



SKRIPSI

**KUALITAS FISIK WAFER DARI SUBSTITUSI BUNGKIL
KEDELAI DENGAN TEPUNG MAGGOT BSF (*Hermetia
illucens*) PADA LEVEL DAN LAMA PENYIMPANAN
BERBEDA**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

AGUNG PRATAMA
11980114541

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023



SKRIPSI

**KUALITAS FISIK WAFER DARI SUBSTITUSI BUNGKIL
KEDELAI DENGAN TEPUNG MAGGOT BSF (*Hermetia
illucens*) PADA LEVEL DAN LAMA PENYIMPANAN
BERBEDA**



Oleh :

**AGUNG PRATAMA
11980114541**

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

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik Wafer dari Substitusi Bungkil Kedelai dengan Tepung Maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada Level dan Lama Penyimpanan Berbeda

Nama : Agung Pratama

NIM : 11980114541

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 19 Desember 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

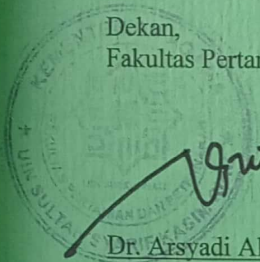
Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

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

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Peternakan



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

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

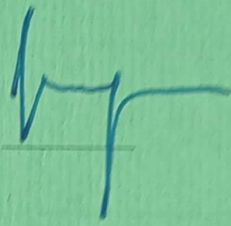
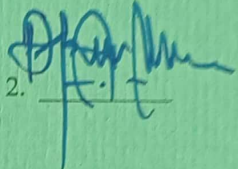
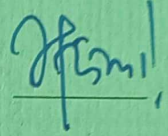

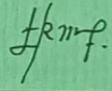
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dinyatakan lulus pada tanggal 19 Desember 2023

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	Ketua	1. 
2.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	Sekretaris	2. 
3.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Anggota	3. 
4.	Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P	Anggota	4. 
5.	Zumarni, S.Pt., M.P	Anggota	5. 

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



"Dan sungguh akan Kami berikan cobaan Anda, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar."

(QS. Al-Baqarah: 155)

"Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya."

Masa-masa sulitmu yang akan mengajarkanmu bagaimana menjadi kuat dan bagaimana terus berharap kepada Allah."

Alhamdulillahirobbil'alamin....Alhamdulillahirobbil'alamin....

Alhamdulillahirobbil'alamin....

Akhirnya saya sampai ke titik ini,

Rencanaku bisa saja jadi wacana, tapi rencana Allah sudah pasti luar biasa.

Semoga karya ini berkah dan menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi kebanggaan kedua orang tuaku

Tiada kasih sayang manusia yang paling tulus selain kasih sayang kedua orang tuaku.

Setulus hatimu Ibu, searif arahanmu Ayah.

Doakan agar anakmu ini menjadi orang yang sukses kelak dunia dan akhirat dalam menjalani kehidupannya selanjutnya,

Terimakasih Ayah dan Ibuku

Salam sayangku dan doaku selalu untuk Ayah dan Ibuku.

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



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kualitas Fisik Wafer Dari Substitusi Bungkil Kedelai dengan Tepung Maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada Level dan Lama Penyimpanan Berbeda ” Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam penelitian skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya akan kekurangan dan keterbatasan yang penulis miliki, namun berkat bantuan, bimbingan, petunjuk dari berbagai pihak skripsi ini dapat diselesaikan, untuk itu penulis mengucapkan ribuan terimakasih kepada: Teristimewa buat kedua orang tuaku Ayahanda Suparman dan Ibunda Suharseh yang senantiasa mendoakan kesuksesan anak-anaknya.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tua saya tercinta Ayahanda Suparman dan Ibunda Suharseh mereka adalah yang terhebat yang selalu ada dan yang selalu menjadi inspirasi buat penulis. Adik tersayang Amanda Dwi Pratiwi, Erni Rahmadani dan Fajar Kurniawan serta keluarga besar dari Ayah dan Bunda, kakek, Nenek, Pa'de Supriadi, Bu'de Kasemi, Pa'de Suyanto, Bu'de Suwarni, Bulek Suherni, Palek Waris Susanto, Bulek Sri Wahyuni, Palek Sudariono, Mbak Dita Rahmadhani Syahfitri, dan Mas Arya Fitra Pradana yang telah banyak membantu dan memberi dukungan selama saya kuliah serta tak pernah bosan memberi semangat kepada penulis untuk berusaha dan selalu berdoa agar semua dipermudah oleh Allah Subhanahu Wata'ala. Kalianlah orang-orang yang sangat berharga dalam hidup penulis yang tak akan tergantikan hingga kapan pun, terimakasih kalian telah banyak memberikan bantuan materil dan moril selama perkuliahan berlangsung sampai dengan selesai.

Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam S.Pd.,M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt.,M.P selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi arahan, masukan, motivasi, serta bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Jepri Juliantoni, S.Pt., M.P selaku dosen penguji I dan Ibu Zumarni, S.Pt, M.P selaku dosen penguji II saya yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
8. Bapak Prof. Edi Erwan, S.Pt, M.Sc, Ph.D. selaku Penasehat Akademik saya, terimakasih atas motivasi dan arahnya selama perkuliahan ini.
9. Seluruh dosen, karyawan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
10. Sandi Ramadani, Naupal Akbar dan Lutfi Izan Mustofa teman satu tim dalam penelitian dan sama-sama berjuang dalam menyelesaikan skripsi ini yang sudah seperti keluarga sendiri yang selalu ada saat kesulitan apapun, hingga memecahkan masalah pada saat penelitian.
11. Buat teman-teman angkatan 2019 terkhusus untuk semua anak kelas A, yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

12. Buat teman seperjuangan Gilang Dian Surya Purba, Rovi Ardiansyah Purba, Indra Gunawan, Arbiansyah, Naufal Fadhil ,Mukson Jamil, Fahrul Riza, Ari Ananda Yusman, Ade Fachreza, Riwanto, Rahmad Ramadani, Dika Dwi Rianda, Muhammad Iqbal, Awaluddin Irmansyah, Ainaya Resti, Rahma Salsa Anggita, dan Nur Asimah serta Tim KKN Desa Sialang Rindang yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.

13. Terimakasih kepada Annida Husna Pohan yang selalu menjadi support untuk mengerjakan skripsi dari awal sampai akhir, Semoga selalu dalam lindungan Allah.

14. Seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbhanahu Wa Ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Terimakasih untuk segala peran dan pastisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah Subhanahu Wata'ala memberi balasan yang baik kepada mereka berupa pahala berlipat ganda. Penulisan menyadari pada skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran serta kritikan oleh semua pihak. Semoga Allah Subbhanahu Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Rabbal'Alamin.

Pekanbaru, 19 Desember 2023

Penulis

UIN SUSKA RIAU



RIWAYAT HIDUP



Agung Pratama dilahirkan di Pasar Gunung, Kecamatan Secanggang, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 15 Januari 2001. Lahir dari pasangan Ayahanda Suparman dan Ibunda Suharseh, yang merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 004 Bangun Purba Barat, Kecamatan

Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2013. Pada Tahun 2013 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMPN 3 Bangun Purba, Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke SMKN 1 Bangun Purba, Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau dan tamat pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis diterima menjadi mahasiswa Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) sebagai mahasiswa di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juni sampai Juli 2021 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Rantiang Ameh Farm Kecamatan Canduang, Kabupaten Agam. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sialang Rindang, Kecamatan Tambusai, Kabupaten Rokan Hulu. Bulan Januari sampai Februari 2023 penulis telah melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 19 Desember 2023 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 dengan judul “Kualitas Fisik Wafer Dari Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Tepung Maggot BSF (*Hermetia illucens*) Pada Level dan lama Penyimpanan Berbeda”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala (Yang Maha Agung) yang telah memberi kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik Wafer Dari Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Tepung Maggot BSF (*Hermetia Illucens*) Pada Level dan lama Penyimpanan Berbeda.”** Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk tugas akhir.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P sebagai dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan yang akan datang.

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

Pekanbaru, 19 Desember 2023

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



KUALITAS FISIK WAFER DARI SUBSTITUSI BUNGKIL KEDELAI DENGAN TEPUNG MAGGOT BSF (*Hermetia illucens*) PADA LEVEL DAN LAMA PENYIMPANAN BERBEDA

Agung Pratama (11980114541)

Dibawah bimbingan Dewi Ananda Mucra dan Triani Adelina

INTISARI

Wafer merupakan salah satu bentuk hasil pengolahan pakan ternak yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga memiliki bentuk, ukuran, panjang dan lebar yang sama. Maggot merupakan salah satu sumber protein hewani tinggi karena mengandung kisaran protein 30-45%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik wafer dari substitusi bungkil kedelai dengan tepung maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada level dan lama penyimpanan berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan Januari - Februari 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial (4x3) dengan 3 ulangan. Faktor A terdiri dari level tepung maggot yaitu, A0= tepung maggot 0% ; A1= tepung maggot 5% ; A2= tepung maggot 10% ; A3= tepung maggot 15% dan faktor B terdiri dari lama penyimpanan yaitu B0= 0 hari ; B1= 14 hari ; B2= 28 hari. Peubah yang diukur dalam penelitian adalah keberadaan jamur, warna, aroma, tekstur, kerapatan, daya serap air dan kadar air. Hasil penelitian ini memperlihatkan terjadi interaksi ($P<0,01$) antara level tepung maggot BSF dan lama penyimpanan berbeda terhadap aroma, tekstur, dan kerapatan wafer. Faktor level tepung maggot sampai 15% berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap keberadaan jamur, tekstur dan kerapatan wafer. Faktor lama penyimpanan sampai 28 hari berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kualitas fisik tekstur, kerapatan dan daya serap air wafer. Disimpulkan penambahan 10% tepung maggot dengan lama penyimpanan 28 hari mampu mempertahankan kualitas fisik wafer dinilai dari aroma dengan rata-rata 3,379 (khas wafer), tekstur dengan rata-rata 3,333 (kesat, padat tidak berlendir) dan kerapatan wafer dengan rata-rata 0,779.

