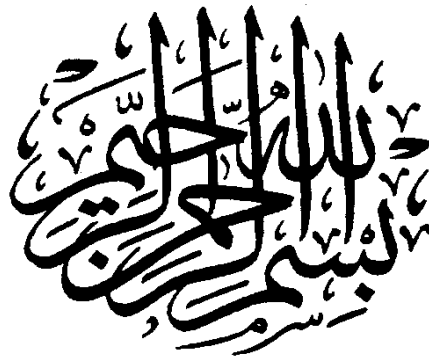
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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

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

Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

(Al-Mu'minun : 21)

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

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

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

Ya Allah ya Rabb..

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





UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas dan Sifat Fisik Wafer Berbahan Limbah Kulit Ubi Kayu dan Indigofera dengan Komposisi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang diujukan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta dan terhebat Ayahanda Sabaruddin dan Ibunda Nurpadila, serta keluarga tercinta yang sangat penulis banggakan yang telah memberikan semangat dan dukungan selama kuliah.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, 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, Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku ketua Prodi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
6. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr.Sc selaku penguji I dan ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku penguji II, terima kasih atas kritikan dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

8. Seluruh Dosen, Karyawan, dan Civitas akademik Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
9. Buat sahabat penulis Yuliana yang memberikan motivasi dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Buat teman-teman seperjuangan, Muhammad Fauzi, Alif Bukhori, Roby Akbar, Rifki Afandi, Muhammad Sabikhin, Abdulla Salam, Jamaluddin Ahmad, Isbul Irfan, Akmal Qhodri, serta seluruh rekan rekan Peternakan Kelas A, C, D, E angkatan 2017 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Untuk semua orang yang telah banyak membantu baik moril dan materil, baik secara langsung maupun tidak langsung. Atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah Subbhanahu Wata'ala membalas jasa baik mereka dengan imbalan pahala berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini banyak sekali kesalahan dan kekhilafan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi kita semua. Amin Ya Rabbal 'alamin.

Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KUALITAS DAN SIFAT FISIK WAFER BERBAHAN LIMBAH KULIT UBI KAYU DAN INDIGOFERA DENGAN KOMPOSISI DAN LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Heri Febrian (11780113661)

Di bawah bimbingan Dewi Ananda Mucra dan Dewi Febrina

INTISARI

Kulit ubi kayu merupakan limbah dari ubi kayu setelah dipisahkan dari ubi, kandungan karbohidrat kulit ubi kayu /singkong relatif tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak. *Indigofera* sp merupakan tanaman dari kelompok kacang-kacangan, *family Fabaceae* dengan genus *Indigofera*. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas dan sifat fisik dari wafer berbahan limbah kulit ubi kayu dan indigofera dengan komposisi dan lama penyimpanan yang berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2021 di UIN *Agriculture Research and Development Station* (UARDS) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (5x4) yang terdiri dari faktor A yaitu A0 85% Kulit Ubi Kayu + 0% Indigofera, A1 63,75% Kulit Ubi Kayu + 21,25% Indigofera, A2 42,50% Kulit Ubi Kayu + 42,50% Indigofera, A3 21,25% Kulit Ubi Kayu + 63,75% Indigofera, A4 0% Kulit Ubi Kayu + 85% Indigofera sedangkan faktor B yaitu B0 tanpa penyimpananan 0 minggu, B1 lama penyimpanan 2 minggu, B2 lama penyimpanan 4 minggu, B3 lama penyimpanan 6 minggu dengan 4 ulangan. Peubah yang diukur kualitas fisik (sebaran jamur, warna, aroma, tekstur) dan sifat fisik (daya serap air dan kerapatan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya interaksi antara kombinasi kulit ubi kayu dan indigofera dengan lama penyimpanan yang berbeda terhadap warna, aroma, tekstur, daya serap air dan kerapatan wafer. Penggunaan kombinasi Kulit ubi kayu 63,75% dapat mempertahankan kualitas fisik wafer dilihat dari warna, aroma dan tekstur. Lama penyimpanan wafer sampai 6 minggu dapat mempertahankan kualitas fisik wafer dilihat dari sebaran jamur, warna dan aroma. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat interaksi antara kombinasi kulit ubi kayu dan indigofera dengan lama penyimpanan yang berbeda terhadap warna, aroma, tekstur, daya serap air dan kerapatan, kombinasi kulit ubi kayu 42,50% dan indigofera 42,50% mampu mempertahankan kualitas fisik wafer, lama penyimpanan 6 minggu dapat mempertahankan sifat fisik wafer.

Kata Kunci: indigofera dan kulit ubi kayu, lama penyimpanan, wafer

QUALITY AND PHYSICAL CHARACTER OF CASSAVA PEEL WASTE AND INDIGOFERA WAFER WITH DIFFERENT COMPOSITION AND SHELF LIVE

Heri Febrian (11780113661)

Under the guidance of Dewi Ananda Mucra and Dewi Febrina

ABSTRACT

Cassava peel is a waste from cassava after being separated from cassava, the carbohydrate content of cassava/cassava peel is relatively high and can be used as an energy source for livestock. Indigofera sp is a plant from the legume group, family Fabaceae with the genus Indigofera. This plant can be used as animal feed which is rich in nitrogen, phosphorus, potassium and calcium. This study aims to determine the quality and physical properties of wafers made from cassava peel waste and indigofera with different compositions and storage periods. This research was carried out from February to March 2021 at UIN Agriculture Research and Development Station (UARADS) Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. This study used a completely randomized design (CRD) factorial pattern (5x4) consisting of factor A, namely A0 85% Cassava Bark + 0% Indigofera, A1 63.75% Cassava Peel + 21.25% Indigofera, A2 42.50 % Cassava Bark + 42.50% Indigofera, A3 21.25% Cassava Bark + 63.75% Indigofera, A4 0% Cassava Bark + 85% Indigofera while factor B is B0 without storage 0 weeks, B1 storage time 2 weeks, B2 4 weeks of storage, B3 6 weeks of storage with 4 replications. The variables measured were physical quality (mushroom distribution, color, aroma, texture) and physical properties (water absorption and density). The results showed that there was an interaction between the combination of cassava peel and indigofera with different storage periods on color, aroma, texture, water absorption and wafer density. The use of a combination of cassava peel 63.75% can maintain the physical quality of wafers in terms of color, aroma and texture. Wafer storage time up to 6 weeks can maintain the physical quality of wafers seen from the distribution of mold, color and aroma. The conclusion of this study is that there is an interaction between the combination of cassava peel and indigofera with different storage time on color, aroma, texture, water absorption and density, the combination of cassava peel 42.50% and indigofera 42.50% is able to maintain physical quality. wafers, storage time of 6 weeks can maintain the physical properties of wafers.

