

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK WAFER RANSUM KOMPLIT SAPI  
BERBAHAN LIMBAH UBI KAYU DENGAN LAMA  
PENYIMPANAN DAN PENGEMASAN 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:

**RIYOGI YORESTA  
11581102883**

UIN SUSKA RIAU

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## SKRIPSI

# KUALITAS FISIK WAFER RANSUM KOMPLIT SAPI BERBAHAN LIMBAH UBI KAYU DENGAN LAMA PENYIMPANAN DAN PENGEMASAN BERBEDA



UIN SUSKA RIAU

Oleh:

**RIYOGI YORESTA**  
11581102883

Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan

UIN SUSKA RIAU

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

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



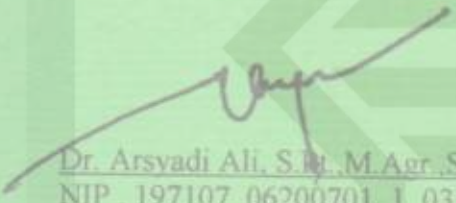
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplek Sapi Berbahan Limbah Ubi Kayu dengan Lama Penyimpanan dan Pengemasan Berbeda  
 Nama : Riyogi Yoresta  
 Nim : 11581102883  
 Program Studi : Peternakan

Menyetujui:  
 Setelah diuji pada tanggal, 11 Agustus 2020

Pembimbing I

Pembimbing II


  
 Dr. Arsyadi Ali, S.M., M.Agr., Sc  
 NIP. 197107 06200701 1 031

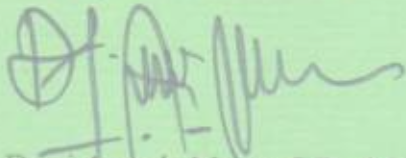
  
 Dr. Irdha Miah Hayati, S.Pi., M.si  
 NIP. 197707 27200710 2 005

Mengetahui:

Dekan  
 Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua  
 Program Studi Peternakan

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

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

© 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 mengumumkannya 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, 11 Agustus 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	KETUA	
2.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr. Sc	SEKRETARIS	
3.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pt., M.Si	ANGGOTA	
4.	Anwar Efendi Harahap S.Pt., M.Si	ANGGOTA	
5.	Dr. Dewi Febrina, S.Pt., M.P	ANGGOTA	

© 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.



**PERNYATAAN**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.

Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.

Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Agustus 2020  
Yang membuat pernyataan,



**RIYOGI YORESTA**  
11581402883



**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.

## PERSEMBAHAN



Iniscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. (Q.S. Al-Mujadilah [58] : 11)

Alhamdulillahirobbil'alamin.. Segala puji untuk-Mu ya Rabb.. Atas bantuan dari-Mu, atas kesempatan yang Engkau berikan, atas rahmat dan nikmat-Mu yang tiada henti engkau berikan kepadaku, Aku bisa sampai ketitik akhir penyelesaian kuliahku.

### KUPERSEMBAHKAN KARYA ILMIAH INI UNTUK:

Spesial untukmu ayah dan ibuku tersayang Yondrifen S.E dan Riswita S.Pd

Terima kasih untuk nasehat dan do'a yang engkau berikan Serta motivasi moril maupun materil hanya allah Subbhanahu Wata'ala yang mampu membalas semua kebaikanmu.. amin ya rabbal'alaMin..

Doaku Selalu Bersamamu AYAH..IBU..

Untuk kelima saudara/i ku Terima kasih untuk dukungan dan do'anya, harapan kalian adalah harapanku juga Agar kelak aku jadi seorang yang bisa membahagiakan keluarga semuanya



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Sapi Berbahan Limbah Ubi Kayu dengan Lama Penyimpanan dan Pengemasan Berbeda”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Saya persembahkan karya kecil ini, untuk cahaya hidup, yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, saat kulemah tak berdaya yaitu sosok yang sangat luar biasa yang selalu menjadi sumber inspirasi, motivasi dan semangatku yakni kedua orang tua tercinta ayahanda Yondrifen S.E dan ibunda Riswita S.Pd yang selalu memanjatkan doa kepada purnamu tercinta dalam setiap sujudnya. Maka izinkan saya dalam bingkai sederhana ini untuk mengukir senyum indah diwajah orang tua tercinta. Terimakasih untuk semuanya.

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

1. Kedua orangtua tercinta Ayahanda Yondrifen S.E dan Ibunda Riswita S.Pd serta Abang Rinaldo Yoresta S.E, Ridito Yoresta S.H, Ridudi Yoresta S.P dan Kakak Mizana Qistina S.Pd yang penulis cintai dan yang telah memberikan semangat selama kuliah.
2. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahiddin, S. Ag., M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc.,Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M,Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt.,MP. Selaku ketua Program Studi Peternakan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.

### 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.



6. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., Sc selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi.,M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Bapak Anwar Efendi Harahap S.Pt., M.Si selaku penguji I dan Ibu Dr. Dewi Febrina S.Pt., M.P selaku dosen penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

8. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi.,M.Si selaku Penasehat Akademis penulis yang selalu memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.

9. 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.

10. Buat teman-teman seperjuangan Bobi Susanto S.Pt. Danu Prasetyo, Devit Triyanti, Dedi Candra, Fizaitun Anesa, Giant Alfin S.Pt, Gusti Indrian, Hardika Parulian, Hidayatur Rahman, Heri Purnomo S.Pt, Ikhshan Nur Fadli, Khalidah M Noer Harahap S.Pt, M. Arif Fahmi Islami, M. Japri Alfarizi, Mela Amelia S.Pt, Mukhlis Siatut Diana S.Pt, M. Yassin, M. Fauzan, Putra Fadilah S.Pt, Rani Rahmawati S.Pt, Rendi Pratama, Rina Putri S.Pt, Riska Syahdayani, Riko Wadiyanto, Roni S.Pt. dan seluruh rekan-rekan angkatan 2015.

11. Buat teman-teman yang telah membantu saya dalam penelitian, Yunita Lesari S. Pt, Siti Rohani S.Pt, Bang Denis, Bang Arde Oktariansyah, Bang Verdi, Yanfitra, Ziad Alfajri, Sirwan, Kak Rani dan lain-lain yang tidak bisa penulis satu persatu sebutkan, terimakasih atas bantuannya.

12. Buat teman-teman PKL, Ayu Sri Afriyani, Nanang Wahyudi, Adrul, Asmin, Radi, Fero, Ucil, Sidon, Ari semoga selalu kompak.

13. Buat teman-teman KKN Desa Petai Baru Kecamatan Singingi Hilir Teguh Pangestu, Teguh Pambudi, Dila. Novi, Hanna, Mita, Herni, Fitri dan Dian

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

#### 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.



bersifat membangun dari pembaca dan semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi kita semua. Amin Ya Rabbal alamin.

Pekanbaru, Agustus 2020

Penulis



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



## RIWAYAT HIDUP



© 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.

Riyogi Yoresta dilahirkan di Desa Sidomulyo Barat, Kecamatan Tampan, Provinsi Riau, pada tanggal 16 Desember 1996. Lahir dari pasangan Ayahanda Yondrifan S.E dan Riswita S.Pd Merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 005 Tagaraja Kecamatan Kateman lulus pada tahun 2008.

Pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Kecamatan Kateman. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di SMK-PPN Padang Mengatas Kecamatan Luak, Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatra Barat pendidikan pada tahun 2014.

Pada tahun 2015 melalui jalur SBMPTN (masuk Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau) dan terdaftar sebagai mahasiswa pada Prodi Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) selama satu bulan di Peternakan Sapi Simental Jaya Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2017.

Pada Tahun 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Peai Baru, Kecamatan Singingi Hilir, Kabupaten Kuantan Singingi selama kurang lebih dua bulan. Penulis melaksanakan penelitian pada November-Januari 2020 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Pada tanggal 11 Agustus 2020 penulis 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.

## KUALITAS FISIK WAFER RANSUM KOMPLIT SAPI BERBAHAN LIMBAH UBI KAYU DENGAN LAMA PENYIMPANAN DAN PENGEMASAN BERBEDA

Riyogi Yoresta (11581102883)

Di bawah Bimbingan Arsyadi Ali dan Irdha Mirdhayati

### INTISARI

Pakan ternak dalam bentuk wafer berguna untuk menjaga daya simpan pakan dalam waktu relatif lebih lama, mengingat pakan hijauan yang tidak tersedia sepanjang tahun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik wafer meliputi: tekstur, warna, aroma, daya serap air, kerapatan dan keberadaan jamur. Metode penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 4 faktor dan 3 ulangan. Faktor A yaitu: A1 tanpa pengemasan, A2 Pengemasan Plastik, A3 Karung Goni, A4 Kardus Karton sedangkan faktor B yaitu B1 penyimpanan 0 hari, B2 penyimpanan 15 hari, B3 penyimpanan 30 hari, B4 penyimpanan 45 hari dan B5 60 hari. Data dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya interaksi antara jenis pengemasan dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit sapi terdapat pada aroma/bau wafer. Jenis pengemasan tidak mempengaruhi kualitas sifat fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu. Lama penyimpanan mempengaruhi kualitas sifat fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu. Dapat disimpulkan bahwa interaksi terbaik adalah lama penyimpanan 45 hari dan jenis pengemasan plastik terhadap aroma wafer komplit sapi berbahan limbah ubi kayu.

*Kata kunci: Sifat Fisik Wafer, Limbah Ubi Kayu, Penyimpanan, Pengemasan*

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.

**PHYSICAL QUALITY OF COMPLITE CATTLE RATION WAFERS  
MADE FROM CASSAVA WASTE WITH  
DIFFERENT STORAGE AND PACKAGING TIMES**

Riyogi Yoresta (11581102883)

Under the guidance of Arsyadi Ali and Irdha Mirdhayati

**ABSTRACT**

*Animal feed in the form of wafers is useful for maintaining the shelf life of feed in a relatively longer time, given the forage feed that is not available throughout the year. The purpose of this study was to determine the quality of the physical properties of the wafer including: texture, color, aroma, water absorption, density and the presence of fungi. Experimental research methods with a completely randomized design (CRD) factorial pattern consisting of 4 factors and 3 replications. Factor A: A1 without packaging, A2 Plastic Packaging, A3 Burlap Sack, A4 Cardboard Carton while factor B is B1 0 day storage, B2 15 day storage, B3 30 day storage, B4 45 day storage and B5 60 days. Data were analyzed stably with analysis of variance and DMRT follow-up tests. The results of this study indicate the interaction between the type of packaging and storage time to the physical quality of complete beef ration wafers is found in the aroma / odor of the wafer. This type of packaging does not affect the quality of the physical properties of complete cattle ration wafers made from cassava waste. Storage duration affects the quality of the physical properties of complete cattle ration wafers made from cassava waste. It can be concluded that the best interaction is 45 days storage time and type of plastic packaging for the aroma of complete cow wafers made from cassava waste.*

*Keywords: Physical Properties of Wafers, Cassava Waste, Storage, Packaging*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah subhanuhu wa ta'alla yang telah memberikan hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Sapi Berbahan Limbah Ubi Kayu dengan Lama Penyimpanan dan Pengemasan Berbeda”** Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad shallallahu'alaihi wasallam, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua dan wali yang telah memberikan doa, saran dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.,Sc selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi.,M.Si selaku pembimbing II yang selalu memberi motivasi, bimbingan dan masukan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan baik.

Penulis menyadari berbagai kekurangan dan keterbatasan yang ada, sehingga kemungkinan terjadi kekeliruan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Pekanbaru, Agustus 2020

Penulis



DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Tanaman Ubi Kayu.....	4
2.2. Limbah Ubi Kayu .....	4
2.3. Ransum Komplit.....	6
2.4. Wafer .....	7
2.5. Kualitas Fisik.....	8
2.6. Pengemasan .....	12
2.7. Penyimpanan .....	12
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>14</b>
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Materi Penelitian.....	14
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.4. Prosedur Penelitian .....	15
3.5. Peubah yang diamati.....	17
3.6. Analisis Data.....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1. Tekstur Wafer .....	21
4.2. Warna Wafer.....	22
4.3. Aroma Wafer.....	24
4.4. Daya Serap Air Wafer .....	26
4.5. Kerapatan Wafer.....	27
4.6. Keberadaan Jamur Wafer .....	29
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>32</b>
5.1. Kesimpulan .....	32
5.2. Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN .....	39
DOKUMENTASI .....	61

**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
3.1 Kebutuhan Nutrisi Untuk Sapi Penggemukan .....	15
3.2 Kandungan Bahan .....	15
3.3 Formulasi Wafer Ransum Komplit Sapi .....	15
3.4 Nilai Untuk Setiap Kriteria Wafer .....	18
3.5 Analisis Sidik Ragam.....	20
4.1 Rataan Tekstur Wafer Ransum Komplit Sapi .....	21
4.2 Rataan Warna Wafer Ransum Komplit Sapi .....	22
4.3 Rataan Aroma Wafer Ransum Komplit Sapi .....	24
4.4 Rataan Daya Serap Air Wafer Ransum Komplit Sapi .....	26
4.5 Rataan Kerapatan Wafer Ransum Komplit Sapi .....	28
4.6 Rataan Keberadaan Jamur Wafer Ransum Komplit Sapi .....	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Daun Ubi Kayu.....	5
2. Gambar Onggok .....	6
3. Prosedur Penelitian.....	17



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.