Kata Kunci : bungkil kedelai, kualitas fisik, lama penyimpanan, tepung maggot, 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PHYSICAL QUALITY OF WAFERS FROM SUBSTITUTION OF SOYBEAN MEAL WITH BSF MAGGOT FLOUR (*Hermetia illucens*) ON DIFFERENT LEVEL AND STORAGE TIME

Agung Pratama (11980114541)

Under the guidance of Dewi Ananda Mucra and Triani Adelinea

ABSTRACT

Wafers are a form of animal feed processing product that, in the manufacturing process, undergoes compaction with pressure and heating so that they have the same shape, size, length, and width. Maggots are a source of high animal protein because they contain a protein range of 30–45%. This research aims to determine the physical quality of wafers obtained by substitution soybean meal with BSF maggot flour (*Hermetia illucens*) at different levels and storage time. This research was carried out for 2 months in January–February 2023 at the Nutrition and Feed Technology Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. This research uses a Completely Randomized Design (CRD) factorial pattern (4x3) with 3 replications. Factor A consists of the maggot flour level, namely, A0 = 0% maggot flour; A1 = 5% maggot flour; A2 = 10% maggot flour; A3 = 15% maggot flour; and factor B consists of storage time, namely B0 = 0 days; B1 = 14 days; and B2 = 28 days. The variables measured in the research were the presence of mold, color, odor, texture, density, water absorption capacity, and water content. The results of this study showed that there was an interaction ($P < 0.01$) between the level of BSF maggot flour and different storage times on the odor, texture and density of the wafer. The maggot flour level factor of up to 15% had a very significant effect ($P < 0.01$) on the presence of mold, texture and density of the wafer. The storage time factor of up to 28 days had a very significant effect ($P < 0.01$) on the physical quality of the texture, density and water absorption capacity of the wafer. It was concluded that the addition of 10% maggot flour with a storage period of 28 days was able to maintain the physical quality of the wafer as assessed by odor with an average of 3.379 (typical of wafers), texture with an average of 3.333 (hard, dense, not slimy) and wafer density with an average of 0.779.

Keywords : soybean meal, physical quality, storage time, maggot flour, wafers.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	5
1.3. Manfaat Penelitian	5
1.4. Hipotesis Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Maggot (<i>Hermetia illucens</i>)	6
2.2. Wafer.....	7
2.3. Tepung Jagung	8
2.4. Dedak Padi	9
2.5. Bungkil Kedelai	10
2.6. Molases	11
2.7. Kualitas Fisik Wafer	12
III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Bahan dan Alat.....	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Prosedur Penelitian.....	18
3.5. Peubah yang Diamati	21
3.6. Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Keberadaan Jamur	24
4.2. Warna	25
4.3. Aroma.....	28
4.4. Tekstur.....	29
4.5. Kerapatan	31
4.6. Daya Serap Air.....	32
4.7. Kadar Air.....	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