Keywords : indigofera and cassava peel, storage time, wafer

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Kualitas dan Sifat Fisik Wafer Berbahan Limbah Kulit Ubi Kayu dan Indigofera dengan Komposisi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda**”. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan gelar sarjana.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Dewi Febrina, S.Pt.,M.P sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbahanahu Wataala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, Desember 2021

penulis

UIN SUSKA RIAU

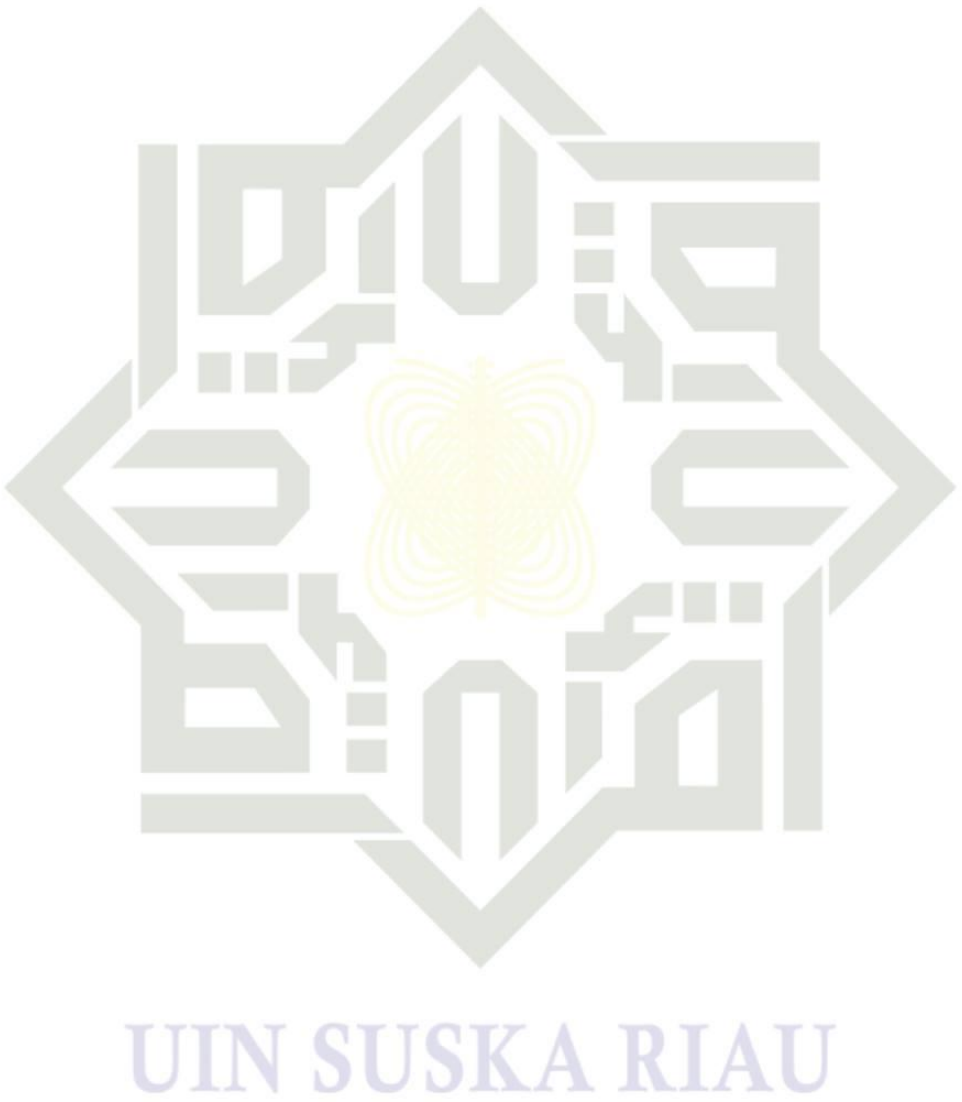
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kulit Ubi Kayu	4
2.2. Indigofera sp.....	4
2.3. Bahan Pakan.....	5
2.4. Wafer	5
2.5. Penyimpanan	6
2.6. Kualitas Fisik.....	7
2.7. Sifat Fisik	8
III. MATERI METODE	
3.1. Waktu Dan Tempat	10
3.2. Bahan dan Alat	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Prosedur Penelitian.....	11
3.5. Parameter Penelitian.....	14
3.6. Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kualitas Sebaran Jamur Wafer.....	18
4.2. Kualitas Warna Wafer.....	19
4.3. Kualitas Aroma Wafer	21
4.4. Kualitas Tekstur Wafer	22
4.5. Kualitas Daya Serap Air Wafer.....	24
4.6. Kualitas Kerapatan Wafer	26
V. PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran.....	28

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

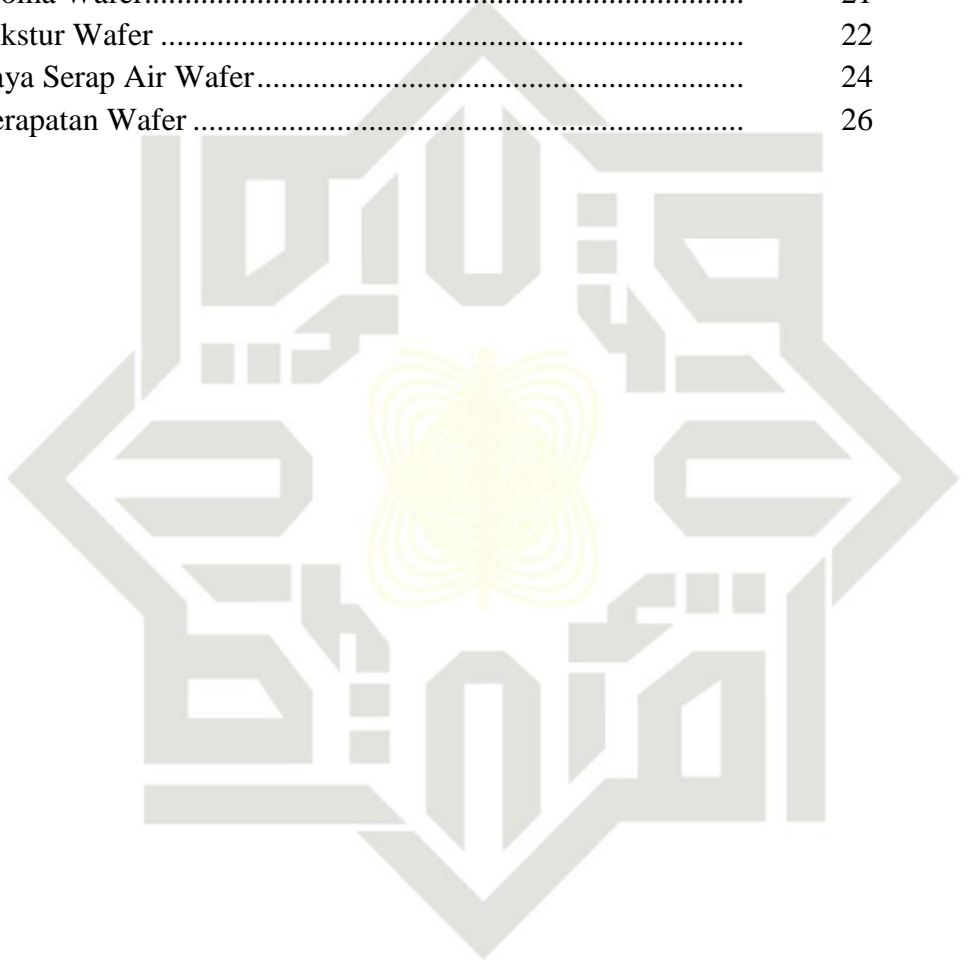


DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
31. Kriteria Fisik Wafer	14
32. Analisis Ragam	16
41. Rataan Sebaran Jamur Wafer	18
42. Rataan Warna Wafer	19
43. Rataan Aroma Wafer.....	21
44. Rataan Tekstur Wafer	22
45. Rataan Daya Serap Air Wafer.....	24
46. Rataan Kerapatan Wafer	26

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Ubi Kayu	4
2. Tanaman Indigofera sp	5
3. Prosedur Penelitian	13