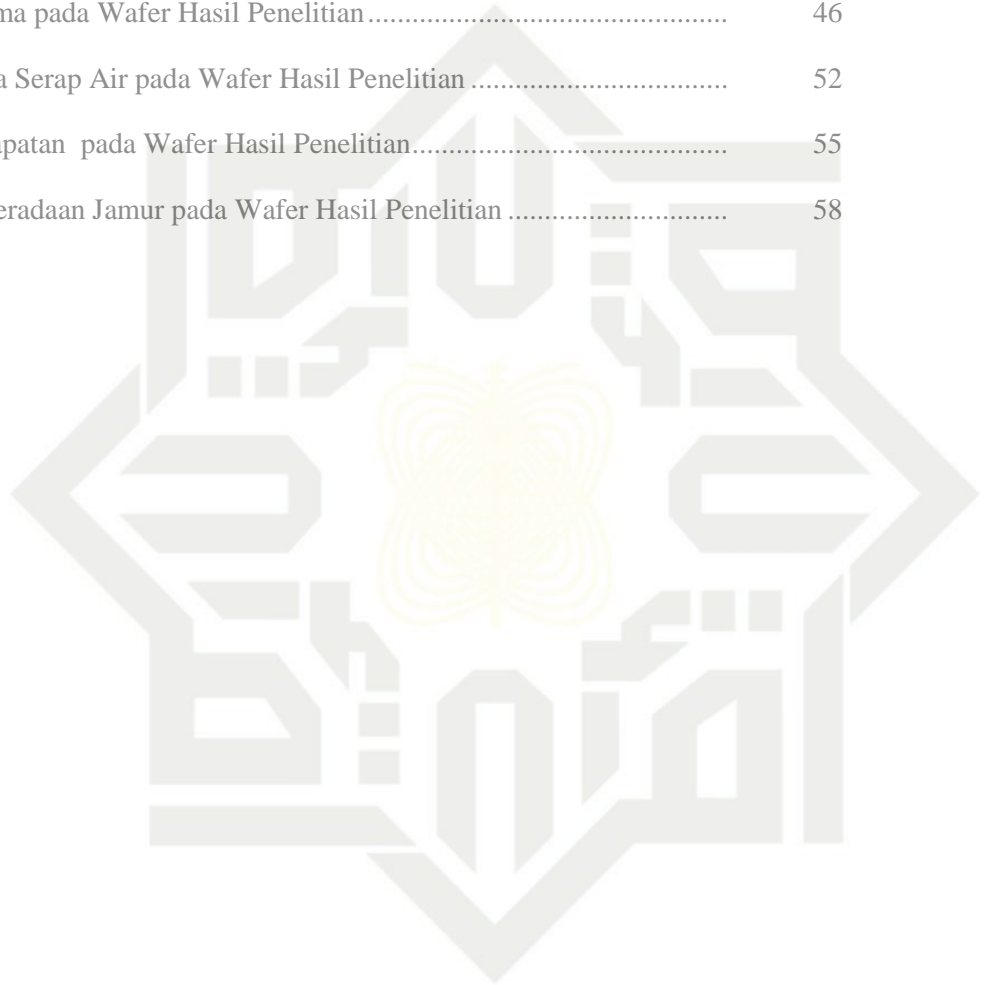


## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kebutuhan Nutrisi untuk Sapi Penggemukan .....	39
2. Data Uji Tekstur pada Wafer Hasil Penelitian.....	40
3. Data Uji Warna pada Wafer Hasil Penelitian .....	43
4. Data Uji Aroma pada Wafer Hasil Penelitian.....	46
5. Data Uji Daya Serap Air pada Wafer Hasil Penelitian .....	52
6. Data Uji Kerapatan pada Wafer Hasil Penelitian.....	55
7. Data Uji Keberadaan Jamur pada Wafer Hasil Penelitian .....	58

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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





© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan 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, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu aspek penting dalam industri peternakan, pada ternak ruminansia pakan terdiri dari hijauan seperti rumput dan legum, akan tetapi ketersediannya berkurang pada saat musim kemarau. Salah satu cara untuk menjaga ketersediaan pakan hijauan adalah dengan cara pembuatan wafer. Wafer merupakan salah satu bentuk teknologi pengolahan pakan ternak dalam bentuk *cube* dengan proses pemadatan, tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu. Pakan ternak dalam bentuk wafer berguna untuk menjaga daya simpan pakan dalam waktu relatif lebih lama sehingga ketersediannya berkesinambungan, namun perlu dicari solusi lain, mengingat pakan hijauan yang tidak tersedia sepanjang tahun. Oleh karena itu perlu dicari bahan baku alternatif yang jumlahnya melimpah, ekonomis dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia seperti bahan-bahan dari limbah pertanian. Salah satu limbah pertanian yang mempunyai potensi yang besar berasal dari limbah perkebunan dan pengolahan ubi kayu (*Manihot esculenta*).

Produksi ubi kayu di Provinsi Riau tahun 2019 tercatat sebesar 133.738 ton dengan luas lahan sebesar 3.869 Ha, dimana setiap produksinya menghasilkan limbah kulit ubi kayu sebesar 383,7 ton (BPS, 2019).. Tingginya produktivitas produksi ubi kayu menyebabkan limbah hasil produksi yang tinggi pula. Limbah kulit ubi kayu yang tinggi belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga diartikan menumpuk begitu saja.

Limbah ubi kayu terdiri dari kulit, daun, batang dan ongkok. Kulit ubi kayu mengandung protein kasar sebesar 8,11%, serat kasar 15,20%, lemak kasar 1,29%, kalsium 0,63% dan pospor 0,22% (Nurlaili dkk., 2013). Daun ubi kayu muda (Pucuk) mengandung protein sebesar 21-24% (Sokerya dan Preston, 2003). Ongkok mengandung protein kasar 2,95%, lemak kasar 0,35%, Serat kasar 7,28%, BDTN 71,64% (Wahyudi, 2006).

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam limbah kulit ubi kayu membuat limbah ini dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif pengganti hijauan tetapi perlu adanya perlakuan dengan teknologi pembuatan wafer agar kandungan

nutrisi pakan bisa mencukupi kebutuhan nutrisi ternak. Kualitas fisik wafer tergantung dari tekstur, warna, aroma, dan kerapatan. Tekstur wafer yang padat dan kompak sangat menguntungkan karena mempermudah dalam penyimpanan dan penanganan. Tekstur menentukan mudah tidaknya wafer menjadi lunak dan mempertahankan bentuk fisik serta kerenyahan. Semakin tinggi kerapatan wafer maka akan semakin baik pula kualitasnya karena penambahan airnya semakin rendah (Triyanto dkk., 2013).

Wafer pakan komplit dapat terjaga kualitasnya bila disimpan dengan kemasan yang baik. Pakan yang diolah tidak akan awet apabila tidak dilakukan penanganan lanjut. Pengemasan merupakan salah satu cara pengawetan karna dapat memperpanjang umur tanpa menurunkan kualitas pakan. Dalam proses pengemasan banyak jenis pengemasan yang dapat digunakan seperti: plastik, karung goni, dan kertas kardus. Kemasan dapat membantu mengurangi atau mencegah kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran dan gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran dalam kurun waktu penyimpanan yang lama (Triyanto dkk., 2013).

Keuntungan wafer sebagai pakan ternak ruminansia adalah meningkatkan kerapatan, mengurangi tempat penyimpanan, menekan biaya transportasi, memudahkan penanganan dan penyajian pakan, densitas yang tinggi akan meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi pakan yang tercecer, mencegah “de-mixing” yaitu peruraian kembali komponen penyusun pakan sehingga konsumsi pakan sesuai dengan kebutuhan standar, memudahkan untuk mengontrol, memonitor, dan mengatur “feed intake” ternak, kandungan nutrisi yang konsisten dan terjamin, mengurangi debu dan masalah pernafasan pada ternak (Sabri dkk, 2017). Lama penyimpanan akan mempengaruhi sifat fisik dari ransum komplit yang disimpan.

Berdasarkan uraian di atas penulis telah melakukan kajian ilmiah dengan judul **“Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Sapi Berbahan Limbah Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) dengan Lama Penyimpanan dan Pengemasan Berbeda”**.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

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



**1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik wafer meliputi tekstur, warna, aroma, daya serap air, kerapatan dan keberadaan jamur dalam wafer ransum komplit berbahan limbah ubi kayu dengan lama penyimpanan dan pengemasan berbeda.

**1.3. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada peternak tentang kualitas fisik wafer ransum komplit Sapi berbahan dasar limbah ubi kayu dengan lama penyimpanan dan pengemasan berbeda .
2. Menyediakan pakan alternatif untuk ternak ruminansia.

**1.4. Hipotesis**

1. Adanya interaksi antara lama penyimpanan dan pengemasan terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu.
2. Kemasan plastik dapat mempertahankan kualitas fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu.
3. Lama penyimpanan 60 hari dapat mempertahankan kualitas fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu.

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Tanaman Ubi Kayu

Ubi kayu (*Manihot utilissima*) adalah tanaman tahunan komoditas pangan yang dapat tumbuh baik di daerah tropis maupun subtropis, tanaman ini di beberapa negara umumnya di tanam oleh petani bersama dengan sistem usaha tani lainnya sebagai sumber pendapatan (Wanapat, 2001). Daging ubi berwarna putih atau kuning, dibagian tengah daging umbi terdapat suatu jaringan yang tersusun atas serat, ubi kayu segar banyak mengandung air dan pati, pengeringan umbi-umbian sering dilakukan sebagai usaha pengawetan (Muchtadi, 1989).

Klasifikasi tanaman ketela pohon (ubi kayu) menurut Rukmana (2000), adalah : Kingdom : *Plantae* atau tumbuh-tumbuhan; Divisi: *Spermatophyta* atau tumbuhan berbiji; Sub divisi : *Angiospermae* atau berbiji tertutup; Kelas: *Dicotyledoneae* atau biji berkeping dua; Ordo : *Euphorbiales*; Famili: *Euphorbiaceae* Genus : *Manihot* Spesies, dan Spesies : *Manihot utilissima* Pohl.; *Manihot esculenta* Crantz. sin.

### 2.2. Limbah Ubi Kayu

#### 2.2.1. Daun Ubi Kayu

Daun ubi kayu mengandung vitamin A dan C serta kalsium yang dosisnya rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran daun lain, daun ubi kayu mengandung vitamin, mineral, serat, klorofil, kalori dan vitamin yang terkandung di dalamnya adalah A, B1, B2, C dan niasin, mineral terdiri dari besi, kalsium dan fosfor. Dalam setiap 100 gram daun ubi kayu terkandung 73 kalori (Sintia, 2004). Daun ubi kayu merupakan sumber hijauan yang potensial untuk ternak. Daun ubi kayu bisa dimanfaatkan melalui defoliasis sistematis setelah umbi ubi kayu dipanen (Poesae *et al.*, 2006).

Daun ubi kayu (Gambar 2.1) memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu sebesar >20% (Afris, 2007) dan untuk daun ubi kayu muda (Pucuk) mengandung protein sebesar 21-24% (Sokerya dan Preston, 2003). Daun ubi kayu juga dilaporkan menjadi sumber mineral Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, vitamin A, dan B2 (Riboflavin) yang baik (Ravindran, 1992). Daun ubi kayu mengandung vitamin A,

B1, dan C. Nilai vitamin A yang terkandung dalam 100 gram daun ubi kayu mencapai 3.300 RE (Oei, 2008).



Gambar 2.1 Daun Ubi Kayu  
Sumber: Dokumentasi Penelitian, (2019)

### 2.2.2 Kulit Ubi Kayu

Kulit buah ubi kayu cukup banyak jumlahnya, setiap kilogram ubi kayu biasanya dapat menghasilkan 15-20% kulit umbi, semakin tinggi jumlah produksi singkong maka semakin tinggi pula kulit yang dihasilkan, kulit ubi kayu saat ini mulai banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak, nilai nutrisi kulit ubi kayu relatif baik untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, karena mengandung protein kasar 8,11%, serat kasar 15,20% dan TDN 74.73% (Rakmana, 1997).

Bila ditinjau tiap komponen penyusun pakan, kulit ubi kayu menunjukkan tingkat palatabilitas yang baik dan relatif lebih disukai daripada bahan lain, hal ini menunjukkan bahwa kulit ubi kayu mempunyai peluang yang cukup besar sebagai bahan pakan alternatif (Andrizal, 2003). Kulit singkong segar hasil limbah pengolahan pati memiliki kandungan HCN 109 mg/ kg. Kulit singkong saat ini mulai banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Sandi, 2013).

### 2.3 . Onggok

Onggok merupakan limbah pertanian yang sering menimbulkan masalah lingkungan, karena berpotensi sebagai polutan di daerah sekitar pabrik. Sebagai bahan pakan, onggok merupakan sumber energi dengan kandungan karbohidrat mudah larut (BETA-N) yang cukup tinggi, namun kandungan protein onggok

#### 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.

masih sangat rendah dengan kadar serat kasar yang cukup tinggi (Rasyid, 1996). Onggok memiliki kadar karbohidrat mudah larut yang cukup tinggi, prinsip pengolahan tapioka adalah pemecahan dinding sel, dimana butir pati yang terdapat didalamnya dapat keluar namun tidak semua pati dapat terlepas, pati yang tertinggal menyebabkan onggok memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 50 - 70% (Anindyawati dan Sukardi, 2001)

Kandungan protein onggok cukup rendah (kurang dari 5%) dan disertai dengan kandungan serat kasar yang tinggi (lebih dari 35%) (Grace, 1997). Menurut Pandey (2000) menyatakan bahwa konsentrasi protein kasarnya relatif rendah, kurang dari 2 %. Komposisi zat makanan yang terdapat dalam onggok yaitu 2,89% protein kasar; 1,21% abu; 0,38 % lemak kasar; 14,73% serat kasar; 80,80%, Kandungan karbohidrat singkong cukup tinggi yaitu 72,49% - 85,99 % sedangkan kadar airnya 14,09 % (Amri 2005).