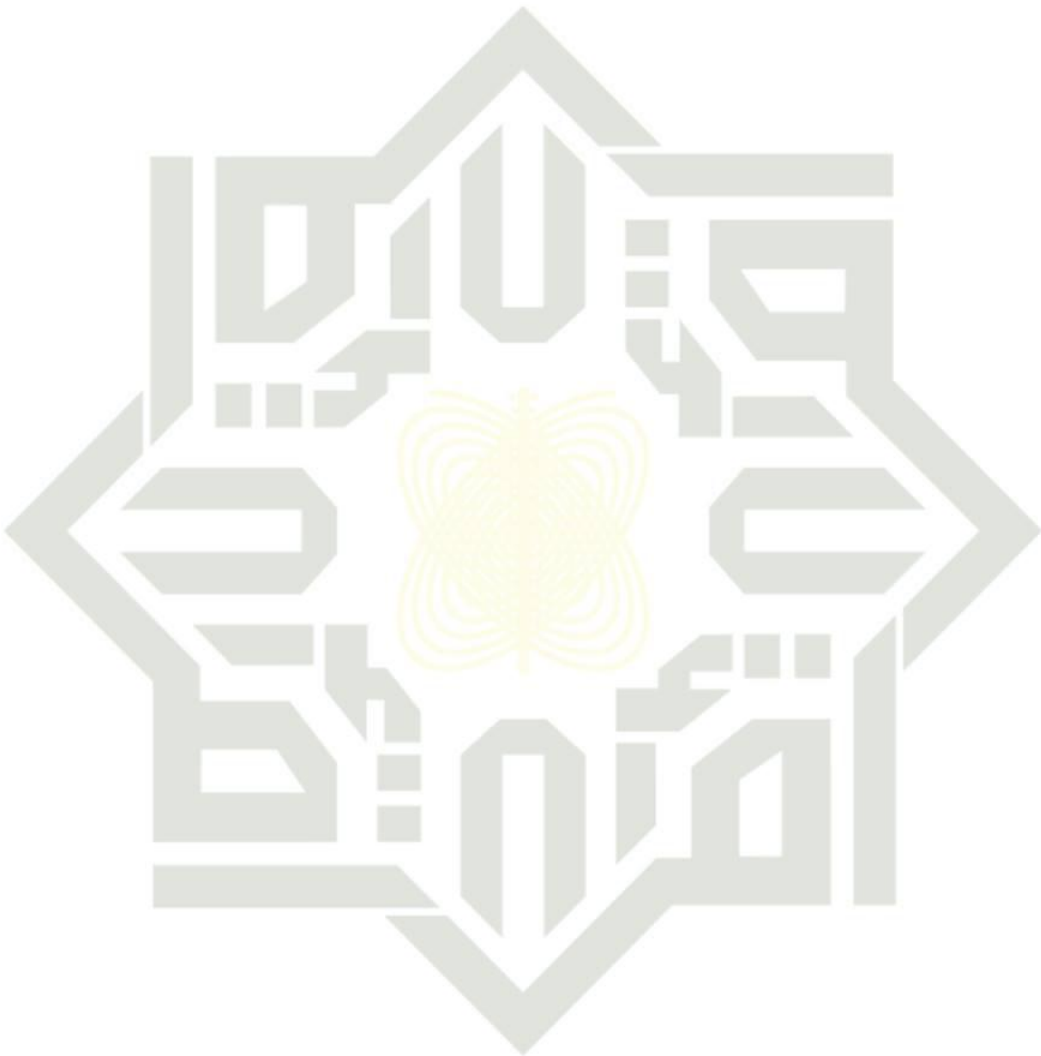
V.	PENUTUP.....	35
	5.1. Kesimpulan.....	35
	5.2. Saran.....	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN.....	44

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Nutrisi Maggot.....	7
3.1.1. Kombinasi Perlakuan	17
3.2. Standar Nutrisi Konsentrat Sapi Potong	17
3.3. Kandungan Nutrisi Bahan Penyusun Wafer	17
3.4. Formulasi Bahan Penyusun Wafer Penelitian.....	18
3.5. Kriteria Fisik Wafer Yang Diamati.....	21
3.6. Analisis Sidik Ragam.....	23
4.1.1. Rataan Keberadaan Jamur Wafer Penelitian.....	24
4.2. Rataan Warna Wafer Penelitian.....	25
4.3. Rataan Aroma Wafer Penelitian.....	28
4.4. Rataan Tekstur Wafer Penelitian	29
4.5. Rataan Kerapatan Wafer Penelitian	31
4.6. Rataan Daya Serap Air Wafer Penelitian.....	32
4.7. Rataan Kadar Air Wafer Penelitian.....	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Maggot	6
2.2. Wafer.....	8
2.3. Tepung Jagung	9
2.4. Dedak Padi	10
2.5. Bungkil Kedelai	11
2.6. Molases	12
3.1. Bagan Prosedur Penelitian.	20
4.1. Warna Wafer	27

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Statistik Keberadaan Jamur Wafer Penelitian.....	44
2. Analisis Statistik Warna Wafer Penelitian	47
3. Analisis Statistik Aroma Wafer Penelitian.....	51
4. Analisis Statistik Tekstur Wafer Penelitian.....	55
5. Analisis Statistik Kerapatan Wafer Penelitian	59
6. Analisis Statistik Daya Serap Air Wafer Penelitian	63
7. Analisis Statistik Kadar Air Wafer Penelitian.....	66
8. Lembar Penilaian Uji Kualitas Fisik Wafer	69
9. Dokumentasi Penelitian.....	70

© Hak Cipta Ditamunkan UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

UIN SUSKA RIAU



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Ternak ruminansia adalah ternak yang biasa memamah biak kembali makanannya dan disebut juga sebagai hewan ternak berlambung ganda, Ternak ruminansia mempunyai empat komponen lambung yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum (Siregar., 1994). Ternak ruminansia dapat dibagi menjadi dua kelompok, pertama kelompok ternak ruminansia besar yaitu sapi dan kerbau dan kelompok ternak ruminansia kecil yaitu kambing dan domba (Blakely dan Bada., 1998). Pada saat masih menyusu rumen dan retikulum belum berkembang sempurna sehingga susu terus masuk kedalam omasum dan abomasum. Rumen dan retikulum mulai berkembang setelah mendapatkan pakan sehingga pada waktu dewasa kapasitas rumen mencapai \pm 85%, omasum sebesar 10-14% dan abomasum sebesar 3-5% dari seluruh kapasitas lambung (Kamal., 1994).