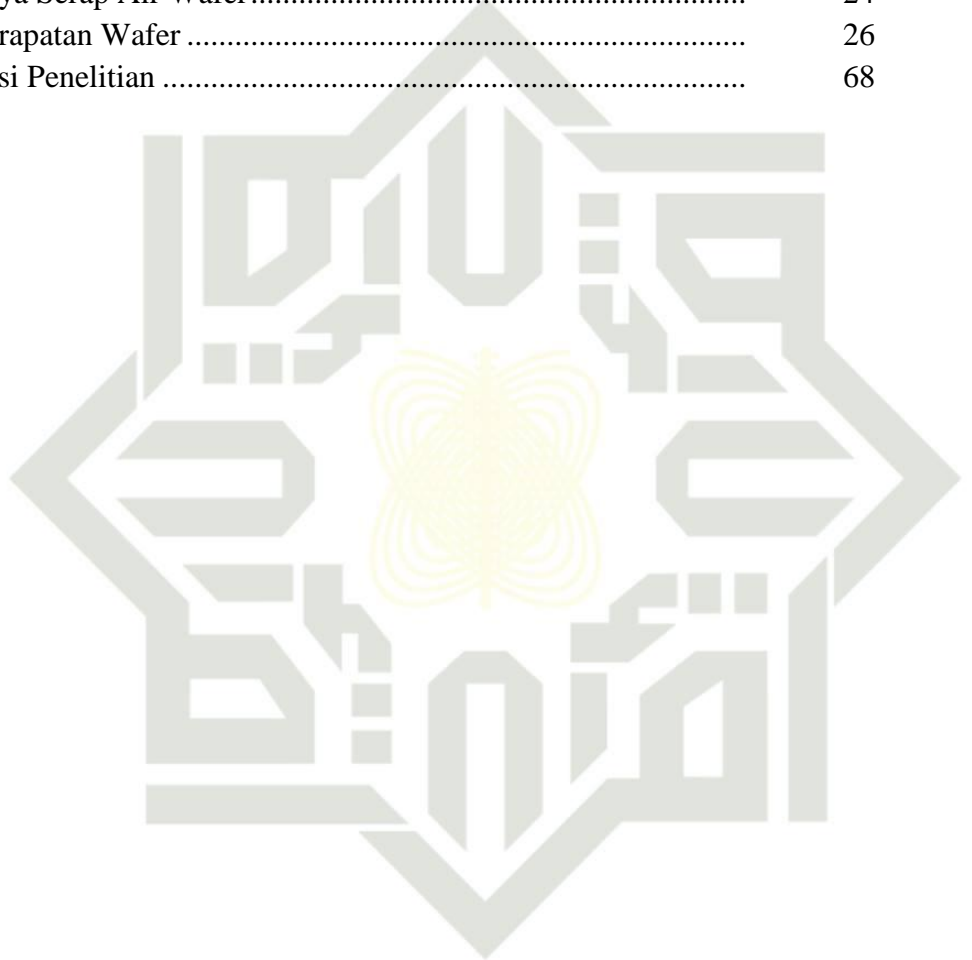
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Analisis Sebaran Jamur Wafer	18
2 Analisis Warna Wafer	19
3 Analisis Aroma Wafer.....	21
4 Analisis Tekstur Wafer	22
5 Analisis Daya Serap Air Wafer.....	24
6 Analisis Kerapatan Wafer	26
7 Dokumentasi Penelitian	68



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan limbah tanaman pangan dan industri pangan mulai dilirik sebagai salah satu solusi untuk mengatasi masalah penyediaan pakan. Selain itu pemanfaatan limbah tanaman pangan juga sebagai salah satu upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Limbah tanaman pangan dan industri yang dapat dimanfaatkan salah satunya adalah kulit ubi kayu.

Kulit ubi kayu merupakan limbah dari ubi kayu setelah dipisahkan dari ubi, Persentase kulit ubi kayu kurang lebih 20% dari ubi nya sehingga per kg ubi kayu menghasilkan 0,2 kg kulit singkong, kandungan karbohidrat kulit ubi kayu /singkong relatif tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber energi bagi ternak, kulit ubi kayu dapat dengan mudahnya dipisahkan dari umbinya dengan ketebalan 2- 3 mm (Nurhidayah, 2005). Persentase kulit ubi kayu yang dihasilkan berkisar antara 8-25 % dari berat umbi yang dikupas, dengan kandungan karbohidrat sekitar 50% dari kandungan karbohidrat bagian umbinya, kulit ubi kayu terbagi atas lapisan paling luar epidermis yang berwarna coklat dan tipis serta lapisan dalam dermis yang agak tebal (Salim, 2011).

Dalam penelitian Trisyulianti dkk, (2003), persentase tepung dari lapisan kulit adalah berkisar setengah dari persentase kandungan tepung untuk bagian umbinya, dibeberapa daerah kulit ubi kayu juga dimanfaatkan sebagai pembuatan kripik dan juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Bahan-bahan yang juga di tambahkan dalam pengolahan silase salah satunya adalah daun indigofera sebagai sumber serat kasar dan protein (Abdullah, 2010).

Indigofera sp merupakan tanaman dari kelompok kacang-kacangan, *family Fabaceae* dengan genus *Indigofera*. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya nitrogen , fosfor, kalium dan kalsium (Suharlina, 2010). Akbarillah dkk, (2002) melaporkan bahwa nilai nutrien tepung daun *Indigofera* sp adalah protein kasar 27,97%, serat kasar 15,25%, Ca 0,22% dan P 0,18%, kandungan protein yang dimiliki pucuk *Indigofera zollingeriana* dari berbagai umur defoliasi (38 hari, 68 hari dan 88 hari) berkisar antara 23,40-27,60%, dengan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

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

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

kandungan serat kasar 10,97-15,02%. Salah satu proses pengolahannya yaitu dalam bentuk tepung (Abdullah, 2010).

Tepung pucuk *Indigofera* sp merupakan bahan pakan sumber protein yang baik sebagai pakan dasar maupun pakan pengganti konsentrat untuk sumber protein dan energi. Kelebihan *Indigofera* sp lainnya adalah memiliki kandungan tanin yang sangat rendah sekitar 0,6-1,4 ppm jauh dibawah taraf yang dapat menimbulkan sifat anti nutrisi (Tarigan, 2009). Rendahnya kandungan tanin ini juga sangat berdampak positif terhadap palatabilitasnya, sehingga sangat disukai ternak (Nadir, 2017).

Simanihুরু dkk, (2007) melaporkan bahwa teknologi silase pelepah kelapa sawit dengan penambahan daun indigofera terbukti dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan NDF dan ADF pelepah kelapa sawit, akan tetapi relatif kecil. Beberapa penelitian menyatakan bahwa penambahan leguminosa pada silase dapat dapat meningkatkan kualitas silase yang meliputi PK dan sebaliknya menurunkan SK (Sidiq, 2014).

Salah satu teknologi pengolahan pakan lainnya yaitu dalam bentuk wafer. Wafer adalah salah satu bentuk pakan ternak yang merupakan modifikasi atau perombakan dalam bentuk *cube*, dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu. Wafer pakan ternak merupakan salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan pakan ternak pada musim kemarau dimana dapat memperpanjang masa simpan. Keuntungan wafer pakan adalah kualitas nutrisi lengkap, bahan baku bukan hanya dari hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum, tetapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, atau limbah pabrik pangan (Ningrum, 2012).