Gambar 2.2 Onggok  
Dokumentasi Penelitian, (2019)

**2. Ransum Komplit**

Ransum adalah makanan dengan campuran beberapa bahan pakan yang disediakan bagi hewan untuk memenuhi kebutuhan akan nutrisi yang seimbang dan tepat selama 24 jam meliputi lemak, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral (Rasyaf 1997). Menurut Chuzaemi (2002), ransum komplit merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemanfaatan limbah pertanian yaitu dengan cara mencampurkan limbah pertanian dengan tambahan pakan





(konsentrat) dengan mempertimbangkan kebutuhan nutrisi ternak baik kebutuhan serat maupun zat makanan lainnya.

Ransum juga merupakan campuran beberapa bahan pakan yang disusun sedemikian rupa sehingga zat gizi yang dikandungnya seimbang sesuai kebutuhan ternak ( Indah dan Sobri, 2001). Komponen pakan yang dimanfaatkan oleh ternak disebut zat gizi (Tillman Dkk, 1999). Pencampuran ransum pertama-tama dimulai dari bahan makanan yang porsinya terkecil kemudian begitu seterusnya dan terakhir dimasukkan bahan pakan yang jumlah porsinya terbesar, cara bertahap ini dimaksudkan agar tiap bahan makan tercampur homogen di tiap bagian sehingga sejumlah unsur nutrisi yang dirancang benar-benar sampai ketujuannya ( Rasyaf, 1994).

Menurut Ensminger *et al.*, (1990) penggunaan ransum lengkap/komplit akan mendapatkan beberapa keuntungan antara lain: 1) meningkatkan efisiensi pemberian pakan, 2) ketika hijauannya kurang palatable maka jika dibuat campuran ransum komplit akan meningkatkan konsumsi, begitu juga sebaliknya jika ketersediaan konsentrat terbatas dapat dipakai hijauan sebagai campuran, 3) campuran ransum komplit dapat mempermudah ternak untuk mendapatkan pakan lengkap.

#### 2.4. Wafer

Wafer adalah salah satu bentuk pakan ternak yang merupakan modifikasi bentuk cube, dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu (Noviagama, 2002). Menurut Retnani dkk (2009), wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama. Bahan baku yang digunakan terdiri dari sumber serat yaitu hijauan dan konsentrat dengan komposisi yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak, teknologi sangat potensial untuk usaha efisiensi limbah pertanian dan peningkatan daya guna hasil samping agroindustri termasuk sisa pengolahan dengan biaya rendah dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan ruminansia saat mengalami kekurangan pakan yang terjadi akibat banjir dan musim kemarau (Noviagama, 2002).

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

Kualitas wafer pakan tergantung dari bentuk fisik, tekstur, warna, aroma, dan kerapatan, bentuk fisik wafer yang terbentuk padat dan kompak sangat menguntungkan karena mempermudah dalam penyimpanan dan penanganan, tekstur menentukan mudah tidaknya menjadi lunak dan mempertahankan bentuk fisik serta kerenyahan, semakin tinggi kerapatannya wafer pakan akan semakin baik, karena penambahan airnya semakin rendah, hasil reaksi karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer menyebabkan wafer berwarna coklat (Solihin dkk., 2015).

Keuntungan wafer menurut (Trisyulianti 1998) adalah : (1) kualitas nutrisi lengkap (wafer ransum komplit), (2) mempunyai bahan baku bukan hanya dari hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum tapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, atau limbah pabrik pangan, (3) tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, (4) ketersediaannya berkesinambungan karena sifatnya yang awet dapat bertahan cukup lama sehingga dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau serta dapat dibuat pada saat musim hujan pada saat hasil-hasil hijauan makanan ternak dan produk pertanian melimpah, (5) memudahkan dalam penanganan, karena bentuknya padat kompak sehingga memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi.

## 2. Kualitas Fisik

Menurut Noviagama (2002), pengujian fisik wafer digunakan untuk merancang suatu alat pengolahan dan penyimpanan serta transportasi industri pengolahan, kualitas fisik merupakan bagian dari karakteristik mutu yang berhubungan dengan nilai kepuasan konsumen terhadap bahan.

Sifat-sifat bahan serta perubahan-perubahan yang terjadi pada pakan dapat digunakan untuk menilai dan menentukan mutu pakan, selain itu pengetahuan tentang kualitas fisik digunakan juga untuk menentukan keefisienan suatu proses penanganan, pengolahan dan penyimpanan (Muchtadi dan Sugiono, 1989).

### 2.1. Tekstur

Trisyulianti (1998), menyatakan bahwa wafer pakan yang mempunyai kerapatan tinggi akan memberikan tekstur yang padat dan keras sehingga mudah



#### 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.

dalam penanganan baik penyimpanan maupun guncangan pada saat transportasi dan diperkirakan akan lebih lama dalam penyimpanan. Solihin dkk., (2015) Tekstur sangat berkaitan dengan kerapatan, kerapatan wafer merupakan faktor penting yang banyak digunakan sebagai pedoman dalam gambaran stabilitas dimensi yang diinginkan.

Menurut Jayusmar (2000), menyatakan bahwa kerapatan wafer yang rendah akan memperlihatkan bentuk wafer pakan tidak terlalu padat dan tekstur yang lebih lunak serta *porous* (berongga), sehingga menyebabkan terjadinya sirkulasi udara dalam tumpukan selama penyimpanan dan diperkirakan hanya dapat bertahan dalam waktu yang singkat.

## 2.2. Warna

Wafer limbah pertanian yang disimpan selama 6 minggu memiliki warna kecoklatan, timbulnya warna coklat pada wafer limbah pertanian dimungkinkan berasal dari penambahan molasses sebagai salah satu bahan komposisi wafer (Miftahudin dkk., 2015). Molasses yang dicampurkan meresap kedalam wafer sehingga wafer yang dihasilkan memiliki warna coklat karena adanya reaksi *maillard* dari molasses itu sendiri yang mempengaruhi warna wafer, reaksi *browning* (reaksi *maillard*) non enzimatis yaitu reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer, hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat (Winarno, 1997). Kurtanto (2008), menyatakan bahwa proses pencoklatan dapat terjadi akibat vitamin C yang dapat bertindak dalam pembentukan warna coklat non-enzimatis.

Setelah proses pemadatan dan pemanasan, wafer yang dihasilkan umumnya memiliki warna coklat, warna coklat tersebut disebabkan oleh tercampurnya bahan wafer dengan molasses yang kemungkinan mengakibatkan proses pencoklatan, bahan pangan sayur dan buah dapat mudah mengalami pencoklatan jika bahan pangan tersebut terkelupas atau dipotong, pencoklatan (*browning*) merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi coklat gelap (Rahmawati 2008). Kurtanto (2008) menyatakan bahwa proses pencoklatan dapat terjadi akibat vitamin C yang dapat bertindak dalam pembentukan warna coklat non-enzimatis. Selama penyimpanan,



#### 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.

aktivitas dari reaksi Maillard tidak begitu tinggi sehingga proses browning tidak terjadi secara maksimal. Hal tersebut dapat terjadi karena reaksi Maillard dipengaruhi oleh suhu lingkungan

### 2.5.3. Aroma

Wafer yang dihasilkan dalam penelitian beraroma khas karamel dan berwarna kecoklatan, menurut Winarno (1992), hal ini disebabkan oleh reaksi *browning* non enzimatis yaitu reaksi antara karbohidrat yang dapat menghasilkan bahan berwarna coklat. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi reaksi tersebut adalah terjadinya penurunan jumlah kadar gula, waktu dan lama pemanasan, selain pemanasan bahan pakan, molases berpengaruh menghasilkan aroma harum karena adanya kandungan gula sehingga aroma yang ditimbulkan umumnya harum seperti caramel (Winarno, 1995).

Zuhran (2006), menyatakan bahwa perubahan aroma yang tidak diinginkan terjadi akibat gangguan dari mikroorganisme dalam pakan yang menghasilkan bau tidak sedap (*off odors*), beberapa mikroorganisme yang berperan adalah bakteri, jamur dan mikroflora alami.

### 2.5.4. Daya Serap Air

Daya serap air yang tinggi juga membantu wafer ransum komplit untuk cepat lunak saat terkena saliva ternak pada saat dikunyah oleh ternak, karena mempunyai daya serap air yang cukup tinggi (Yuliana, 2008). Kondisi pada wafer ransum komplit tersebut diharapkan tetap dapat dikonsumsi oleh ternak, walaupun memiliki tekstur yang terlihat kokoh dan berkepadatan yang cukup tinggi (Farqaaninida, 2004).

Menurut (Miftahudin dkk., 2015), wafer dengan kemampuan daya serap air tinggi akan berakibat terjadinya pengembangan yang tinggi, karena semakin banyak volume air hasil penyerapan yang tersimpan dalam wafer akan diikuti dengan peningkatan perubahan bentuk wafer.

### 2.5.5. Kerapatan

Kerapatan adalah suatu ukuran kekompakan ukuran partikel dalam lemparan dan sangat tergantung pada kerapatan bahan baku yang digunakan dan



besarnya tekanan *kempa* yang diberikan selama proses pembuatan lembaran, kerapatan wafer ransum komplit dapat mempengaruhi tingkat palatabilitas wafer oleh ternak, wafer dengan nilai kerapatan yang tinggi tidak begitu disukai oleh ternak, karena terlalu padat sehingga sulit untuk dikonsumsi ternak (Trisuliyanti, 1998). Kerapatan adalah suatu ukuran kekompakan ukuran partikel dalam lembaran dan sangat tergantung pada kerapatan bahan baku yang digunakan dan besarnya tekanan *kempa* yang diberikan selama proses pembuatan lembaran (Jayusmar, 2000).

Wafer pakan yang mempunyai kerapatan tinggi akan memberikan tekstur yang padat dan keras sehingga mudah dalam penanganan baik penyimpanan dan penanganan pada saat transportasi dan diperkirakan akan lebih lama dalam penyimpanan, kerapatan wafer merupakan salah satu sifat fisik yang sangat mempengaruhi penampilan wafer, penanganan transportasi dan mengefisienkan ruang penyimpanan, nilai kerapatan menunjukkan kepadatan wafer ransum komplit dan juga menentukan bentuk fisik dari wafer ransum komplit yang dihasilkan (Lalitya, 2004).

#### 2.5.6. Keberadaan Jamur

Winarno dkk. (1980) menyatakan bahwa kerusakan bahan pakan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yakni pertumbuhan dan aktivitas mikroba terutama bakteri, ragi dan kapang, aktivitas-aktivitas enzim di dalam bahan pakan, serangga, parasit dan tikus suhu termasuk suhu pemanasan dan pendinginan, kadar air, udara dan jangka waktu penyimpanan. Nangudin (1982), menyatakan bahwa waktu penyimpanan dapat meningkatkan kadar air bahan pakan, hal ini akan menunjang pertumbuhan jamur dan akan lebih mempercepat kerusakan bahan pakan. Hal ini didukung oleh pernyataan Trisyulianti dkk., (2003), yang menyatakan bahwa wafer yang terserang jamur lebih cepat adalah wafer yang memiliki kadar air lebih tinggi dan kondisi penyimpanan dapat memungkinkan adanya peningkatan kadar air.

Alexopolous *et al.*, (1996), menyatakan bahwa penyebab penyakit busuk daun adalah kapang patogen *Phytophthora infestans*, kapang dapat menyerang daun, batang, juga umbi di dalam tanah, jamur yang terdapat pada 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.

dimungkinkan adalah jamur *Phytophthora infestans* yang terdapat pada bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan wafer, kapang patogen *Phytophthora infestans* bukan merupakan kapang asli tanah, namun biasa menyerang organ-organ tanaman kentang di dalam tanah dan di atas tanah (daun, batang, cabang, akar dan umbi). Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Rukmana (1997), yang menyatakan organisme pengganggu tanaman (OPT) khususnya kapang patogen *Phytophthora infestans* menyebabkan busuk daun dan umbi.

## 2.4. Pengemasan

Pengemasan adalah suatu kegiatan pembungkusan pakan yang akan dipasarkan atau didistribusikan ke kandang, pengemasan merupakan salah satu cara untuk melindungi atau mengawetkan produk (Yuli dkk., 2009). Kemasan adalah wadah atau media yang digunakan untuk membungkus bahan atau komoditi sebelum disimpan agar memudahkan pengaturan, pengangkutan, penempatan pada tempat penyimpanan serta memberikan perlindungan pada bahan atau komoditi (Imdad dan Nawangsih, 1999).

Wafer yang dikemas dengan plastik pada hari ke 14 tidak mengalami penurunan yang nyata, bila dibandingkan dengan wafer yang dikemas dengan bahan kemas lain, hal ini kemungkinan terjadi karena bahan kemasan plastik mampu melindungi wafer dari oksidasi yang dapat menurunkan kadar protein kasar, penurunan kadar protein pada hari ke 14 dan hari ke 28 kemungkinan disebabkan oleh kerusakan lemak karena reaksi oksidasi (Triyanto dkk., 2013). Yanti dkk., (2008), menyatakan bahwa kemasan plastik sebagai bahan pengemas yang memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan pengemas lain karena sifatnya yang kuat, termolsatis dan selektif dalam permeabilitasnya terhadap uap air, O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>. Pada pengemas kertas dengan hasil yang baik karena terdapat uap air yang masuk saat penyimpanan, penurunan ini juga mungkin disebabkan adanya degradasi protein selama penyimpanan, semakin lama penyimpanan maka semakin besar degradasi (Supriyati dkk., 1996).