Ternak ruminansia merupakan penyuplai kebutuhan protein asal hewan salah satunya dalam bentuk daging, untuk di Provinsi Riau hanya mampu memenuhi kebutuhan daging sekitar 40%, sedangkan selebihnya didatangkan dari luar daerah dan luar negeri. Tahun 2021 jumlah ternak sapi di Provinsi Riau tercatat sebanyak 213.793 ekor (BPS., 2022). Permasalahan umum dalam pengembangan sapi ditingkat peternak adalah produksi dan produktivitasnya masih rendah karena cara pemeliharaan masih banyak berdasarkan turun-temurun secara tradisional, jumlah kepemilikan masih rendah (1-3 ekor) dan dikelola sebagai usaha sampingan atau tabungan. Ketergantungan daging dari luar daerah disebabkan produksi ternak ruminansia di Provinsi Riau yang masih sangat rendah. Provinsi Riau memiliki potensi pengembangan ternak yang sangat besar, hal ini didukung ketersediaan sumberdaya lokal yang tinggi. Sumberdaya lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah limbah pertanian dan perkebunan. Limbah pertanian dan perkebunan ini dapat menghasilkan bahan kering sebagai bahan pakan sumber energi ternak ruminansia.

Masalah utama dalam peningkatan produktivitas ternak adalah sulitnya menyediakan pakan secara berkesinambungan baik jumlah maupun kualitasnya. Faktor penting yang harus diperhatikan dalam peningkatan produktivitas ternak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



adalah ketersediaan pakan yang mencukupi secara kualitas dan kuantitas. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan peternakan di suatu wilayah yaitu ternak, sumber daya manusia dalam hal ini sebagai pengelola dan sumber daya lahan sebagai tempat kehidupan ternak, adapun hal yang sangat berperan besar dalam penunjang pengembangan peternakan yaitu ketersediaan sumber pakan baik hijau maupun limbah pertanian (Gunardi., 1992).

Untuk mengatasi permasalahan ketersediaan pakan ternak tersebut, diperlukan suatu inovasi teknologi pengolahan untuk menghasilkan pakan dari bahan-bahan yang tersedia dan relatif murah. Menurut Saenab (2010), manfaat dari teknologi pengolahan pakan antara lain dapat meningkatkan kualitas nutrisi limbah sebagai pakan, serta dapat disimpan dalam kurun waktu yang cukup lama sebagai cadangan pakan ternak saat kondisi sulit mendapatkan pakan hijauan. Teknologi yang sekarang berkembang adalah tidak hanya sekedar awet tetapi kadar nutrisi harus sesuai dengan kebutuhan gizi ternak (Sofyan dan Febrisiantosa., 2007).

Pakan ternak adalah kumpulan dari berbagai macam bahan baku yang telah dicampur menjadi satu dengan nutrisi yang sesuai sehingga dapat dikonsumsi dan dapat dicerna oleh ternak yang penting untuk perawatan tubuh, pertumbuhan dan reproduksi, Pakan harus mengandung semua nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ternak, namun tetap dalam jumlah yang seimbang, beberapa nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak antara lain karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air serta mineral (Plumstead dan Brake., 2003). Pakan ternak ruminansia terdiri dari pakan hijauan dan pakan penguat (konsentrat). Pakan hijauan adalah semua bahan pakan yang berasal dari tanaman ataupun tumbuhan berupa daun-daunan, terkadang termasuk batang, ranting dan bunga (Sugeng., 1998). Ketersediaan bahan baku pakan Indonesia masih bergantung kepada impor terpaksa karena tingginya harga pakan, sedangkan biaya pakan mencapai 70%, oleh karena itu perlu dilakukan pencarian pakan alternatif dan berkelanjutan, untuk sumber non konvensional yang memiliki nilai nutrisi tinggi dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia serta biaya produksi yang rendah maka salah satunya menggunakan bahan pakan berupa maggot.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



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

Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan salah satu fase dari lalat jenis *black soldier* di mana prosesnya diawali oleh telur lalat BSF yang menetas lalu menjadi maggot lalu setelahnya berkembang menjadi pupa hingga menjadi lalat dewasa (Rachmawati dkk., 2010). Maggot lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) adalah salah satu jenis insekta yang memenuhi persyaratan sebagai pakan sumber protein. Bahan pakan sebagai sumber protein yaitu bahan pakan yang mengandung protein kasar lebih dari 19% (Huis, 2013; Nangoy *et al*, 2017). Insekta mengandung protein tinggi, ekonomis dan ramah lingkungan serta dapat diproduksi secara massal. Disamping itu, tidak berkompetisi dengan manusia, sehingga sangat sesuai dijadikan pakan sumber protein (Fauzi dan Sari., 2018). Maggot merupakan salah satu sumber protein hewani tinggi karena mengandung kisaran protein 30-45%. Sugianto (2007), menyatakan bahwa maggot yang dikultur dengan menggunakan bungkil kelapa sawit terfermentasi memiliki kandungan protein 38,32 %. Maggot atau belatung ini juga mengandung antimikroba dan anti jamur, sehingga apabila dikonsumsi oleh ikan akan tahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur (Indarmawan., 2014). Selain itu maggot memiliki organ penyimpanan yang disebut *trophocytes* yang berfungsi untuk menyimpan kandungan *nutrient* yang terdapat pada media kultur yang dimakannya (Subamia dkk., 2010).