Lama penyimpanan nyata meningkatkan kadar air wafer. Hal ini akan menunjang pertumbuhan jamur dan akan lebih mempercepat kerusakan bahan makanan ternak. Nilai rata-rata kadar air tertinggi terdapat pada penyimpanan minggu ke enam, karena wafer menyerap air dari lingkungan, nilai rata-rata selama enam minggu tidak stabil, hal tersebut disebabkan oleh nilai kelembaban dan suhu yang sering berubah-ubah yaitu antara 78,00% - 79,91% dan suhu 27,40°C - 28,16°C (Retnani dkk, 2009).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Kualitas wafer pakan tergantung dari sebaran jamur, warna, aroma, tekstur, daya serap air dan kerapatan. Hasil dari reaksi karbohidrat khususnya gula produksi dengan gugus amino primer menyebabkan wafer berwarna coklat (Zuhra, 2006). Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “**Kualitas dan Sifat Fisik Wafer Berbahan Limbah Kulit Ubi Kayu dan Indigofera dengan Komposisi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda**”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan sifat fisik wafer berbahan limbah kulit ubi kayu dan indigofera dengan komposisi dan lama penyimpanan yang berbeda.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kualitas dan sifat fisik wafer berbahan limbah kulit ubi kayu dan indigofera dengan komposisi dan lama penyimpanan berbeda.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Terdapat interaksi antara kombinasi kulit ubi kayu dan indigofera dengan lama simpan terhadap sifat fisik wafer.
2. Level kulit ubi kayu 42,50% dan indigofera 42,50% menghasilkan kualitas fisik wafer yang terbaik.
3. Lama simpan 6 minggu masih dapat dimanfaatkan sebagai pakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit Ubi Kayu

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) adalah tanaman tahunan komoditas pangan yang dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis maupun subtropis, tanaman ini di beberapa negara pada umumnya ditanam oleh petani kecil bersama dengan sistem usaha lainnya sebagai sumber pendapatan (Wanapat, 2001). Peternak di Indonesia bisa memanfaatkan kulit ubi kayu untuk memenuhi kebutuhan pakan sebagai pakan alternatif ataupun sebagai pakan tambahan untuk memenuhi kekurangan dari hijauan pakan (Andrizal, 2003). Bentuk tanaman ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tanaman Ubi Kayu
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2020)

Pemanfaatan ubi kayu saat ini hanya terbatas pada dagingnya saja, sedangkan kulitnya sebagian digunakan untuk pakan ternak dan selebihnya dibuang sebagai sampah, sedikitnya pemanfaatan limbah kulit ubi kayu ini mengakibatkan terbuangnya bahan baku yang sebenarnya potensial (Santoso dkk, 2014). Kulit ubi kayu bisa diberikan langsung kepada ternak ataupun bisa difermentasi terlebih dahulu (Wikanastri dkk, 2012).

2.2. *Indigofera* sp

Pertumbuhan *Indigofera* sp sangat cepat, efektif terhadap tingkat kesuburan tanah rendah dan mudah dalam pemeliharanya (Abdullah, 2010). *Indigofera* merupakan tanaman semak yang mencapai tinggi di atas dua meter, berdiri tegak, percabangan banyak dengan bentuk daun oval sampai lonjong dan bentuk morfologi bunga seperti kupu-kupu berukuran antara 2-3 cm, warna bunga bervariasi dari kuning sampai merah dan merah muda tetapi secara umum

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

berwarna merah muda sehingga menarik perhatian lebah madu (Tjelele, 2006).
Bentuk tanaman *Indigofera* sp dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Tanaman *Indigofera* sp
Sumber : Dokumentasi Penelitian (2020)

Indigofera sp sangat baik dimanfaatkan sebagai hijauan pakan karena kandungan bahan organik hijauan ini dapat meningkat dengan adanya pemberian pupuk organik sehingga nilai pencernaan juga dapat meningkat (Suharlina dan Abdullah, 2012). Tanaman leguminosa ini memiliki potensi sebagai sumber pakan berkualitas tinggi, terutama pada saat musim kering dimana ketersediaan hijauan rumput menurun (Sinar Tani, 2011). Akbarillah dkk, (2002) melaporkan nilai nutrisi tepung daun *indigofera* adalah sebagai berikut: protein kasar 27,97%, serat kasar 15,25%, Ca 0,22% dan P 0,18%.

2.3. Bahan Pakan

Bahan pakan atau disebut bahan makanan ternak adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, tanpa mengganggu kesehatan ternak dan bermanfaat bagi ternak (Utomo dkk., 2008). Bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan dan dapat dicerna sebagian atau seluruhnya tanpa mengganggu kesehatan ternak yang memakannya (Tilman dkk, 1998). Bahan pakan adalah setiap bahan yang dapat dimakan, disukai, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, dapat diabsorpsi dan bermanfaat bagi ternak (Subekti, 2009). Kamal (1994) menyatakan bahwa bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, dapat diabsorpsi, bermanfaat bagi ternak dan tidak mengganggu kesehatan ternak tersebut.

2.4. Wafer

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 (Jayusmar, 2000). Bahan baku yang digunakan terdiri dari sumber serat yaitu hewaan dan konsentrat dengan komposisi yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan, pemanasan atau pengeringan (Noviagama, 2002).

Menurut Miftahudin, (2015) Wafer merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan transportasi, 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 dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dan pemanasan (Sondhy, 2010). Proses pembuatan wafer dibutuhkan perekat yang mampu mengikat partikel-partikel bahan sehingga dihasilkan wafer yang kompak dan padat sesuai dengan yang diinginkan (Khalifah, 2017).

2.5. Penyimpanan

Penyimpanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menahan atau menunda suatu barang sebelum barang tersebut dipakai tanpa merubah barang tersebut (Wigati, 2009). Proses penyimpanan sangat mempengaruhi kualitas wafer, salah satu indikator penurunan kualitas wafer adalah kontaminasi mikroba di dalam wafer itu sendiri (Solihin, 2015).

Menurut Zuhra (2006), selama penyimpanan pakan pasti akan mengalami perubahan kualitas akibat aktivitas mikrobial seperti jamur. Penyimpanan pakan harus dilakukan sangat hati-hati agar kualitas bahan pakan atau pakan tidak berubah karena faktor fisik merusak bahan pakan atau pakan yaitu kadar air dan kelembapan yang terjadi selama masa penyimpanan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

2.6. Kualitas Fisik

Menurut Noviagama (2002), pengujian fisik wafer digunakan untuk merancang suatu alat pengolahan dan penyimpanan serta transportasi industri pengolahan. Uji kualitas fisik merupakan pengujian dasar untuk menentukan pakan diterima masuk dalam industri pakan, sehingga perlu dilakukan pengujian penggunaan binder berbeda terhadap kualitas fisik pakan untuk menghasilkan kualitas pakan yang baik (Syahri dkk., 2018).

Jumlah Jamur

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kapang pada pakan adalah suhu, kelembapan, kadar air, waktu, derajat invasi kapang, kerusakan subtract/pakan, serangga dan kutu (Ahmad, 2009). Menurut Oktavia (2013) pencemaran oleh cendawan terdiri atas kapang dan khamir, namun yang lebih dominan adalah kapang atau jamur. Trisyulianti dkk (2003) menyatakan wafer yang terserang jamur lebih cepat adalah wafer yang memiliki kadar air lebih tinggi dan kondisi penyimpanan dapat memungkinkan adanya peningkatan kadar air.

Warna

Warna wafer merupakan indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya kerusakan melalui perubahan warna yang terjadi pada wafer, sehingga dapat diketahui kualitas wafer sebelum dan sesudah masa penyimpanan (Miftahudin dan Fathul, 2015). Warna dapat dijadikan indikator penerimaan konsumen selain bau dan rasa. Warna yang menyimpang akan menyebabkan konsumen tidak akan memakan makanan yang telah dibuat (Winarno, 2004). Dalam penelitian (Kurtanto, 2008) yang menggunakan ubi jalar dan kentang dalam setiap komposisi bahan penyusun wafer, kemungkinan dapat mempengaruhi warna wafer menjadi lebih tua atau gelap seiring proses pengeringan.