## 2.5. Penyimpanan

Penyimpanan merupakan salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga

### 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.

komoditi yang disimpan dengan cara menghindari dan menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut (Syamsu, 2003). Penyimpanan tanpa penanganan yang benar dapat menurunkan kualitas pakan, sehingga mutu pakan menjadi rendah (Kushartono, 1996). Penyimpanan pakan yang terlalu lama akan menurunkan kualitas dari pakan tersebut, berdasarkan pengalaman di lapangan bahwa kerusakan bahan pakan terjadi setelah satu bulan bahan tersebut disimpan (Kushartono, 1996).

Teknologi penyimpanan perlu dikembangkan untuk memecahkan masalah dalam penyimpanan bahan pakan maupun pakan jadi, teknologi pengendalian hama gudang, pencegahan cemaran mikotoksin dan sistem penyimpanan sangat diperlukan terutama untuk daerah tropis basah seperti Indonesia (Tangendjaja, 2009). Penyimpanan pakan harus dilakukan sangat hati-hati agar kualitas bahan pakan atau pakan tidak berubah karena faktor fisik perusak bahan pakan atau pakan yaitu kadar air dan kelembapan yang terjadi selama masa penyimpanan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Solihin (2015), menyatakan proses penyimpanan sangat mempengaruhi kualitas wafer, salah satu indikator penurunan kualitas wafer adalah kontaminasi mikroba di dalam wafer itu sendiri. Zuhra (2006), menyatakan bahwa selama penyimpanan pakan ternak pasti akan mengalami perubahan kualitas akibat aktivitas mikroba seperti jamur.

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

## III. MATERI DAN METODE

### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2019 - Januari 2020 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

### 3.2. Materi Penelitian

#### 3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan wafer yaitu limbah daun ubi kayu, onggok, kulit ubi kayu, dedak padi dan molasses.

#### 3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik, plastik bening berklip (*standing pouch*), karung goni, kardus karton, baskom, sendok pengaduk, mesin *choper*, kamera, mesin kempa wafer dan *grinder*/mesin penepung.

### 3.3. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Pola faktorial 4 x 5 dengan 3 kali ulangan menurut Steel dan Torrie (1991).

Faktor A adalah pengemasan, yaitu :

- A<sub>1</sub> = Tanpa Pengemasan
- A<sub>2</sub> = Plastik bening berklip (*standing pouch*)
- A<sub>3</sub> = Karung goni
- A<sub>4</sub> = Kardus karton

Faktor B adalah lama penyimpanan, yaitu :

- B<sub>1</sub> = 0 hari
- B<sub>2</sub> = 15 hari
- B<sub>3</sub> = 30 hari
- B<sub>4</sub> = 45 hari
- B<sub>5</sub> = 60 hari

Tabel komposisi zat makanan dan bahan baku formulasi ransum wafer sapi untuk penggemukan dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.



Tabel 3.1 Kebutuhan Nutrisi untuk Sapi Penggemukan

No	Uraian bahan	Kebutuhan
1	Kadar air	12
2	Bahan kering	88
3	Protein kasar	12,7
4	Lemak kasar	3,0
5	Serat kasar	18,4
6	Kadar abu	8,7
7	TDN	64,2

Sumber : Wahyono dan Hardianto (2004)

Tabel 3.2 Kandungan Bahan

No	Bahan baku	BK	PK
1	Dedak*	88,9	12,9
2	Daun ubi kayu**	91,2	18,7
3	Kulit ubi kayu**	92,4	6,7
4	Batang ubi kayu**	91,6	6,1
5	Onggok**	85,0	1,6
6	Molasses***	67,5	4,0

Sumber : \* Utami, (2011)

\*\* Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU, (2019)

\*\*\* Wirihadinata, (2010)

Tabel 3.3 Formulasi Wafer Ransum Komplit Sapi

No	Bahan	Formulasi	PK Bahan	PK Ransum	500 gr
1	Dedak	38	0,129	4,902	190
2	Daun Ubi Kayu	28	0,187	5,236	140
3	Kulit Ubi Kayu	21	0,067	1,407	105
4	Batang Ubi Kayu	5	0,061	0,305	25
5	Onggok	5	0,016	0,08	25
6	Molases	3	0,0331	0,0993	15
	Total	100	0,4931	12,0293	500

### 3. Prosedur Penelitian

#### 3.1 Persiapan Bahan Limbah Ubi Kayu

Limbah ubi kayu yang terdiri dari daun, kulit dan onggok diperoleh dari perkebunan ubi kayu Pasir Putih Kecamatan Pandau Kota Pekanbaru. Limbah tersebut dicacah dan dijemur dibawah sinar matahari hingga kering, selanjutnya *grinder* hingga menjadi tepung (Triyanto dkk., 2013).

#### 3.2 Penyusunan Formulasi Ransum Komplit

Setelah limbah ubi kayu tersebut menjadi tepung, campurkan tepung daun ubi kayu, kulit ubi kayu dan onggok dengan bahan lain seperti dedak padi,

1. Diararang 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.

ampas tahu serta molasses sebagai perekat dengan formulasi yang sudah disusun sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan ( Tabel 3.1), kemudian diaduk sampai homogen sehingga menjadi ransum komplit (Triyanto dkk.,2013).

### 3.4.3 Proses Pembuatan Wafer

Campurkan bahan secara homogen, kemudian ransum dicetak dengan mesin kempa dengan ukuran 20 x 20 x 1 cm<sup>3</sup>, dan dilakukan pengempaan selama 5 menit pada suhu 150 °C dengan tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup>. Pendinginan lembaran wafer dilakukan dengan menjemur wafer di bawah sinar matahari sampai kadar air dan beratnya konstan (Triyanto dkk., 2013)

### 3.4.4. Pengemasan Wafer

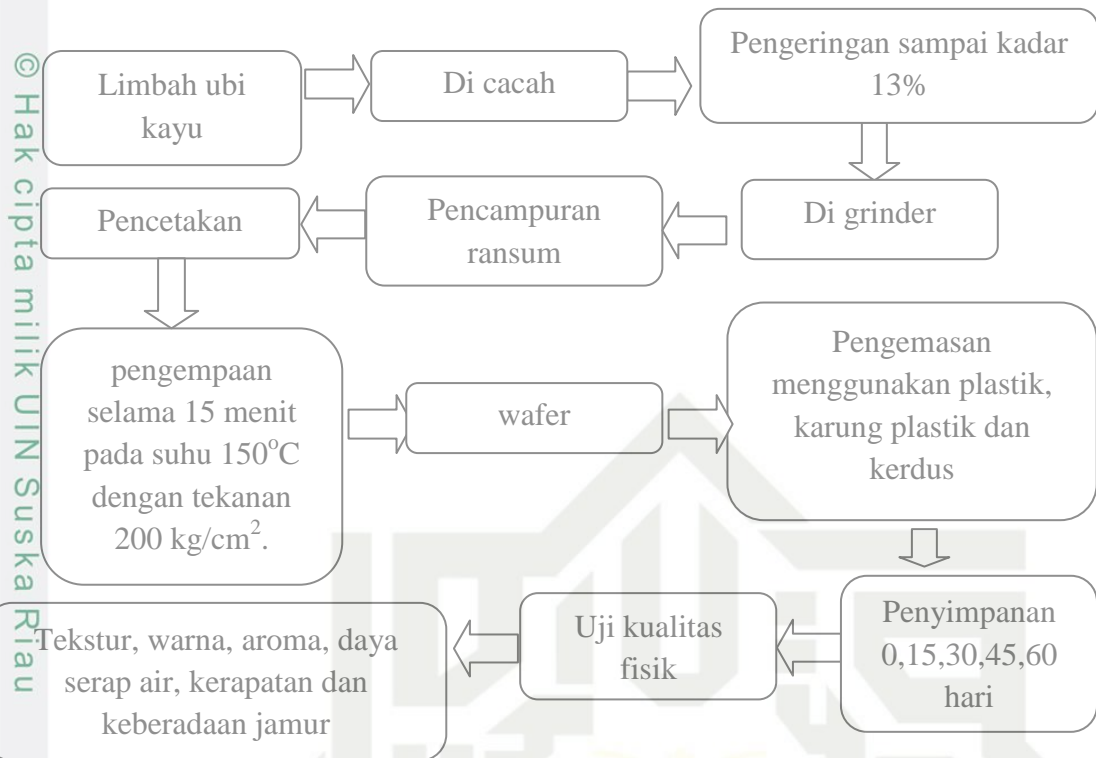
Setelah wafer di jemur sampai beratnya konstan wafer dilakukan pengemasan. Jenis pengemasan yang digunakan adalah plastik bening berklip (standing pouch), karung goni, kardus karton. kemudian wafer dimasukkan kedalam kemasan yang telah disediakan sebanyak 500 g setiap perlakuan, kemudian ditutup dan diikat bagian atas supaya udara tidak masuk. Wafer yang sudah dikemas lalu di simpan selama penyimpanan 0 hari, 15 hari, 30 hari, 45 hari dan 60 hari(Triyanto dkk., 2013)

### 3.4.5 Uji Kualitas Fisik Wafer (tekstur, warna, aroma, daya serap air, kerapatan dan keberadaan jamur)

Sampel yang sudah siap di lakukan uji kualitas sifat fisik dengan pengujian panelis sebanyak 25 panelis di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Berikut adalah bagan prosedur penelitian yang meliputi persiapan bahan hingga pengujian sifat fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu dengan lama penyimpanan dan pengemasan. Bagan pelaksanaan penelitian disajikan pada Gambar 3.1.

#### 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.



3.1 Bagan Pelaksanaan Penelitian

### 3.5 Peubah yang diamati

#### 3.5.1. Penentuan Tekstur, Warna dan Aroma (Solihin dkk, 2015)

Penilaian sifat fisik dilakukan uji kualitatif (dijelaskan secara deskriptif) dengan 25 panelis tidak terlatih terhadap kualitas fisik wafer. Penilaian terhadap warna didasarkan pada tingkat kegelapan atau perubahan warna pada wafer yang dihasilkan. Penilaian tekstur dilakukan sebanyak 25 gram wafer dari beberapa ulangan dan kemudian dirasakan dengan meraba tekstur yang dihasilkan (halus, sedang dan kasar). Kemudian dilakukan penilain aroma wafer (asam, tidak berbau, atau busuk) dan keberadaan jamur (sedikit, sedang dan banyak). Pengamatan secara fisik dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

Tabel 3.4. Nilai untuk setiap kriteria sifat fisik wafer

Kriteria	Karakteristik	Skor
Tekstur	Memiliki tekstur kasar, padat (tidak mudah pecah) dan tidak berlendir.	3 – 3,9
	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah dan tidak berlendir.	2 – 2,9
	Memiliki tekstur basah, mudah pecah dan berlendir.	1 – 1,9
Warna	Coklat tua/hitam	3 – 3,9
	Coklat muda	2 – 2,9
	Coklat berbintik putih	1 – 1,9
Aroma	Khas ongkok	3 – 3,9
	Tidak berbau	2 – 2,9
	Tengik	1 – 1,9
Keberadaan Jamur	Tidak ada/ sedikit (kurang dari 2% dari total wafer)	3 – 3,9
	Cukup (2-5% dari total wafer)	2 – 2,9
	Banyak (lebih dari 5% dari total wafer)	1 – 1,9

Sumber : Solihin dkk., 2005

### 3.2 Daya Serap Air (Trisyulianti dkk., 2003)

Daya serap air diperoleh dari pengukuran berat wafer sebelum dan sesudah didendam dengan air selama 5 menit. Presentase daya serap air diperoleh dengan rumus:

$$D_A = \frac{B_2 - B_1}{B_1} \times 100\%$$

Keterangan:

$D_A$  = daya serap air wafer (%)

$B_1$  = berat awal (g)

$B_2$  = berat akhir (g)

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

### 3.5.3 Kerapatan (Trisyulianti dkk., 2003)

Nilai kerapatan wafer dapat dihitung dengan rumus :

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

K = kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

W = berat uji contoh (g)

P = panjang contoh uji (cm)

L = lebar contoh uji (cm)

T = tebal contoh uji (cm)

### 3.6 Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial dengan 4 x 5 perlakuan dan 2 kali ulangan yang mengacu pada Steel dan Torrie (1991).

Model matematis rancangan menurut Steel dan Torrie (1991) adalah:

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  : Pengamatan pada faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

$\mu$  : Rataan umum

$\alpha_i$  : Pengaruh faktor A taraf ke-i

$\beta_j$  : Pengaruh faktor B taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : pengaruh interaksi faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j

$\sum_{ijk}$  : Pengaruh galat percobaan pada faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel. 3.5. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	derajat bebas	JK	KT	F Hitung	F table	
					0,05	0,01
A	a-1	JKA	KTP	KTA/KTG	-	-
B	b-(r1)	JKB	KTG	KTB/KTG	-	-
A x B	(a-1)(b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	-	-
Galat	(ab)(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y_{..}^2}{Rt} \\ \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum (Y_{ij})^2 - Fk \\ \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan A (JKP)} &= \frac{\sum (Y_i)^2}{br} - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan B (JKB)} &= \frac{\sum (Y_j)^2}{ar} - FK \\ \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} &= \frac{JKP}{t-1} \\ \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \frac{JKG}{n-t} \\ \text{F Hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \end{aligned}$$

Uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) dilakukan jika terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1991).

**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.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Pengemasan tidak mempengaruhi kualitas fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu.
2. Lama penyimpanan mempengaruhi kualitas fisik wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu.
3. Interaksi terbaik adalah lama penyimpanan 45 hari dan jenis pengemasan plastik berklip terhadap aroma wafer komplit sapi berbahan limbah ubi kayu.
4. Penyimpanan terbaik terhadap wafer ransum komplit sapi berbahan limbah ubi kayu selama 45 hari.