Berbagai insekta yang dapat dikembangkan sebagai pakan, kandungan protein larva BSF cukup tinggi, yaitu 40-50% dengan kandungan lemak berkisar 29-32% (Bosch *et al.*, 2014). Menurut Rambet dkk. (2016) tepung BSF berpotensi sebagai pengganti tepung ikan hingga 100% untuk campuran pakan ayam pedaging tanpa adanya efek negatif terhadap pencernaan bahan kering (57,96-60,42%), energi (62,03-64,77%) dan protein (64,59-75,32%), walaupun hasil yang terbaik diperoleh dari penggantian tepung ikan hingga 25% atau 11,25% dalam pakan dan sumber bahan baku pakan, produk berbasis insekta juga harus aman dari kontaminan kimia. Maggot memiliki fungsi pakan alternatif untuk ikan yang dapat diberikan dalam keadaan segar (Subamia dkk., 2010).

Budidaya maggot di Riau yang dikutip dari Antaranews.com (2021), merupakan bisnis yang sangat menjanjikan karena ulat maggot diburu oleh peternak ikan dan unggas untuk dijadikan pakan alternatif yang dinilai sangat



ekonomis. Maggot *Hermetia illucens* dapat dijadikan sebagai pakan alternatif karena mengandung protein yang tinggi, dan mudahnya dalam membudidayakan sehingga kebutuhan protein hewani untuk pakan bisa terpenuhi. Diener dkk, (2009) menyebutkan beberapa keunggulan dari maggot BSF yaitu memiliki tekstur yang kenyal dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim alami yang dapat meningkatkan kemampuan daya cerna ternak. Olivier (2004) menyatakan maggot BSF dapat digunakan untuk mengkonversi limbah seperti limbah industri pertanian, peternakan, ataupun feses.

Salah satu bentuk teknologi pengolahan tepung maggot yaitu dengan menjadikannya bahan penyusun menjadi pakan wafer. Wafer adalah pakan yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga memiliki bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (Retnani dkk., 2009). Wafer pakan juga mempunyai manfaat yang sama dengan pakan berbentuk *cube* (Coleman dan Lawrence, 2000), yaitu mengurangi pakan terbuang, mengontrol konsumsi pakan, memberikan asupan nutrisi yang konsisten, mengurangi debu, memudahkan penanganan, mengurangi kebutuhan area penyimpanan, mengurangi biaya transportasi, dan memudahkan dalam proses transportasi.

Lama penyimpanan pakan dalam gudang menurut Sahwan (1999), sebaiknya tidak melebihi waktu 3 (tiga) bulan. Damayanthi dan Mudjajanto (1995) menyatakan penyimpanan pakan termasuk kategori penyimpanan jangka panjang, karena memakai waktu selama beberapa minggu bahkan sampai beberapa bulan. Kandungan air yang tinggi pada bahan makanan merupakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan jamur, sehingga dapat menambah besarnya kerusakan (Wijandi., 1977). Lama penyimpanan dapat meningkatkan kadar air wafer karena akan menunjang pertumbuhan jamur dan akan lebih mempercepat kerusakan bahan makanan ternak, hal tersebut disebabkan oleh nilai kelembaban dan suhu yang sering berubah-ubah yaitu antara 78,00% - 79,91% dan suhu 27,40°C – 28,16°C (Retnani dkk., 2009). Berdasarkan uraian di atas telah dilakukan penelitian dengan **“Kualitas Fisik Wafer Dari Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Tepung Maggot BSF (*Hermetia Illucens*) Pada Level dan Lama Penyimpanan Berbeda”**.

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



1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik (keberadaan jamur, warna, aroma, tekstur, kerapatan, daya serap air, dan kadar air) wafer dari substitusi bungkil kedelai dengan tepung maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada level dan lama penyimpanan berbeda.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan referensi kepada masyarakat tentang kualitas fisik wafer dari substitusi bungkil kedelai dengan tepung maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada level dan lama penyimpanan berbeda.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis Penelitian ini adalah :

1. Adanya interaksi antara level tepung maggot dengan lama penyimpanan berbeda yang dapat mempertahankan kualitas fisik wafer.
2. Pemberian tepung maggot 10% dapat meningkatkan kualitas fisik wafer.
3. Lama penyimpanan 28 hari dapat mempertahankan kualitas fisik wafer dari substitusi bungkil kedelai dengan tepung maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada level dan lama penyimpanan berbeda.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Maggot (*Hermetia illucens*)

Maggot (*Hermetia illucens*) adalah salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristiknya dan kandungan nutriennya. Lalat ini berasal dari Amerika dan selanjutnya tersebar ke wilayah subtropis dan tropis di dunia (Čicková *et al.*, 2015). Serangga ini mengalami siklus hidup mulai telur lalu tumbuh menjadi larva (maggot) kemudian menjadi pupa, dan selanjutnya menjadi serangga dewasa (Moretta *et al.*, 2020). Maggot atau larva dari lalat BSF (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein untuk bahan pakan yang mengandung protein kasar lebih dari 19%, digolongkan sebagai bahan makanan sumber protein (Nangoy *et al.*, 2017). Maggot mengandung protein pada kisaran 40-50% dan lemak 29-32% (Bosch *et al.*, 2014). Bentuk maggot yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.1. berikut ini.