Aroma

Aroma merupakan salah satu pengujian fisik pakan yang dapat dijadikan pedoman dalam menentukan mutu produk pakan itu sendiri (Zuhra, 2006). Pada umumnya aroma yang diterima hidung dan otak merupakan ramuan atau 4 campuran dari aroma utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Solihin,

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.

2015). Menurut Miftahudin, (2015) Aroma wafer dipengaruhi oleh komposisi dan jenis limbah pertanian yang digunakan sebagai bahan pembuatan wafer.

Tekstur

Tekstur menentukan penampilan fisik wafer limbah sayuran dan umbi-umbian, tekstur yang padat dimungkinkan akan lebih tahan lama dalam proses penanganan, penyimpanan dan transportasi (Solihin, 2015). Tekstur menentukan mudah tidaknya menjadi lunak dan mempertahankan bentuk fisik serta kerenyahan. Kerapatan wafer yang semakin tinggi maka penambahan airnya semakin rendah (Pratama dkk, 2015).

Sifat Fisik

Sifat fisik lebih banyak digunakan dalam industri pangan, misalnya dalam merancang alat (penanganan) dan sarana (penyimpanan) serta untuk memilih komoditi yang cocok untuk produksi atau penciptaan produk baru (Jayusmar, 2000).

Daya Serap Air

Daya serap air merupakan parameter yang menunjukkan besarnya kemampuan pakan menarik air di sekelilingnya (kelembaban udara) untuk berkaitan dengan partikel bahan atau bertahan pada pori antara partikel bahan (Triyulianti, 2001). Menurut penelitian (Retnani dkk, 2009) daya serap air dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui proses pelunakan wafer dalam media air yang hampir sama dengan proses pelunakan bahan pakan yang mengandung serat dalam saliva ternak pada saat dikunyah sehingga mempengaruhi palatabilitas ternak terhadap wafer yang diberikan.

Kerapatan

Wafer pakan yang mempunyai kerapatan tinggi akan memberikan tekstur yang padat dan keras sehingga mudah dalam penanganan baik penyimpanan maupun goncangan pada saat transportasi dan akan diperkirakan akan lebih tahan lama dalam penyimpanan (Trisyulianti dkk, 2003). Kerapatan wafer memegang peranan penting dalam memperhitungkan volume ruang yang dibutuhkan suatu bahan dengan berat tertentu, misalnya pengisian silo, elevator dan ketelitian

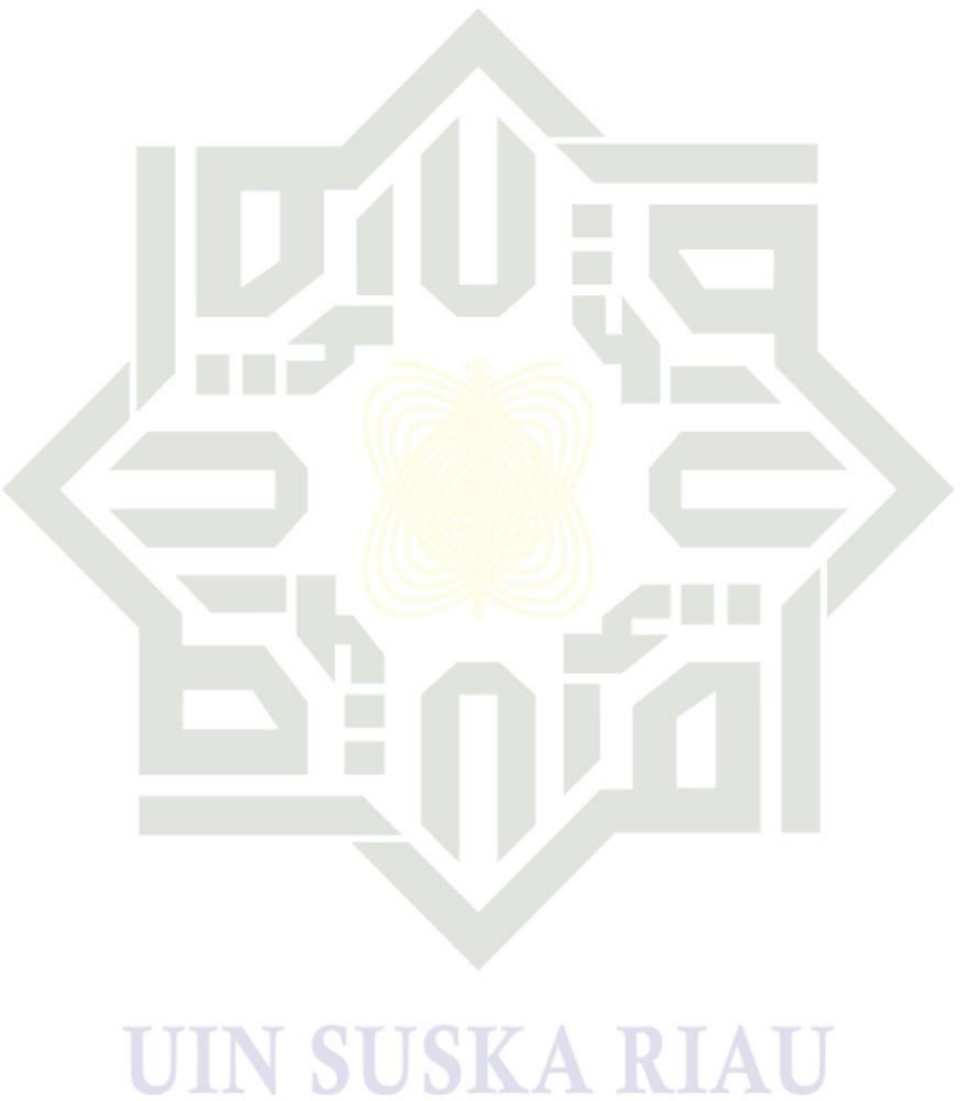
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

penakaran secara otomatis (Khalil, 1999). Kerapatan wafer menentukan stabilitas dimensi dan penampilan fisik wafer pakan (Jayusmar dkk, 2002).



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan dimulai pada bulan Februari - Maret 2021. Di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, mesin pencetak wafer, gelas ukur, nampan, wadah tempat mencampur, mesin giling, mesin pencacah (*chopper*), kantong plastik, Higrometer, thermometer dan karung.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan dalam penelitian ini yaitu :

1. Kulit ubi kayu diperoleh dari Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar.
2. Indigofera sp diperoleh dari kebun UIN Suska Agriculture Research and Development Station (UARDS) Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Dedak padi 10% dan molases 5% sebagai bahan perekat wafer diperoleh dari pasar sekitar Kota Pekanbaru.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial dengan 2 faktor yang terdiri dari faktor A (komposisi substrat) faktor B (lama penyimpanan) dan 4 ulangan. Rincian perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

Faktor A (Komposisi Substrat) dengan taraf :

A0 : 85% KUK + 0% IF + DP 10% + M 5%

A1 : 63,75% KUK + 21,25% IF + DP 10% + M 5%

A2 : 42,50% KUK + 42,50% IF + DP 10% + M 5%

A3 : 21,25% KUK + 63,75% IF + DP 10% + M 5%

A4 : 0% KUK + 85% IF + DP 10% + M 5%



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan 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.

Faktor B (Lama Penyimpanan) dengan taraf :

- B0 : Tanpa Penyimpanan 0 Minggu
- B1 : Lama Penyimpanan 2 Minggu
- B2 : Lama Penyimpanan 4 Minggu
- B3 : Lama Penyimpanan 6 Minggu

Keterangan :

- KUK : Kulit Ubi Kayu
- IF : Indigofera
- DP : Dedak Padi
- M : Molases

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Bahan Penelitian

Persiapan bahan dalam penelitian yaitu :

1. Kulit ubi kayu dicacah ukuran 2-3 cm, kemudian dicuci dan di keringkan dengan bantuan sinar matahari, selanjutnya di giling dengan mesin hingga halus.
2. Kemudian daun indigofera di chopper dengan mesin, kemudian dijemur kering udara dengan bantuan sinar matahari sampai berat kadar air 14%, Selanjutnya di giling hingga halus.