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melihat analisis mikrobiologis dan palatabilitas dari wafer komplit sapi berbahan limbah ubi kayu lama penyimpanan dan pengemasan yang berbeda.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR PUSTAKA

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Amri, M. 2019. Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) Fermentasi dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Andris, M. 2007. *Pengolahan Limbah Pertanian Sebagai Pakan*. Universitas Andalas. Padang
- Amianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Amrany, A. R. N. 1998. Nilai Nutrisi Ransum Pelet Komplit Berbasis Jerami Padi dengan Berbagai Level Energi dan Protein Untuk Pertumbuhan Kambing Kacang. *Tesis*. Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Alexopolous, C.J., C.W. Mims., and M. Blackwell. 1996. *Introductory Mycology*. John Wiley & Sons, Inc. Canada America.
- Amri, K. 2005. *Biokonversi Penangkal Bau*. Majalah Intisari, Jakarta.
- 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. *Jurnal Wartazoa*, 19(19): 191-200.
- Anindiyawati, T & Sukardi. 2001. Study Awal Pemanfaatan Onggok sebagai Sumber Pektin. *Jurnal Teknik Kimia*, 8(1): 32-37
- Anggorodi, R. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Data Produksi dan Produktivitas Perkebunan Daun Ubi Kayu Indonesia*.
- Chauzaemi, S. 2002. *Arah dan sasaran penelitian nutrisi sapi potong di Indonesia*. Makalah dan Workshop Sapi Potong, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan dan Lokakarya Penelitian Sapi Potong, Grati, Malang. 11-12 April 2002
- Daud, M., Z. Fuadi., dan Sultana. 2013. Penggunaan Limbah Pakan sebagai Bahan Penyusun Ransum Itik Peking dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit. *Agripet*. (13)1
- Djalal, M. 1984. Peranan kerapatan kayu dan kerapatan lembaran dalam usaha perbaikan sifat-sifat mekanik dan stabilitas dimensi papan partikel dari beberapa jenis kayu dan campurannya. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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




**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.

- Ensminger, M.E., J.E. Old Field and W.W. Hineman. 1990. *Feed and Nutrition (Formaly Feed and Nutrition Complete)* 2nd Ed. The Esminger Publishing. California.
- Eggum, O, L. 1970. The Protein Quality of Cassava Leaves. *British Journal of Nutrition*
- Furqaanida, N. 2004. Pemanfaatan klobot jagung sebagai substitusi sumber serat ditinjau dari kualitas fisik dan palatabilitas wafer ransum komplit untuk domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan.
- Grace, M.R. 1997 . *Cassava processing*. FAO Plant Production and Protection Series
- Hendayani, S. dan Joko S. 2000. *Analisis Keragaman Kapang Pencemar Pakan Unggas*. Balitbang Mikrobiologi. Puslitbang Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Prosiding Jurnal Litbang Pertanian*. 124-130
- Hermawan, R.S, M. 2015. Kualitas Fisik, Kadar Air dan Sebaran Jamur pada Wafer Limbah Pertanian dengan Lama Simpan Berbeda
- Irawan, T.B. 2018. Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Sapi Bali Berbahan Dasar Pelepah Kelapa Sawit dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru
- Imdad, H. P. dan A. A. Nawangsih. 1999. *Menyimpan Bahan Pangan*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Indah, P. dan M. Sobri. 2001. *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Fakultas Peternakan Perikanan Universitas Muhamadiyah Malang. Malang
- Jayusmar. 2000. Pengaruh suhu dan tekanan pengempaan terhadap sifat fisik wafer ransum komplit dari limbah pertanian sumber serat dan leguminosa untuk ternak ruminansia. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Johnson, L. A.1994. *Handbook of Cereals Science and Technology*. Marcell Dekker, Ic. New York
- Kartanto, T. 2008. *Reaksi Mailalard pada Produk Pangan*. IPB. Bogor
- Kushartono B. 1996. Pengendalian Jasad Pengganggu Bahan Pakan Ternak selama Penyimpanan. *Prosiding Lokakarya Fungsional Non Peneliti*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 94-97
- Kusumaningrum, H. D., Suliantari, Aris, D.T., Shindu, H. P. dan S. U. Aldilla. 2010. Cemaran *Aspergillus Flavus* dan *Aflatoksin* pada Rantai Distribusi



Produk Pakan Berbasis Jagung dan Faktor yang Mempengaruhinya. Departemen Ilmu dan Teknologi

Lailitya, D. 2004. Pemanfaatan serabut kelapa sawit dalam wafer ransum komplit domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Laboratorium Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB 2012. *Pengetahuan Bahan Pakan*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Masari, R. 2004. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku wafer ransum komplit pakan domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Miftahudin, Liman, 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.

Muchtadi, T dan Sugiyono. 1989. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. IPB-Press. Bogor.

Nangudin, B. 1982. Pengaruh Lama Penyimpanan Bahan makanan dalam beberapa macam bungkususan terhadap tumbuh jamur dan hubungan dengan *flatoksin*. *Karya Ilmiah*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Noviagama, V. R. 2002. Penggunaan tepung galek sebagai bahan perekat alternatif dalam pembuatan wafer ransum komplit. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Nursita. 2005. Sifat fisik dan palatabilitas wafer ransum komplit untuk domba dengan menggunakan kulit singkong. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Nurhayati. 2013. Komposisi Zat Makanan dan Bahan Baku Formulasi Ransum Wafer Sapi Bali.

Nurhidayah, A.S. 2005. Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit Domba. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Nurhaili, Fardhila dkk 2013. Fermentasi Kulit Singkong (*Manihot Utilissima Pohl*) Mengguna *Aspergillus Niger* Pengaruh terhadap Kecernaan Bahan Kering (KBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KBO) Secara *In-vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(3): 856-864

Oto, G.D. 2008. *Terapi Mata dengan Pijat dan Ramuan*. Penebar Swadaya. Jakarta

Paedey. (2000). *Advance In Microbial Amylases*. Biotechnol. Appl. Biochem.

#### 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.

- Prabowo, F.D. 2003. Performan Sapi Betina Brahman Cross yang Diberi Wafer Ransum Komplit Berbahan Baku Jerami Padi. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Paturau, J. 1982. *Byproducts of the Cane Sugar Industry*, Second edition. Elsevier. Amsterdam
- Rahmawati, I. 2008. Penentuan Lama Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Biji Alpukat (*Persea americana* Mill). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Rasyaf, M. 1997. *Beternak Ayam Petelur*. Edisi ke X. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rasyaf. 1994. *Makan Ayam Broiler*. Kanisius. Jakarta.
- Ravindran. 1992. Preparation Of Cassava Leaf Products And Their Uses As Animal Feeds II. Plant Protein Sources. *W. Poult. Sci. J.* 48:205-23.
- Rhmani, Y., Y. Harmiyanti, D.A.P. Fibrianti dan L. Herawati. 2009. Pengaruh penggunaan perekat sintesis terhadap ransum ayam broiler. *Agripet*. 9(1):1-10
- Rukmana 1997. *Ubi jalar-Budidaya dan pasca panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Samsudin, A.M. dan Khoiruddin. 2009. *Ekstraksi, Filtrasi Membran dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Manggis (Garcinia mangostana)*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang
- Sandi, Y.O., Sri Rahayu, dan Wardhana Suryapratama. 2013. “Upaya Peningkatan Kualitas Kulit Singkong Melalui Fermentasi Menggunakan *Leuconostoc Mesenteroides* Pengaruhnya Terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara In Vitro”. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(1):99-108
- Santia, M, SP. dan Ir. Murhananto, MM. 2004. *Memfaatkan Tanaman Sayur untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta
- Sapriyati, T. Hayati, T. Purwadaria dan I.P. Kompiang. 1996. Pengaruh jenis kemasan, suhu ruang dan waktu selama penyimpanan limbah sagu terfermentasi terhadap kualitas nutrisi. *Pros. Temu Ilmiah Hasil-hasil Penelitian Peternakan* 9-11 Januari 1996. BPT Bogor. 311-317.
- Stardi, T. 1981. *Sapi Perah Dan Pemberian Makanannya*. Fakultas Peternakan. IPB Bogor.
- Soekaryo dan Preston. 2003. *Integrasi Tanaman-Ternak*. Bogor.
- Sofiah, S.S. 2002. Evaluasi *in vitro* Beberapa Limbah Agroindustri untuk pakan Sapi Perah. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.


**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.

- Solihin, Muhtarudin, dan R. 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.
- Stiel R. G. D and J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi ke-2, B Sumantri, penerjemah. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari: *The Principle and Prosedure of Statistics*.
- Tengdjaja B. 2009. Teknologi Pakan dalam Menunjang Industri Peternakan di Indonesia. *Jurnal Pengembangan inovasi pertanian* 2(3). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 192-207
- Thaman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo dan S. Prawirokusumo. 1999. *Ilmu makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada university Press, Yogyakarta.
- Tyas pratama 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah*. 3(2) : 92-97
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan wafer rumput gajah untuk pakan ruminansia besar. *Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Trisyulianti, E., Suryahadi dan V. N. Rakhma. 2003. Pengaruh penggunaan molases dan tepung galek sebagai bahan perekat terhadap sifat fisik wafer ransum komplit. *Media Peternakan*. 26(2):35-40.
- Triyanto E., B.W.H.E. Prasetyono dan S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemasan dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan Komplit Berbais Limbah Agroindustri. *Media Peternakan*. 2(1):400-409
- Wahyono. D.E. dan R. Hardianto. 2004. *Pemanfaatan Sumber Daya Pakan Lokal untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong*. Grati. Pasuruan
- Wanapat, M. 2001. Role of cassava hay as animal feed in the tropics. *Proc. Int. Workshop on Current Research and Development on Use of Cassava as Animal Feed*, held in Khon Kaen, Thailand. July 23 – 24, 2001. pp.13 – 20.
- Wahyudi, 2006. Pengaruh Penggunaan Campuran Ampas Brem dan Onggok dalam Konsen trat Terhadap Performan Domba Lokal Jantan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Winarno, F G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G . 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



- Winarno, F.G., 1995. *Enzim Pangan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F G. 1997. *Kimia Pangan Gizi*. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wirakartakusumah, M.A., K. Abdullah, A.M. Syarief. 1992. *Sifat Fisik Pangan*. PAU Pangan Gizi IPB, Bogor. 26-31.
- Wirahadinata., 2010. Pengaruh Penggunaan Fermented Mother Liquor dalam Urea Molases Blok terhadap Kecernaan Nutrien Ransum Sapi Peranakan Friesian Holstein Dara. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (*polyethylen*) dan plastik PP (*polypropylen*) di pasar arengka kota pekanbaru. *Jurnal Peternakan*. 5(1): 22 –27
- Yuli, Utami dan Asriah. 2009. Peningkatan Hidrofibisitas dan Sifat Fisik Plastik Biodegradable Pati Tapioka dengan Penambahan Selulosa Residu Rumput Laut (*Euchemaspinossum*). *Jurnal Fakultas Teknik*. Universitas Lampung
- Yuliana. 2008. Uji Kualitas Fisik Ransum Komplit dalam Bentuk Wafer Berbahan Baku Jerami padi pada Produk Fermentasi *Trichoderma Viride*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zuhra, Hasfitra F. 2006. Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Biobriket. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 6: 21-27
- Zuhran, C.F. 2006. *Cita Rasa (Flavour)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diararang 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

### Lampiran 1. Kebutuhan Nutrisi untuk Sapi Penggemukan, Kandungan Bahan, Formulasi Wafer Ransum Komplit Sapi.

#### Kebutuhan Nutrisi untuk Sapi Penggemukan

No	Uraian bahan	kebutuhan
1	Kadar air	12
2	Bahan kering	88
3	Protein kasar	12,7
4	Lemak kasar	3
5	Serat kasar	18,4
6	Kadar abu	8,7
7	TDN	64,2

Sumber : Wahyono dan Hardianto (2004)

#### Kandungan Bahan

No	Bahan baku	BK	PK
1	Dedak*	88,9	12,9
2	Daun ubi kayu**	91,2	18,7
3	Kulit ubi kayu**	92,4	6,7
4	Batang ubi kayu**	91,6	6,1
5	Onggok**	85,0	1,6
6	Molasses***	67,5	4,0

Sumber : \* Utami, 2011

\*\* Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Kimia UIN SUSKA, 2019

\*\*\* Wirihadinata, 2010

#### Formulasi Wafer Ransum Komplit Sapi

No	Bahan	Formulasi	PK Bahan	PK Ransum	500 gr
1	Dedak	38	0,129	4,902	190
2	Daun Ubi Kayu	28	0,187	5,236	140
3	Kulit Ubi Kayu	21	0,067	1,407	105
4	Batang Ubi Kayu	5	0,061	0,305	25
5	Onggok	5	0,016	0,08	25
6	Molases	3	0,0331	0,0993	15
7	Total	100	0,4931	12,0293	500