Gambar 2.1. Maggot BSF

Sumber : Dokumentasi penelitian (2023)

Maggot termasuk salah satu jenis pakan alami yang memiliki protein tinggi. Maggot mengandung 41-42% protein kasar, 31- 35% ekstrak eter, 14-15% abu, 4,8-5,1% kalsium, dan 0,6-0,63% fosfor dalam bentuk kering (Fauzi dan Sari, 2018), dan Hasil analisis proksimat maggot mengandung protein 43.42%, lemak 17.24%, serat kasar 18.82%, abu 8.70% dan kadar air 10.79% (Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, FPIK-Undip, (2011) dalam Rachmawati dan Samudjan, 2013). Larva BSF dapat digunakan untuk mengkonversi limbah seperti limbah industri pertanian, peternakan, ataupun kotoran manusia (Supriyatna dan Putra, 2017). Nangoy *et al* (2017) melaporkan penggunaan tepung manure hasil degradasi larva lalat hitam sampai 15% dapat digunakan dalam ransum ayam



kampung *fase layer* karena dapat meningkatkan konsumsi ransum, produksi telur dan nilai konversi yang baik. Maggot juga memiliki kandungan anti jamur dan anti mikroba sehingga apabila dikonsumsi ikan akan tahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur (Indarmawan., 2014). Kandungan nutrisi berdasarkan siklus maggot dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Kandungan nutrisi maggot

Maggot	Kadar (%)			
	BK%	PK%	LK%	Abu%
Larva	26,61	42,10	34,80	14,60
Prepupa	37,94	43,20	28,00	16,60

Sumber: Cickova et al. (2015)

2.2. Wafer

Upaya meningkatkan kualitas mutu pakan, memudahkan penyimpanan serta dapat disimpan dalam waktu relatif lama dibutuhkan teknologi yang dapat mengawetkan pakan, salah satu cara untuk pengawetan pakan yaitu dibuat dalam bentuk wafer. Wafer adalah salah satu bentuk pakan yang merupakan modifikasi bentuk cube, dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu (Noviagama., 2002). Wafer menurut ASAE (1994), adalah salah satu hasil teknologi pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama. Wafer merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan transportasi, di samping itu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, dan menggunakan teknologi yang relatif sederhana sehingga mudah diterapkan (Trisyulianti dkk., 2003).

Wafer merupakan salah satu teknologi pengolahan pakan yang efektif dan diharapkan dapat menjaga kontinuitas pakan ternak, terutama pada musim kemarau. Keuntungan pengolahan pakan menjadi wafer diantaranya akan meningkatkan kerapatan, mengurangi tempat penyimpanan, menekan biaya transportasi, 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).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Keuntungan wafer menurut Trisyulianti (1998), adalah kualitas nutrisi lengkap, mempunyai bahan baku bukan hanya dari hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum, tapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, atau limbah pabrik pangan, tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, 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, memudahkan dalam penanganan, karena bentuknya padat kompak sehingga memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi. Bentuk wafer dapat dilihat pada Gambar 2.2. berikut ini.



Gambar 2.2. Wafer
Sumber : Dokumentasi penelitian (2023)

2.3 Tepung jagung

Jagung merupakan salah satu sereal yang strategis dan bernilai ekonomi serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras juga sebagai sumber pakan (Putwanto., 2008). Tanaman jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman pangan yang penting, selain gandum dan padi. Tanaman jagung berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui kegiatan bisnis orang Eropa ke Amerika. Sekitar abad ke-16 orang Portugal menyebar luaskannya ke Asia termasuk Indonesia (Khair dkk., 2013).

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



Tepung jagung adalah bentuk hasil pengolahan bahan dengan cara penggilingan atau penepungan. Tepung jagung merupakan produk setengah jadi dari biji jagung kering pipilan yang dihaluskan dengan cara penggilingan kemudian di ayak (Suryawijaya., 2009). Berdasarkan penelitian Juniawati (2003), pembuatan tepung jagung lebih baik dilakukan dengan menggunakan metode penggilingan kering. Proses penepungan jagung dapat menghasilkan rendemen yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian Rianto (2006), proses penepungan jagung yang menggunakan ayakan sebesar 80 mesh akan menghasilkan rendemen sebesar 40%. Proses penepungan jagung yang menggunakan ayakan 100 mesh mempunyai rendemen sebesar 24% (Merdiyanti, 2008). Kandungan kimia tepung jagung abu 0,5%, protein kasar 10,6%, serat kasar 2,21%, lemak kasar 3,68%, dan BERTEN 82,9% (Hasil Analisis FKH Unair., 2013). Bentuk tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 2.3. berikut ini.