3.4.2. Proses Pembuatan Wafer

Proses pembuatan wafer yaitu :

1. Tepung kulit ubi kayu, tepung daun indigofera dan dedak padi ditimbang sesuai perlakuan.
2. Kemudian bahan dicampur sesuai dengan perlakuan.
3. Selanjutnya masukkan bahan kedalam cetakan yang ada pada mesin wafer.
4. Selanjutnya dilakukan pengepresan pada suhu 150°C dengan tekanan 200kg/cm² selama 15 menit.
5. Kemudian dilakukan proses penjemuran selama 3 hari.

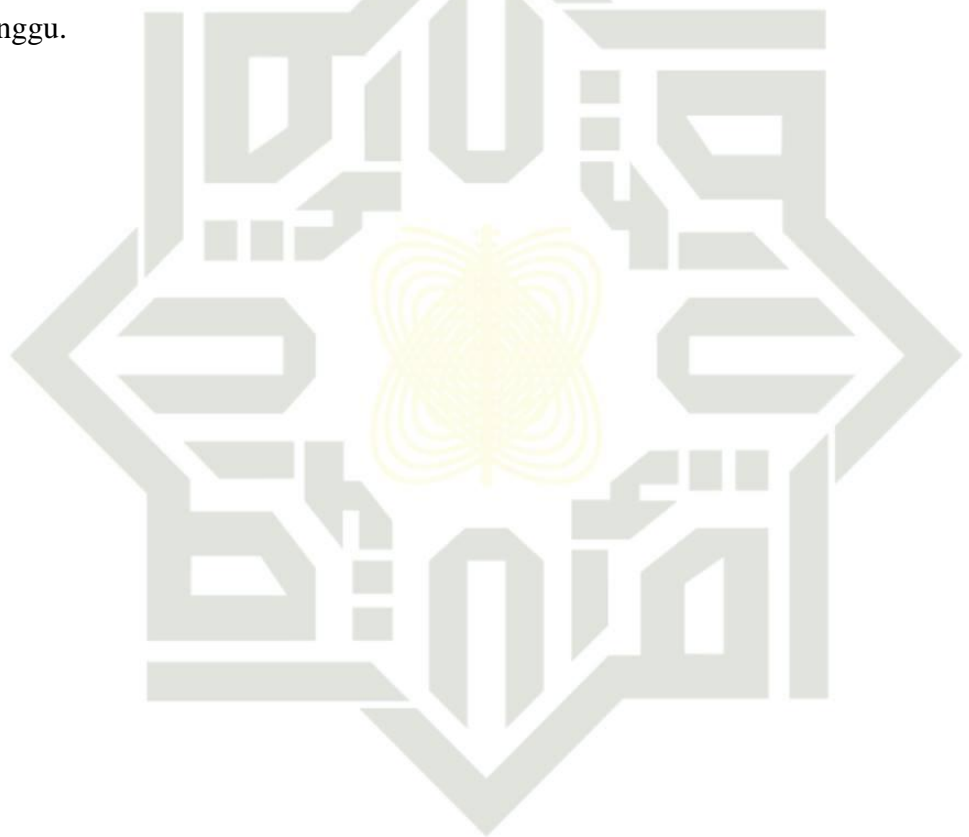
3.4.3. Perlakuan Penyimpanan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Perlakuan penyimpanan dengan tahapan :

1. Semua wafer yang sudah kering disimpan dalam kemasan plastik yang diberi lubang udara dan disimpan pada rak penyimpanan pada suhu ruang 28-32⁰C.
2. Setelah selesai masa penyimpanan 6 minggu semua wafer dibuka untuk dilakukan uji fisik oleh 50 orang panelis.
3. Panelis melakukan uji fisik terhadap sampel-sampel penelitian dengan perlakuan lama penyimpanan 0 minggu, 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu.

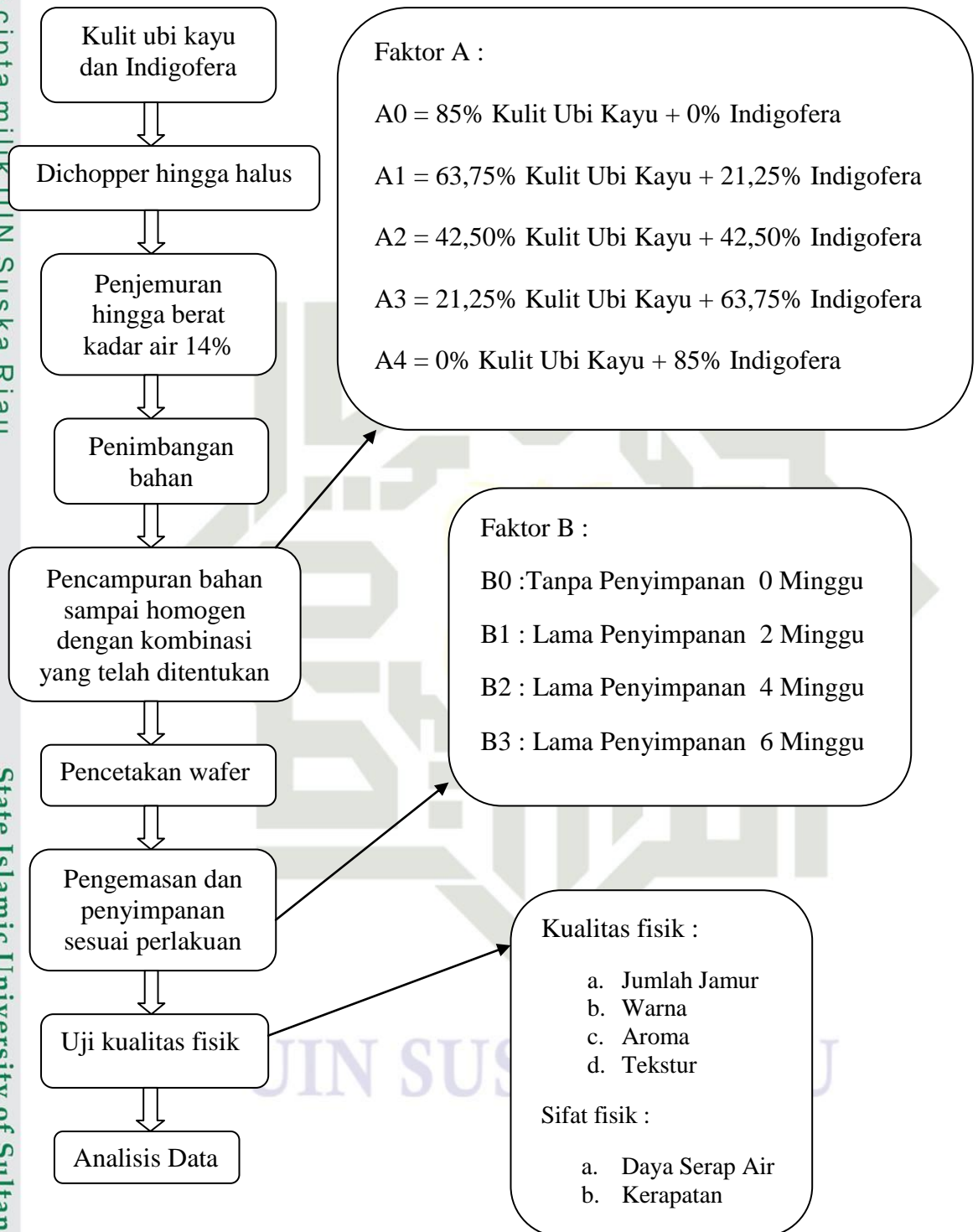


UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Prosedur penelitian disajikan pada Gambar 3.1. berikut :



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

Gambar 3.1. Prosedur Penelitian.