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

Lampiran 2. Data Uji Tekstur pada Wafer Hasil Penelitian

Faktor A	r	Faktor B					Jumlah	Rataan
		B1	B2	B3	B4	B5		
A1	1	3,10	3,13	3,02	3,26	4,72	17,23	3,45
	2	3,18	3,07	2,87	3,44	4,71	17,26	3,45
	3	4,33	3,05	2,89	3,38	4,68	18,34	3,67
Jumlah		10,61	9,25	8,78	10,08	14,11	52,83	
Rataan		3,54	3,08	2,93	3,36	4,70		3,52
Stdev		0,69	0,04	0,08	0,09	0,02		0,93
A2	1	3,02	3,29	3,02	3,43	4,65	17,42	3,48
	2	3,20	3,13	2,86	3,60	4,66	17,44	3,49
	3	4,50	3,05	2,94	3,50	4,57	18,57	3,71
Jumlah		10,73	9,47	8,82	10,53	13,88	53,43	
Rataan		3,58	3,16	2,94	3,51	4,63		3,56
Stdev		0,81	0,12	0,08	0,08	0,05		1,14
A3	1	3,24	3,39	3,09	3,04	4,55	17,32	3,46
	2	3,20	3,06	2,96	3,06	4,55	16,84	3,37
	3	4,64	4,08	3,03	3,17	4,54	19,46	3,89
Jumlah		11,09	10,53	9,08	9,26	13,64	53,61	
Rataan		3,70	3,51	3,03	3,09	4,55		3,57
Stdev		0,82	0,52	0,06	0,07	0,01		1,48
A4	1	3,30	3,22	3,11	3,00	4,70	17,32	3,46
	2	3,23	3,11	3,02	3,18	9,34	21,87	4,37
	3	4,64	3,00	3,02	3,00	3,30	16,96	3,39
Jumlah		11,17	9,33	9,15	9,17	17,34	56,16	
Rataan		3,72	3,11	3,05	3,06	5,78		3,74
Stdev		0,79	0,11	0,05	0,10	3,16		4,22
Total		43,60	38,58	35,83	39,05	58,97	216,03	
Rataan		3,63	3,22	2,99	3,25	4,91		3,60
Stdev		0,26	0,07	0,02	0,03	0,27		0,65

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

$$= \frac{(216,03)^2}{4.5.3}$$

$$= 777,83$$

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

$$= (3,10)^2 + (3,13)^2 + (3,02)^2 + \dots + (3,00)^2 - 777,83$$

$$= 57,94$$

$$JKR = \frac{(\sum P_{ij..})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(10,61)^2 + (9,25)^2 + (8,78)^2 + \dots + (17,34)^2}{3} - 777,83$$

3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

$$= 32,40$$

$$JK_A = \frac{(\sum A_i)^2}{b.r} - FK$$

$$= \frac{(52,83)^2 + (53,43)^2 + (53,61)^2 + (56,16)^2}{5 \times 3} - 777,83$$

$$= 0,43$$

$$JK_B = \frac{(\sum B_i)^2}{a.r} - FK$$

$$= \frac{(43,60)^2 + (38,58)^2 + (35,83)^2 + (39,05)^2 + (58,97)^2}{4 \times 3} - 777,83$$

$$= 28,48$$

$$JK_{AB} = JKP - JKA - JKB$$

$$= 32,40 - 0,43 - 28,48$$

$$= 3,49$$

$$JK_G = JKT - JKP$$

$$= 57,94 - 32,40$$

$$= 25,53$$

$$db_A = a - 1 \quad db_B = b - 1 \quad db_{AB} = (a-1)(b-1) \quad db_G = a.b.(r-1)$$

$$= 3 \quad = 4 \quad = 12 \quad = 40$$

$$KTA = JKA/db_A$$

$$= 0,43/3$$

$$= 0,14$$

$$KTB = JKB/db_B$$

$$= 28,48/4$$

$$= 7,12$$

$$KTAB = JKAB/db_{AB}$$

$$= 3,49/12$$

$$= 0,29$$

$$KTG = JKG/db_G$$

$$= 25,53/40$$

$$= 0,64$$

$$F_{hit, A} = KTA/KTG$$

$$= 0,14/0,64$$

$$= 0,23$$

$$F_{hit, B} = KTB/KTG$$

$$= 7,12/0,64$$

$$= 11,15$$

$$AB = KTAB/KTG$$

$$= 0,29/0,64$$

$$= 0,46$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

JK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
A	3	0,43	0,14	0,23 <sup>ns</sup>	2,84	4,31
B	4	28,48	7,12	11,15 <sup>**</sup>	2,61	3,83
AB	12	3,49	0,29	0,46 <sup>ns</sup>	2,00	2,66
alat	40	25,53	0,64			
Total	59	57,9				

Uj Lanjut DMRT

$$S = \sqrt{\frac{KTG}{a.r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,64}{4 \times 3}}$$

$$= 0,23$$



P	2	3	4	5
SSR 0,05 (40)	2,86	3,01	3,10	3,17
LSR	0,66	0,69	0,71	0,73
SSR 0,01 (40)	3,82	3,99	4,10	4,17
LSR	0,88	0,92	0,94	0,96

Urutkan faktor terkecil ke terbesar

B3	B2	B4	B1	B5
2,99	3,22	3,25	3,63	4,91

Pengujian nilai tengah

Faktor	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B3-B2	0,23	0,66	0,88	Ns
B3-B4	0,26	0,69	0,92	Ns
B3-B1	0,64	0,71	0,94	Ns
B3-B5	1,92	0,73	0,96	**
B2-B4	0,03	0,66	0,88	Ns
B2-B1	0,41	0,69	0,92	Ns
B2-B5	1,69	0,71	0,94	**
B4-B1	0,38	0,66	0,88	Ns
B4-B5	1,66	0,69	0,92	**
B1-B5	1,28	0,66	0,88	**

Superskrip

B3<sup>a</sup>      B2<sup>a</sup>      B4<sup>a</sup>      B1<sup>a</sup>      B5<sup>b</sup>

#### 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.

Lampiran 3. Data Uji Warna pada Wafer Hasil Penelitian

Faktor A	r	Faktor B					Jumlah	Rataan
		B1	B2	B3	B4	B5		
A1	1	4,28	2,79	2,64	3,14	2,92	15,77	3,15
	2	4,27	2,52	2,66	2,90	2,73	15,07	3,01
	3	4,23	2,77	2,95	3,12	2,92	15,99	3,20
Jumlah		12,78	8,07	8,26	9,15	8,57	46,84	
Rataan		4,26	2,69	2,75	3,05	2,86		3,12
Stdev		0,03	0,15	0,17	0,13	0,11		0,59
A2	1	4,21	2,95	2,79	3,24	2,90	16,10	3,22
	2	4,24	2,75	2,78	2,77	2,90	15,44	3,09
	3	4,21	2,75	2,89	3,09	2,92	15,86	3,17
Jumlah		12,66	8,45	8,46	9,10	8,72	47,40	
Rataan		4,22	2,82	2,82	3,03	2,91		3,16
Stdev		0,02	0,12	0,06	0,24	0,01		0,44
A3	1	4,14	2,84	2,66	2,84	2,80	15,27	3,05
	2	4,29	2,71	2,83	2,92	2,74	15,49	3,10
	3	4,17	2,83	2,87	2,93	2,51	15,30	3,06
Jumlah		12,60	8,38	8,36	8,69	8,04	46,06	
Rataan		4,20	2,79	2,79	2,90	2,68		3,07
Stdev		0,08	0,07	0,11	0,05	0,15		0,47
A4	1	4,36	2,61	2,72	2,96	2,88	15,54	3,11
	2	4,33	2,73	2,78	3,17	2,56	15,58	3,12
	3	4,25	3,65	2,88	2,85	2,60	16,22	3,24
Jumlah		12,94	9,00	8,37	8,98	8,05	47,34	
Rataan		4,31	3,00	2,79	2,99	2,68		3,16
Stdev		0,06	0,57	0,08	0,16	0,18		1,05
Total		50,99	33,90	33,45	35,92	33,38	187,63	
Rataan		4,25	2,83	2,79	2,99	2,78		3,13
Stdev		0,02	0,08	0,04	0,05	0,04		0,21

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

$$= \frac{(187,63)^2}{4.5.3}$$

$$= 586,76$$

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

$$= (4,28)^2 + (2,79)^2 + (2,64)^2 + \dots + (2,60)^2 - 586,76$$

$$= 20,77$$

$$JKD = \frac{(\sum P_{ij..})^2}{r} - FK$$

$$= \dots$$

$$JKD = \dots$$

$$r$$

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

$$= \frac{(12,78)^2 + (8,07)^2 + (8,26) + \dots + (8,05)^2}{3} - 586,76$$

$$= 19,58$$

$$JKA = \frac{(\sum A_i)^2}{b \cdot r} - FK$$

$$= \frac{(46,84)^2 + (47,40)^2 + (46,06)^2 + (47,34)^2}{5 \times 3} - 586,76$$

$$= 0,08$$

$$JKB = \frac{(\sum B_i)^2}{a \cdot r} - FK$$

$$= \frac{(50,99)^2 + (33,90)^2 + (33,45)^2 + (35,92)^2 + (33,38)^2}{4 \times 3} - 586,76$$

$$= 19,23$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 19,58 - 0,08 - 19,23$$

$$= 0,27$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 20,77 - 19,58$$

$$= 1,20$$

$$db A = a - 1$$

$$= 3$$

$$db B = b - 1$$

$$= 4$$

$$db AB = (a-1)(b-1)$$

$$= 12$$

$$db G = a \cdot b \cdot (r-1)$$

$$= 40$$

$$KTA = JKA / db A$$

$$= 0,08 / 3$$

$$= 0,03$$

$$KTB = JKB / db B$$

$$= 19,23 / 4$$

$$= 4,81$$

$$KTAB = JKAB / db AB$$

$$= 0,27 / 12$$

$$= 0,02$$

$$KTG = JKG / db G$$

$$= 1,20 / 40$$

$$= 0,03$$

$$F \text{ hit, A} = KTA / KTG$$

$$= 0,03 / 0,03$$

$$= 0,85$$

$$F \text{ hit, B} = KTB / KTG$$

$$= 4,81 / 0,03$$

$$= 160,54$$

$$A_{\alpha} = KTAB / KTG$$

$$= 0,02 / 0,03$$

$$= 0,75$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

JK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
A	3	0,08	0,03	0,85 <sup>ns</sup>	2,84	4,31
B	4	19,23	4,81	160,54 <sup>**</sup>	2,61	3,83
AB	12	0,27	0,02	0,75 <sup>ns</sup>	2,00	2,66
Galat	40	1,20	0,03			
Total	59	20,8				

Uji Lanjut DMRT

$$S_{\alpha} = \sqrt{\frac{KTG}{a \cdot r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,03}{4 \times 3}}$$

$$= 0,05$$

	2	3	4	5
LSR 0,05 (40)	2,86	3,01	3,10	3,17
LSR	0,14	0,15	0,16	0,16
LSR 0,01 (40)	3,82	3,99	4,10	4,17
LSR	0,19	0,20	0,21	0,21

Urutkan faktor terkecil ke terbesar

B5	B3	B2	B4	B1
2,78	2,79	2,83	2,99	4,25

Pengujian nilai tengah

Faktor	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B5-B3	0,01	0,14	0,19	Ns
B5-B2	0,05	0,15	0,20	Ns
B5-B4	0,21	0,16	0,21	*
B5-B1	1,47	0,17	0,21	**
B3-B2	0,04	0,14	0,19	Ns
B3-B4	0,20	0,15	0,20	*
B3-B1	1,46	0,16	0,21	**
B2-B4	0,16	0,14	0,19	*
B2-B1	1,42	0,15	0,20	**
B4-B1	1,26	0,14	0,19	**

Skripsi

B3 <sup>a</sup>	B2 <sup>a</sup>	B4 <sup>b</sup>	B1 <sup>c</sup>
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 4. Data Uji Aroma pada Wafer Hasil Penelitian

Faktor A	Faktor B					Jumlah	Rataan	
	R	B1	B2	B3	B4			B5
A1	1	3,07	2,98	2,75	3,10	3,07	14,97	2,99
	2	2,97	2,93	2,71	3,26	3,17	15,04	3,01
	3	2,77	2,56	2,46	3,39	3,16	14,35	2,87
Jumlah		8,81	8,48	7,92	9,75	9,40	44,36	
Rataan		2,94	2,83	2,64	3,25	3,13		2,96
Stdev		0,15	0,23	0,15	0,15	0,06		0,74
A2	1	2,95	3,08	3,03	3,40	3,33	15,78	3,16
	2	3,04	2,97	2,86	3,35	3,30	15,52	3,10
	3	2,89	2,62	2,70	3,38	3,30	14,89	2,98
Jumlah		8,88	8,67	8,59	10,13	9,93	46,19	
Rataan		2,96	2,89	2,86	3,38	3,31		3,08
Stdev		0,07	0,24	0,16	0,02	0,02		0,52
A3	1	3,12	3,00	2,67	2,94	2,90	14,64	2,92
	2	3,00	2,89	2,66	2,86	2,90	14,31	2,86
	3	3,07	2,66	2,46	2,84	2,97	14,00	2,79
Jumlah		9,20	8,55	7,79	8,64	8,76	42,94	
Rataan		3,07	2,85	2,60	2,88	2,92		2,86
Stdev		0,06	0,17	0,12	0,05	0,04		0,44
A4	1	3,04	3,10	2,71	2,62	3,06	14,54	2,91
	2	3,05	3,02	2,70	2,42	3,15	14,34	2,87
	3	2,76	2,52	2,56	2,76	3,08	13,68	2,74
Jumlah		8,85	8,64	7,97	7,80	9,29	42,55	
Rataan		2,95	2,88	2,66	2,60	3,10		2,84
Stdev		0,17	0,32	0,08	0,17	0,05		0,79
Total		35,73	34,34	32,27	36,32	37,38	176,05	
Rataan		2,98	2,86	2,69	3,03	3,12		2,93
Stdev		0,04	0,08	0,04	0,03	0,01		0,21

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

$$= \frac{(176,05)^2}{4.5.3}$$

$$= 516,53$$

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

$$= (3,07)^2 + (2,98)^2 + (2,75)^2 + \dots + (3,08)^2 - 516,53$$

$$= 3,68$$

$$JK_B = \frac{(\sum P_{ij..})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(8,81)^2 + (8,48)^2 + (7,92)^2 + \dots + (9,29)^2}{3} - 516,53$$

$$= 2,82$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

$$\begin{aligned}
 JKA &= \frac{(\sum A_i)^2}{b.r} - FK \\
 &= \frac{(44,36)^2 + (46,19)^2 + (42,94)^2 + (42,55)^2}{5 \times 3} - 516,53 \\
 &= 0,54 \\
 JKB &= \frac{(\sum B_i)^2}{a.r} - FK \\
 &= \frac{(35,73)^2 + (34,34)^2 + (32,27)^2 + (36,32)^2 + (37,38)^2}{4 \times 3} - 516,53 \\
 &= 1,30 \\
 JKAB &= JKP - JKA - JKB = 2,82 - 0,54 - 1,30 = 0,98 \\
 JKG &= JKT - JKP = 3,68 - 2,82 = 0,87 \\
 db A &= a - 1 = 3 \quad db B = b - 1 = 4 \quad db AB = (a-1)(b-1) = 12 \quad db G = a.b.(r-1) = 40 \\
 KTA &= JKA/db A = 0,54/3 = 0,18 \quad KTB = JKB/db B = 1,30/4 = 0,32 \quad KTAB = JKAB/db AB = 0,98/12 = 0,08 \\
 KTG &= JKG/db G = 0,87/40 = 0,02 \quad F hit, A = KTA/KTG = 0,18/0,02 = 8,35 \quad F hit, B = KTB/KTG = 0,32/0,02 = 14,96 \\
 AB &= KTAB/KTG = 0,08/0,02 = 3,75
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
A	3	0,54	0,18	8,35**	2,84	4,31
B	4	1,30	0,32	14,96**	2,61	3,83
AxB	12	0,98	0,08	3,75**	2,00	2,66
Galat	40	0,87	0,02			
Total	59	3,68				

U<sub>05</sub> Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_{yAB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,02}{3}} \\
 &= 0,082
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.

P	2	3	4	5
SSR 0,05 (40)	2,86	3,01	3,10	3,17
LSR	0,23	0,25	0,25	0,26
SSR 0,01 (40)	3,82	3,99	4,10	4,17
LSR	0,31	0,33	0,34	0,34

Interaksi faktor A1 terhadap faktor B

A1B3	A1B2	A1B1	A1B5	A1B4
2,64	2,83	2,94	3,13	3,25

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A1B3-A1B2	0,19	0,23	0,31	Ns
A1B3-A1B1	0,3	0,25	0,33	*
A1B3-A1B5	0,49	0,25	0,34	**
A1B3-A1B4	0,61	0,26	0,34	**
A1B2-A1B1	0,11	0,23	0,31	NS
A1B2-A1B5	0,30	0,25	0,33	*
A1B2-A1B4	0,42	0,25	0,34	**
A1B1-A1B5	0,19	0,23	0,31	Ns
A1B1-A1B4	0,31	0,26	0,33	*
A1B5-A1B4	0,12	0,23	0,31	Ns

Superskrip

A1B3 <sup>a</sup>	A1B2 <sup>ab</sup>	A1B1 <sup>bc</sup>	A1B5 <sup>cd</sup>	A1B4 <sup>d</sup>
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------

Interaksi faktor A2 terhadap faktor B

A2B3	A2B2	A2B1	A2B5	A2B4
2,86	2,89	2,96	3,31	3,38

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A2B3-A2B2	0,03	0,23	0,31	Ns
A2B3-A2B1	0,1	0,25	0,33	Ns
A2B3-A2B5	0,45	0,25	0,34	**
A2B3-A2B4	0,52	0,26	0,34	**
A2B2-A2B1	0,07	0,23	0,31	Ns
A2B2-A2B5	0,42	0,25	0,33	**
A2B2-A2B4	0,49	0,25	0,34	**
A2B1-A2B5	0,35	0,25	0,31	**
A2B1-A2B4	0,42	0,25	0,33	**
A2B5-A2B4	0,07	0,23	0,31	Ns

Superskrip

A2B3 <sup>a</sup>	A2B2 <sup>a</sup>	A2B1 <sup>a</sup>	A2B5 <sup>b</sup>	A2B4 <sup>b</sup>
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. 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.

Interaksi faktor A3 terhadap faktor B

A3B3	A3B2	A3B4	A3B5	A3B1
2,60	2,85	2,88	2,92	3,07

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3B3-A3B2	0,25	0,23	0,31	*
A3B3-A3B4	0,28	0,25	0,33	*
A3B3-A3B5	0,32	0,25	0,34	*
A3B3-A3B1	0,47	0,26	0,31	**
A3B2-A3B4	0,03	0,23	0,31	Ns
A3B2-A3B5	0,07	0,25	0,33	Ns
A3B2-A3B1	0,22	0,25	0,34	Ns
A3B4-A3B5	0,04	0,23	0,31	Ns
A3B4-A3B1	0,19	0,25	0,33	Ns
A3B5-A3B1	0,15	0,23	0,31	Ns

Superskrip

A3B3<sup>a</sup>    A3B2<sup>b</sup>    A3B4<sup>b</sup>    A3B5<sup>b</sup>    A3B1<sup>b</sup>

Interaksi faktor A4 terhadap faktor B

A4B4	A4B3	A4B2	A4B1	A4B5
2,60	2,66	2,88	2,95	3,10

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A4B4-A4B3	0,06	0,23	0,31	Ns
A4B4-A4B2	0,28	0,25	0,33	*
A4B4-A4B1	0,35	0,25	0,34	**
A4B4-A4B5	0,5	0,26	0,34	**
A4B3-A4B2	0,22	0,23	0,31	Ns
A4B3-A4B1	0,29	0,25	0,33	*
A4B3-A4B5	0,44	0,25	0,34	**
A4B2-A4B1	0,07	0,23	0,31	Ns
A4B2-A4B5	0,22	0,25	0,33	Ns
A4B1-A4B5	0,15	0,23	0,31	Ns

Superskrip

A4B4<sup>a</sup>    A4B3<sup>ab</sup>    A4B2<sup>bc</sup>    A4B1<sup>c</sup>    A4B5<sup>c</sup>

Interaksi faktor B1 ke faktor A

B1A1	B1A4	B1A2	B1A3
2,94	2,95	2,96	3,07



Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B1A1-B1A4	0,01	0,23	0,31	Ns
B1A1-B1A2	0,02	0,25	0,33	Ns
B1A1-B1A3	0,13	0,25	0,34	Ns
B1A4-B1A2	0,01	0,23	0,33	Ns
B1A4-B1A3	0,12	0,25	0,33	Ns
B1A2-B1A3	0,11	0,23	0,31	Ns

Interaksi faktor B2 ke faktor A

B2A1	B2A3	B2A4	B2A2
2,83	2,85	2,88	2,89

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B2A1-B2A3	0,02	0,23	0,31	Ns
B2A1-B2A4	0,05	0,25	0,33	Ns
B2A1-B2A2	0,06	0,25	0,34	Ns
B2A3-B2A4	0,03	0,23	0,31	Ns
B2A3-B2A2	0,04	0,25	0,33	Ns
B2A4-B2A2	0,01	0,23	0,31	Ns

Interaksi faktor B3 ke faktor A

B3A3	B3A1	B3A4	B3A2
2,60	2,64	2,66	2,86

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B3A3-B3A1	0,04	0,23	0,31	Ns
B3A3-B3A4	0,06	0,25	0,33	Ns
B3A3-B3A2	0,26	0,25	0,34	Ns
B3A1-B3A4	0,02	0,23	0,31	Ns
B3A1-B3A2	0,22	0,25	0,33	Ns
B3A4-B3A2	0,2	0,23	0,31	Ns

Interaksi faktor B4 ke faktor A

B4A4	B4A3	B4A1	B4A2
2,60	2,88	3,25	3,38

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.



Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B4A4-B4A3	0,28	0,23	0,31	*
B4A4-B4A1	0,65	0,25	0,33	**
B4A4-B4A2	0,78	0,25	0,34	**
B4A3-B4A1	0,37	0,23	0,31	**
B4A3-B4A2	0,5	0,25	0,33	**
B4A1-B4A2	0,13	0,23	0,31	Ns

Superskrip

B4A4<sup>a</sup> B4A3<sup>b</sup> B4A1<sup>c</sup> B4A2<sup>c</sup>

Interaksi faktor B5 ke faktor A

B5A3	B5A4	B5A1	B5A2
2,92	3,10	3,13	3,31

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B5A3-B5A4	0,18	0,23	0,31	Ns
B5A3-B5A1	0,21	0,25	0,33	Ns
B5A3-B5A2	0,39	0,25	0,34	**
B5A4-B5A1	0,03	0,23	0,31	Ns
B5A4-B5A2	0,21	0,25	0,33	Ns
B5A1-B5A2	0,18	0,23	0,31	Ns

Superskrip

B5A3<sup>a</sup> B5A4<sup>ab</sup> B5A1<sup>ab</sup> B5A2<sup>b</sup>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 5. Data Uji Daya Serap Air Wafer Hasil Penelitian

Faktor A	Faktor B					Jumlah	Rataan	
	R	B1	B2	B3	B4			B5
A1	1	47,0	42,0	41,0	40,0	44,0	214,00	42,8
	2	41,0	50,0	55,0	42,0	32,0	220,00	44
	3	43,0	42,0	45,0	47,0	47,0	224,00	44,8
Jumlah		131,00	134,00	141,00	129,00	123,00	658,00	
Rataan		43,67	44,67	47,00	43,00	41,00		44,67
Stdev		3,06	4,62	7,21	3,61	7,94		26,43
A2	1	43	48,00	39	43	47	220,00	44
	2	47	48,00	53	40	41	229,00	45,8
	3	53	36,00	44	47	41	221,00	44,2
Jumlah		143,00	132,00	136,00	130,00	129,00	670,00	
Rataan		47,67	44,00	45,33	43,33	43,00		44,67
Stdev		5,03	6,93	7,09	3,51	3,46		26,03
A3	1	50	45	36	33	39	203,00	40,6
	2	50	46	49	44	42	231,00	46,2
	3	47	46	53	35	38	219,00	43,8
Jumlah		147,00	137,00	138,00	112,00	119,00	653,00	
Rataan		49,00	45,67	46,00	37,33	39,67		43,53
Stdev		1,73	0,58	8,89	5,86	2,08		19,14
A4	1	44	42	45	36	41	208,00	41,6
	2	43	50	47	48	38	226,00	45,2
	3	36	43	49	36	43	207,00	41,4
Jumlah		123,00	135,00	141,00	120,00	122,00	641,00	
Rataan		41,00	45,00	47,00	40,00	40,67		42,73
Stdev		4,36	4,36	2,00	6,93	2,52		20,16
Total		544,00	538,00	556,00	491,00	493,00	2622,00	
Rataan		45,33	44,83	46,33	40,92	41,08		43,70
Stdev		1,18	1,37	2,10	1,66	1,33		7,65

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

$$= \frac{(2622,00)^2}{4.5.3}$$

$$= 114581,40$$

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

$$= (47)^2 + (42)^2 + (41)^2 + \dots + (43)^2 - 114581,40$$

$$= 1574,60$$

$$JK_P = \frac{(\sum P_{ij..})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(131)^2 + (134)^2 + (141)^2 + \dots + (122)^2}{3} - 114581,40$$

$$= 526,60$$

$$JK_A = (\sum A_i)^2 - FK$$

$$b.r$$

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. 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.

$$= \frac{(658)^2 + (670)^2 + (653)^2 + (641)^2}{5 \times 3} - 114581,40$$

$$= 28,87$$

$$JK_B = \frac{(\sum B_i)^2}{a.r} - FK$$

$$= \frac{(544)^2 + (538)^2 + (556)^2 + (491)^2 + (493)^2}{4 \times 3} - 53724,35$$

$$= 305,77$$

$$JK_{AB} = JKP - JKA - JKB$$

$$= 526,60 - 28,87 - 305,77$$

$$= 191,97$$

$$JK_G = JKT - JKP$$

$$= 1574,60 -$$

$$= 1048,00$$

$$db_A = a - 1$$

$$= 3$$

$$db_B = b - 1$$

$$= 4$$

$$db_{AB} = (a-1)(b-1)$$

$$= 12$$

$$db_G = a.b.(r-1)$$

$$= 40$$

$$KA = JKA/db_A$$

$$= 28,87/3$$

$$= 9,62$$

$$KT_B = JKB/db_B$$

$$= 305,77/4$$

$$= 76,44$$

$$KT_{AB} = JK_{AB}/db_{AB}$$

$$= 191,97/12$$

$$= 16,00$$

$$KT_G = JKG/db_G$$

$$= 857,8/40$$

$$= 26,20$$

$$F_{hit, A} = KA/KT_G$$

$$= 9,62/26,20$$

$$= 0,37$$

$$F_{hit, B} = KT_B/KT_G$$

$$= 76,44/26,20$$

$$= 2,92$$

$$AB = KT_{AB}/KT_G$$

$$= 16,00/26,20$$

$$= 0,61$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

JK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
A	3	28,87	9,62	0,37 <sup>ns</sup>	2,84	4,31
B	4	305,77	76,44	2,92 <sup>*</sup>	2,61	3,83
AxB	12	191,97	16,00	0,61 <sup>ns</sup>	2,00	2,66
Galat	40	1048,00	26,20			
Total	59	1574,60				