3.5. Parameter Penelitian

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu kualitas (jumlah jamur, warna, aroma dan tekstur) dan sifat fisik (daya serap air dan kerapatan).

3.5.1. Jumlah Jamur

Pengukuran jumlah jamur dilakukan dengan menghitung secara langsung persentase bagian yang ditumbuhi jamur pada permukaan wafer limbah kulit ubi kayu dan indigofera dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{Berat bagian yang ditumbuhi jamur}}{\text{Berat keseluruhan}} \times 100\%$$

3.5.2. Uji Warna, Aroma dan Tekstur

Kualitas fisik wafer meliputi warna, dan tekstur. Penilaian pada warna didasarkan pada tingkat kegelapan dan adanya bintik putih pada wafer. Penilaian tekstur dilakukan dengan merabah tekstur wafer. Penilaian terhadap warna dan tekstur untuk setiap kriteria wafer di amati oleh sebanyak 50 orang penelis tidak terlatih dengan membuat skor untuk setiap kriteria wafer dapat dilihat pada Tabel 3.1. sebagai berikut ini.

Tabel 3.1. Kriteria fisik wafer

Kriteria	Karakteristik	Skor
Jumlah Jamur	Tidak Berjamur	3-3,99
	Sedikit Berjamur	2-2,99
	Berjamur	1-1,99
Warna	Kuning Kecoklatan	1-1,99
	Coklat muda	2-2,99
	Coklat Tua	3-3,99
Aroma	Tengik	1-1,99
	Tidak Berbau	2-2,99
	Khas Molases	3-3,99
Tekstur	Memiliki tekstur basah, mudah pecah, dan berlendir	1-1,99
	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah	2-2,99
	Tidak berlendir	
	Memiliki tekstur kesat, padat (tidak mudah pecah) dan tidak berlendir	3-3,99

Sumber : Solihin dkk, 2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.5.3. Daya Serap Air

Daya serap air (DSA) diperoleh dari pengukuran berat sebelum dan sesudah perendaman wafer limbah kulit ubi kayu berukuran dalam air selama 5 menit. Nilai daya serap air dihitung dengan rumus :

$$DSA (\%) = \frac{B2-B1}{B1} \times 100\%$$

Keterangan :

DSA = daya serap air (%)

B1 = Berat sampel wafer pakan kering udara (g)

B2 = Berat sampel wafer pakan setelah perendaman (g)

3.5.4. Kerapatan

Kerapatan adalah salah satu faktor penting pada sifat fisik wafer dan merupakan pedoman untuk memperoleh gambaran tentang kekuatan wafer yang diinginkan. Nilai kerapatan dihitung dengan rumus :

$$K = \frac{W}{(P \times T \times L)} \times 100\%$$

Keterangan :

K = kerapatan (g/cm³)

W = berat uji contoh (g)

P = panjang contoh uji (cm)

L = lebar contoh uji (cm)

T = tebal contoh uji (cm)

3.6. Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh akan diolah menurut analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial, dengan 2 faktor: yaitu A faktor bahan dan B faktor lama penyimpanan. Menurut (Steel dan Torrie, 1993). Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

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

μ : rata-rata umum

α_i : pengaruh perlakuan ke – i

- β_j : Pengaruh perlakuan ke – j
- $(\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi perlakuan ke-i, dan perlakuan ke-j
- ϵ_{ijk} : pengaruh galat perlakuan ke-i dan perlakuan ke-j dan ulangan ke-k
- i : 1, 2, 3, 4, 5
- j : 1, 2, 3, 4
- k : Ulangan ke-1,2,3 dan 4

Tabel sidik ragam untuk uji RAL dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
A	$a-1$	JKA	KTA	KTA/KTG	-	-
B	$b-1$	JKB	KTB	KTB/KTG	-	-
AB	$(a-1)(b-1)$	JKAB	KTAB	KTAB/KTG		
Galat	$ab(r-1)$	JKG	KTG			
Total	$abr-1$	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

Faktor Koreksi (FK) $= \frac{(\sum Y_{ijk})^2}{a.b.r}$

Jumlah Kuadrat Total (JKT) $= (\sum Y_{ijk})^2 - FK$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) $= \sum \frac{P_{ij}^2}{r} - FK$

Jumlah Kuadrat Faktor A $= \sum Y_i^2 - FK$
b.r

Jumlah Kuadrat Faktor B $= \sum Y_j^2 - FK$
a.r

Jumlah Kuadrat Faktor AB $= JKP - JKA - JKB$

Kuadrat Tengah Faktor A $= \frac{JKA}{a-1}$

Kuadrat Tengah Faktor B $= \frac{JKB}{b-1}$

Kuadrat Tengah interaksi Faktor A dan B (KTAB) $= \frac{JKAB}{(a-1)(b-1)}$

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

Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$= \frac{JKG}{a.b(r-1)}$$

$$F_{hit A} = \frac{KTA}{KTG}$$

$$F_{hit B} = \frac{KTB}{KTG}$$

$$F_{hit AB} = \frac{KTAB}{KTG}$$

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



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat interaksi antara kombinasi kulit ubi kayu dan indigofera dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik (warna, aroma, tekstur, daya serap air dan kerapatan).
2. Wafer dengan level kulit ubi kayu 42,50% dan indigofera 42,50% mempunyai warna, aroma dan tekstur terbaik terhadap kualitas fisik wafer pada masa simpan 2 minggu.
3. Lama penyimpanan 6 minggu dapat mempertahankan sifat fisik wafer dilihat dari daya serap air dan kerapatan.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk analisis kandungan nutrisi yang terkandung dalam wafer, serta pengujian langsung terhadap ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I. 2010. Herbage production and quality of shrub indigofera treated by different cocentration of foliar fertilizer. *Media Peternakan*. 33: 169-175.
- Amad, R. Z. 2009. *Cemaran Kapang Pada Pakan dan Pengendaliannya*. Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor.
- Akbarillah, T., D. Kaharuddin dan Kusionyah. 2002. Kajian tepung daun *Indigofera* sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan kualitas telur. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu.
- Andrizal. 2003. Potensi, tantangan dan kendala pengembangan agroindustri ubi kayu dan kebijakan industri perdagangan yang diperlukan. *Pemberdayaan Agribisnis Ubi Kayu Mendukung Ketahanan Pangan*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- ASAE Standart. 1994. *Wafers, Pellet and Crumbels-Defenitions and Methods for Determining Spesific Weight, Durability And Moisture Content*.
- Damayanti, E., dan E. S. Mudjajanto. 1995. *Teknologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Darmawan. 2006. Pengaruh Kulit Umbi Ketela Pohon Fermentasi Terhadap Tampilan Kambing Kacang Jantan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, IX (2): 115-122.
- Daud, M., Z. Fuadi., dan Azwis. 2013. Uji Sifat Fisik dan Daya Simpan Wafer Ransum Komplit Berbasis Kulit Buah Kakao. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (1) : 18-24 (2013).
- Erqaanida, N. 2004. Pemanfaatan Klobot Jagung sebagai Substitusi Sumber Serat Ditinjau dari Kualitas Fisik dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit untuk Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Handayani, S., Joko, S., 2000. *Analisis Keragaman Kapang Pencemar Pakan Unggas*. Balitbang Mikrobiologi. Puslitbang Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Hartadi, H.,S. Reksohadiprojo, dan A.D. Tillman. 1997. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*.Cetakan III. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Prosiding jurnal litbang pertanian*. Hlm 124-130

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.