U Lanjut DMRT

$$Sy_B = \sqrt{\frac{KT_G}{a.r}}$$

$$= \sqrt{\frac{26,20}{4 \times 3}}$$

$$= 1,48$$

P	2	3	4	5
SSR 0,05 (40)	2,86	3,01	3,10	3,17
LSR	4,23	4,45	4,59	4,69
SSR 0,01 (40)	3,82	3,99	4,10	4,17
LSR	5,65	5,90	6,07	6,17

Urutkan faktor terkecil ke terbesar

B4	B5	B2	B1	B3
40,92	41,08	44,83	45,33	46,33

Pengujian nilai tengah

Faktor	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B4-B5	0,16	4,23	5,65	Ns
B4-B2	3,91	4,45	5,90	Ns
B4-B1	4,41	4,59	6,07	Ns
B4-B3	5,41	4,69	6,17	*
B5-B2	3,75	4,23	5,65	Ns
B5-B1	4,25	4,45	5,90	Ns
B5-B3	5,25	4,59	6,07	*
B2-B1	0,5	4,23	5,65	Ns
B2-B3	1,5	4,45	5,90	Ns
B1-B3	1	4,23	5,65	Ns

Superskrip

B4<sup>a</sup>      B5<sup>a</sup>      B2<sup>ab</sup>      B1<sup>ab</sup>      B3<sup>b</sup>

#### 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, 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.

Lampiran 6. Data Uji Kerapatan Tumpukan Wafer Hasil Penelitian

Faktor A	Faktor B					Jumlah	Rataan	
	R	B1	B2	B3	B4			B5
A1	1	40,8	23,8	27,0	27,0	30,4	149,00	29,8
	2	33,0	30,6	34,0	25,5	22,1	145,20	29,04
	3	34,2	25,5	25,5	36,0	34,2	155,40	31,08
Jumlah		108,00	79,90	86,50	88,50	86,70	449,60	
Rataan		36,00	26,63	28,83	29,50	28,90		29,97
Stdev		4,20	3,54	4,54	5,68	6,19		24,14
A2	1	39,1	34,00	32	23,4	28,8	157,30	31,46
	2	42,5	32,00	32,3	24	22,5	153,30	30,66
	3	41,4	21,00	30	30,4	24	146,80	29,36
Jumlah		123,00	87,00	94,30	77,80	75,30	457,40	
Rataan		41,00	29,00	31,43	25,93	25,10		30,49
Stdev		1,73	7,00	1,25	3,88	3,29		17,16
A3	1	42,5	32	20,4	28,8	30	153,70	30,74
	2	38,4	37,4	26,6	32,2	23,8	158,40	31,68
	3	33,6	24	39,9	32,3	25,2	155,00	31
Jumlah		114,50	93,40	86,90	93,30	79,00	467,10	
Rataan		38,17	31,13	28,97	31,10	26,33		31,14
Stdev		4,45	6,74	9,96	1,99	3,25		26,40
A4	1	32,2	27,2	27	27	25,5	138,90	27,78
	2	29,4	31,5	25,2	32	28,8	146,90	29,38
	3	31,2	25,5	28,9	21	28,9	135,50	27,1
Jumlah		92,80	84,20	81,10	80,00	83,20	421,30	
Rataan		30,93	28,07	27,03	26,67	27,73		28,09
Stdev		1,42	3,09	1,85	5,51	1,93		13,80
Total		438,30	344,50	348,80	339,60	324,20	1795,40	
Rataan		36,53	28,71	29,07	28,30	27,02		29,92
Stdev		0,98	1,70	1,47	1,42	1,22		6,79

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

$$= \frac{(1795,40)^2}{4.5.3}$$

$$= 53724,35$$

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

$$= (40,8)^2 + (23,8)^2 + (27,0)^2 + \dots + (28,9)^2 - 53724,35$$

$$= 1841,85$$

$$JK_B = \frac{(\sum P_{ij..})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(108,00)^2 + (79,90)^2 + \dots + (83,20)^2}{3} - 53724,35$$

$$= 984,00$$

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

$$\begin{aligned}
 JKA &= \frac{(\sum A_i)^2}{b.r} - FK \\
 &= \frac{(449,60)^2 + (457,40)^2 + (467,10)^2 + (421,30)^2}{5 \times 3} - 53724,35 \\
 &= 77,72 \\
 JKB &= \frac{(\sum B_i)^2}{a.r} - FK \\
 &= \frac{(438,30)^2 + (344,50)^2 + (348,80)^2 + (339,60)^2 + (324,20)^2}{4 \times 3} - 53724,35 \\
 &= 682,51 \\
 JKAB &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 984,00 - 77,72 - 682,51 \\
 &= 223,77 \\
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 1841,85 - 984,00 \\
 &= 857,85 \\
 db A &= a - 1 & db B &= b - 1 & db AB &= (a-1)(b-1) & db G &= a.b.(r-1) \\
 &= 3 & &= 4 & &= 12 & &= 40 \\
 KTA &= JKA/db A & KTB &= JKB/db B & KTAB &= JKAB/dbAB \\
 &= 77,72/3 & &= 682,51/4 & &= 223,77/12 \\
 &= 25,91 & &= 170,63 & &= 18,65 \\
 KTG &= JKG/db G & F hit, A &= KTA/KTG & F hit, B &= KTB/KTG \\
 &= 857,8/40 & &= 25,91/21,45 & &= 170,63/21,45 \\
 &= 21,45 & &= 1,21 & &= 7,95 \\
 AB &= KTAB/KTG \\
 &= 18,65/21,45 \\
 &= 0,87
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

JK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
A	3	77,27	25,91	1,21 <sup>ns</sup>	2,84	4,31
B	4	682,51	170,63	7,96**	2,61	3,83
AxB	12	223,77	18,65	0,87 <sup>ns</sup>	2	2,66
Galat	40	857,85	21,45			
Total	59	1841,85				

U Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{\frac{KTG}{a.r}} \\
 &= \sqrt{\frac{21,45}{4 \times 3}} \\
 &= 1,34
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Diarang 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.
  - Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

P	2	3	4	5
SSR 0,05 (40)	2,86	3,01	3,10	3,17
LSR	3,83	4,03	3,15	4,25
SSR 0,01 (40)	3,82	3,99	4,10	4,17
LSR	5,12	5,35	5,49	5,59

Urutkan faktor terkecil ke terbesar

B5	B4	B2	B3	B1
27,02	28,30	28,71	29,07	36,53

Pengujian nilai tengah

Faktor	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B5-B4	1,28	3,83	5,12	Ns
B5-B2	1,69	4,03	5,35	Ns
B5-B3	2,05	3,15	5,49	Ns
B5-B1	9,51	4,25	5,59	**
B4-B2	0,41	3,83	5,49	Ns
B4-B3	0,77	4,03	5,35	Ns
B4-B1	8,23	3,15	5,49	**
B2-B3	0,36	3,83	5,12	Ns
B2-B1	7,82	4,03	5,35	**
B3-B1	7,46	3,83	5,12	**

Superskrip

B5<sup>a</sup>      B4<sup>a</sup>      B2<sup>a</sup>      B3<sup>a</sup>      B1<sup>b</sup>

#### 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.



Lampiran 7. Data Uji Fisik Keberadaan Jamur pada Wafer Hasil Penelitian

Faktor A	r	Faktor B					Jumlah	Rataan
		B1	B2	B3	B4	B5		
A1	1	3,60	3,14	2,88	2,75	3,72	16,09	3,22
	2	3,61	3,10	3,00	2,21	3,72	15,64	3,13
	3	3,58	3,07	3,14	3,34	3,68	16,81	3,36
Jumlah		10,79	9,31	9,02	8,30	11,13	48,54	
Rataan		3,60	3,10	3,01	2,77	3,71		3,24
Stdev		0,01	0,04	0,13	0,56	0,02		0,77
A2	1	3,58	3,17	2,84	3,24	3,60	16,42	3,28
	2	3,62	3,05	2,79	2,42	3,58	15,46	3,09
	3	3,59	3,00	3,14	2,85	3,54	16,11	3,22
Jumlah		10,78	9,22	8,76	8,50	10,72	48,00	
Rataan		3,59	3,07	2,92	2,83	3,57		3,20
Stdev		0,02	0,09	0,19	0,41	0,03		0,74
A3	1	3,64	3,23	2,39	2,71	3,69	15,67	3,13
	2	3,62	3,07	2,78	2,36	3,52	15,34	3,07
	3	3,58	3,01	3,01	3,02	3,62	16,25	3,25
Jumlah		10,85	9,31	8,18	8,10	10,83	47,26	
Rataan		3,62	3,10	2,73	2,70	3,61		3,15
Stdev		0,03	0,11	0,31	0,33	0,09		0,87
A4	1	3,59	3,21	2,14	2,58	2,94	14,45	2,89
	2	3,62	3,06	2,84	2,20	3,50	15,22	3,04
	3	3,56	2,99	2,92	2,83	3,47	15,76	3,15
Jumlah		10,77	9,26	7,90	7,60	9,91	45,44	
Rataan		3,59	3,09	2,63	2,53	3,30		3,03
Stdev		0,03	0,11	0,43	0,32	0,32		1,20
Total		43,19	37,09	33,86	32,50	42,60	189,24	
Rataan		3,60	3,09	2,82	2,71	3,55		3,15
Stdev		0,01	0,03	0,09	0,13	0,04		0,30

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum Y_{ij..})^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(189,24)^2}{4.5.3} \\
 &= 596,86 \\
 JK_{T} &= (\sum Y_{ij..})^2 - FK \\
 &= (3,60)^2 + (3,14)^2 + (2,88)^2 + \dots + (3,47)^2 - 596,86 \\
 &= 11,04 \\
 JK_{A} &= \frac{(\sum P_{ij..})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(10,79)^2 + (9,31)^2 + (9,02)^2 + \dots + (9,91)^2}{3} - 596,86 \\
 &= 8,70 \\
 JK_{B} &= \frac{(\sum A_i)^2}{b.r}
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

$$= \frac{(48,54)^2 + (48,00)^2 + (47,26)^2 + (45,44)^2}{5 \times 3} - 596,86$$

$$= 0,37$$

$$JK_B = \frac{(\sum B_i)^2}{a \cdot r} - FK$$

$$= \frac{(43,19)^2 + (37,09)^2 + (33,86)^2 + (32,50)^2 + (42,60)^2}{4 \times 3} - 596,86$$

$$= 8,01$$

$$JK_{AB} = JKP - JKA - JKB$$

$$= 8,70 - 0,37 - 8,01$$

$$= 0,32$$

$$JK_G = JKT - JKP$$

$$= 11,04 - 8,70$$

$$= 2,34$$

$$db_A = a - 1$$

$$= 3$$

$$db_B = b - 1$$

$$= 4$$

$$db_{AB} = (a-1)(b-1)$$

$$= 12$$

$$db_G = a \cdot b \cdot (r-1)$$

$$= 40$$

$$K_{A/A} = JKA/db_A$$

$$= 0,37/3$$

$$= 0,12$$

$$K_{B/B} = JKB/db_B$$

$$= 8,01/4$$

$$= 2,00$$

$$K_{AB/AB} = JKAB/db_{AB}$$

$$= 0,32/12$$

$$= 0,03$$

$$K_{TG} = JKG/db_G$$

$$= 2,34/40$$

$$= 0,06$$

$$F_{hit, A} = K_{A/A}/K_{TG}$$

$$= 0,12/0,06$$

$$= 2,09$$

$$F_{hit, B} = K_{B/B}/K_{TG}$$

$$= 2,00/0,06$$

$$= 34,26$$

$$AB = K_{AB/AB}/K_{TG}$$

$$= 0,03/0,06$$

$$= 0,46$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

JK	DB	JK	KT	F hit	F Tabel	
					5%	1%
A	3	0,37	0,12	2,09 <sup>ns</sup>	2,84	4,31
B	4	8,01	2,00	34,26 <sup>**</sup>	2,61	3,83
AB	12	0,32	0,03	0,46 <sup>ns</sup>	2,00	2,66
Total	40	2,34	0,06			
Total	59	11,04				

Uj Lanjut DMRT

$$Sy_B = \sqrt{\frac{KTG}{a \cdot r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,06}{4 \times 3}}$$

$$= 0,07$$

P	2	3	4	5
SSR 0,05 (40)	2,86	3,01	3,10	3,17
LSR	0,20	0,21	0,22	0,22
SSR 0,01 (40)	3,82	3,99	4,10	4,17
LSR	0,27	0,28	0,29	0,29

Urutkan faktor terkecil ke terbesar

B4	B3	B2	B5	B1
2,71	2,82	3,09	3,55	3,60

Pengujian nilai tengah

Faktor	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B4-B3	0,11	0,20	0,27	Ns
B4-B2	0,38	0,21	0,28	**
B4-B5	0,84	0,22	0,29	**
B4-B1	0,89	0,22	0,29	**
B3-B2	0,27	0,20	0,27	*
B3-B5	0,73	0,21	0,28	**
B3-B1	0,78	0,22	0,29	**
B2-B5	0,46	0,20	0,27	**
B2-B1	0,51	0,21	0,29	**
B5-B1	0,05	0,20	0,27	Ns

Superskrip

B4<sup>a</sup>      B3<sup>a</sup>      B2<sup>b</sup>      B5<sup>c</sup>      B1<sup>c</sup>

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

## DOKUMENTASI

© 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, 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.



Pengumpulan Bahan



Penjemuran Bahan



Penggilingan Bahan

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Pencampuran dan pencetakan bahan wafer



Uji kualitas fisik (Panelis)

### Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian



Mesin Grinder



Molases

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Timbangan Analitik



Baskom



Mesin Kempa



Gelas Ukur



Nampan

#### 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.