- Islami, R.Z., S. Nurjannah, S., I. Susilawati., H.K Mustafa dan Rochana, A. 2018. Kualitas Fisik Wafer Turiang Padi yang Dicampur Dengan Rumput Lapangan. *J. Ilmu Ternak*, 18(2):126-130.
- Jayusmar. 2000. Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa untuk Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Jayusmar, E., Triyulianti, J. Jecja. 2002. Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan Terhadap Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa untuk Ternak Ruminansia. *Media Peternakan* 24(3):76-80.
- Johnson, J.R. 1994. The realities of bulk solid properties testing. *Bulk Solid Handling*.
- Kamal, M. 1994. *Nutrisi Ternak I*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Yogyakarta.
- Khalifah, F. 2017. Pengaruh Pemberian Sumber Protein Berbeda terhadap Kandungan NDF dan ADF Wafer Pakan Komplit Berbasis Ampas Sagu. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Khalil. 1999. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap sifat fisik pakan lokal: kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis. *Media Peternakan*. 22:1-11.
- Kurtanto 2008. *Reaksi Miallard pada Produksi Pangan*. IPB. Bogor.
- Kusumaningrum, H.D., Suliantari, Aris,D.T. 2010. Cemaran *Aspergillus flavus* dan Aflatokin Pada Rantai Distribusi Produk Berbasis Jagung dan Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*.
- Miftahudin, L., dan F.Fathul. 2015. Pengaruh masa simpan terhadap kualitas fisik dan kadar air pada wafer limbah pertanian berbasis wortel. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3): 121-12.
- Masari, R. 2004. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Wafer Ransum Komplit Pakan Domba. Fakultas peternakan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murni. R., Suparjo, Akmal. 2008. Potensi dan Faktor Pembatas Pemanfaatan Limbah sebagai Pakan Ternak. *Media Peternakan*. 19:1-10
- Nadir, M. 2017. Potensi Indigofera species sebagai konsentrat hijau masa depan. *Buletin Peternakan*. 3:27-37.

- Nangudin, B. 1982. Pengaruh Lama Penyimpanan Bahan Makanan dalam Beberapa Macam Pembungkus terhadap Pertumbuhan Jamur dan Hubungannya dengan Aflatoksin. *Karya Ilmiah*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nggrum, D.L. 2012. Sampah potensi pakan ternak yang melimpah. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta Selatan.
- Noviagama, V. R. 2002. Penggunaan Tepung Gaplek Sebagai Bahan Perekat Alternatif dalam Pembuatan Wafer Ransum Komplit. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurhidayah, A. S. 2005. Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit Domba. *Skripsi*. Fakultas peternakan. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Oktavia. 2013. Kualitas Fisik Urea Molases Blok.
- Prabowo, F.D. 2003. Performans Sapi Batina Brahman Cross yang diberi Wafer Ransum Komplit Berbahan Baku Jerami Padi. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pratama, Fhatul., Muhtarudin. 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal ilmiah peternakan*. 3(2): 92-97.
- Ramadani, D. 2020. Sifat Fisik Wafer Berbahan Silase Limbah Sayur Kol yang Disimpan dengan Jenis Kemasan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Retnani, Y., W., I., L., K.B. 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu Untuk Sapi Pedet. Bogor. Hlm 130-136.
- Salim, E. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Andi Offset. Yogyakarta
- Sadiq 2014. Silase Rumput-Leguminosa Solusi Nutrisi Ruminansia. *Trobos Livestock*. Edisi 172 Tahun XV, Januari 2014.
- Samanihuruk, K., Junjungan, A, Tarigan. 2007. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Loka Penelitian Kambing Potong. Sungai Putih, Galang.
- Sinar Tani. 2011. Tanaman Indigofera sp untuk Ternak Kambing. Edisi 14-20 Desember 2011 No.3435 Tahun XLII. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

- Soekanto. 1980. *Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhatara Aksara. Jakarta
- Soesarsono. 1988. *Teknologi Penyimpanan Komoditas Pertanian*. Fakultas Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Solihin., Muhtarudin., Sutrisna. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Kualitas Fisik dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayuran dan Umbi-Umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(2): 48-54.
- Sondhy. K. 2010. *Pemberian Wafer Limbah Sayuran Pasar terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ternak Domba*. Institut Pertanian Bogor.
- Sopiah, S.S. 2002. Evaluasi In Vitro Beberapa Limbah Agroindustri untuk Pakan Sapi Perah. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Steel, R.G.D dan J.H Torrie. 1992. *Prinsip dan prosedur statistika*. Gramedia. Jakarta.
- Suharlina dan L. Abdullah., 2012. Peningkatan produktivitas Indigofera sp. Sebagai pakan hijauan berkualitas tinggi melalui aplikasi pupuk organik cair : 1. Produksi hijauan dan dampaknya terhadap kondisi tanah. *Jurnal Tumbuhan Pakan Tropika*, 1(2): 39-43
- Syahri, M. Y. Retnani dan L. Khotijah. 2018. Evaluasi Penambahan Binder Berbeda terhadap Kualitas Fisik Mineral Wafer. *Buletin Makanan Ternak*. 16(1)
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo. 1999. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Telele, T.J. 2006. Dry Matter Production, Intake and Nutrive Value of Certain *Indigofera* Spesies. *Thesis*. Hatflied (South Africa). University of Pretoria.
- Tisyulianti, E. 1998. *Pembuatan Wafer Rumput Gajah untuk Pakan Ruminansia Besar*. Seminar Hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Tisyulianti, E., Suyahadi & V. N., Rakhma. 2003. Pengaruh Penggunaan Molases dan Tepung Gaplek Sebagai Bahan Perekat Terhadap Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit. *Media Peternakan*. 26:35-40
- Tomomo, R., S.P.S. Budhi, A. Agus, dan C.T. Noviandi. 2008. *Teknologi dan Fabrikasi Pakan*. Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

- Wanapat, M. 2001. Role Of Cassava Hay as Animal Feed in The Tropics. *Proc. Int. Workshop O Current Research And Development On Use Of Cassava As Animal Feed, Thailand*. Pp. 13-20
- Widiastuti, R. 2013. Kualitas Pellet Berbasis Sisa Pangan *Food Court* dan Limbah Sayuran Fermentasi sebagai Bahan Pakan Fungsional Ayam Broiler. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wigati, D. 2009. Pengaruh Jenis Pengemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Serangan Serangga dan Sifat Fisik Ransum Broiler Starter Berbentuk Crumbel. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wikanastri H, Cahya S, Suyanto A. 2012. Aplikasi Proses Fermentasi Kulit Singkong Menggunakan Starter Limbah Kubis Dan Sawi Pada Pembuatan Pakan Ternak Berpotensi Probiotik. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian*. Semarang.
- Winarno, F.G. 1995 *Enzim Pangan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 113 Hlm.
- F.G .1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. F.G., dan S. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia, Jakarta.
- Wulandari, S., F. Fathul., dan Liman. 2015. Pengaruh Berbagai Komposisi Limbah Pertanian terhadap Kadar Air, Abu dan Serat Kasar Pada Wafer. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3): 104-109.
- Yokotsuka, T., 1986. *Soy Sauce Biochemistry*. *Adv. Food. Res.* (30) 195-329.
- Zuhra, C. F. 2006. *Flavor Citarasa*. Departemen FMIPA Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

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.