Gambar 2.3. Tepung Jagung
Sumber : Dokumentasi penelitian (2023)

2.4. Dedak Padi

Dedak padi (*ricebran*) adalah sisa penggilingan padi yang dimanfaatkan sebagai sumber energy bagi ternak dengan kandungan serat kasar 27% (Putrawan dan Soerawidjaja., 2007). Dedak padi merupakan limbah dalam proses pengolahan gabah menjadi beras yang mengandung “bagian luar” beras yang tidak terbawa, tetapi tercampur pula dengan bagian penutup beras itu. Dedak padi yang berkualitas baik mempunyai ciri fisik seperti baunya khas, tidak tengik, teksturnya halus, lebih padat dan mudah digenggam karena mengandung kadar sekam yang rendah, dedak yang seperti ini mempunyai nilai nutrisi yang tinggi (Rasyaf., 2002).

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Proses pengolahan gabah menjadi beras akan menghasilkan dedak padi kira-kira sebanyak 10% pecahan-pecahan beras atau menir sebanyak 17%, tepung beras 3%, sekam 20% dan berasnya sendiri 50%. Persentase tersebut sangat bervariasi tergantung pada varietas dan umur padi, derajat penggilingan serta penyosohnya (Wibowo., 2010). Dedak padi mengandung nutrisi bahan kering 88,93%, protein kasar 12,39%, serat kasar 12,59%, kalsium 0,09% dan posfor 1,07% (Utami, 2011) dan menurut Sari dkk (2014), ditinjau dari kandungan nutrisi, dedak padi memiliki kadar air 9%, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, energi metabolis 2980kkal/kg, Ca 0,07%, P 0,225, Mg 0,95%. Bentuk dedak padi dapat dilihat pada Gambar 2.4. berikut ini.



Gambar 2.4. Dedak Padi
 Sumber : Dokumentasi penelitian (2023)

2.5. Bungkil Kedelai

Bungkil kedelai atau biasa disebut *soyabean meal* merupakan hasil ikutan setelah kedelai diolah dan diambil minyaknya, bungkil kedelai dikenal sebagai sumber protein dan energi (Nazilah., 2004). Bungkil kedelai merupakan salah satu bahan pakan sumber protein nabati yang memiliki protein yang tinggi, nilai kecernaannya yang tinggi, baunya yang sedap dan dapat meningkatkan palatabilitas (Pramono dkk., 2013). Kandungan gizi bungkil kedelai berdasarkan 100% BK adalah 51,9% PK; 5,1% SK; 1,3% LK; 6,7% abu dan 35,0% BETN (Rasyaf., 2007). Protein bungkil kedelai sekitar 44 – 51% dan merupakan sumber protein yang amat bagus karena keseimbangan asam amino yang terkandung didalamnya cukup lengkap dan tinggi. Nutrisi bungkil kedelai sangat beragam

tergantung pada jumlah hull atau serpihan kulit yang ditambahkan kembali ke dalam ampas kedelai serta sisa minyak yang masih tertinggal (Julisti., 2010).

Bungkil kedelai merupakan sumber asam amino pembantu, disamping tepung ikan. Bungkil kedelai tidak mengandung asam amino selengkap tepung ikan, karena relatif lebih baik dari pada sumber nabati lainnya. Pembatasan penggunaan tepung ikan yang harganya relatif mahal, bungkil kacang kedelai menjadi populer sebagai bahan pakan pendamping, penggunaan bungkil kedelai dalam pembuatan pakan ternak, biasanya sebesar 7% - 10% dari total seluruh komposisi pakan ternak (Rasyaf., 2007). Bungkil kedelai dapat dilihat pada Gambar 2.5. berikut ini.



Gambar 2.5. Bungkil Kedelai
Sumber : Dokumentasi penelitian (2023)

2.6. Molases

Molases merupakan hasil samping pabrik gula tebu yang berbentuk cairan hitam kental dan berenergi tinggi serta mengandung unsur-unsur makro (Supriyatna, 2013). Kandungan yang terdapat pada molases antara lain 20% air, 3,5% protein, 58% karbohidrat, 0,80% Ca, 0,10% pospor dan 10,50% bahan mineral lain (Pujaningsih., 2006) dan Larangahen dkk. (2017), Menambahkan kandungan nutrisi molases yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2% serat kasar 7,7%, BETN 57,1% dan kadar abu 0,2%. Kandungan pati yang cukup banyak mendukung penggunaan molases sebagai bahan perekat pada proses pembuatan wafer. Pati yang tergelatinisasi akan membentuk struktur gel yang akan merekatkan pakan, sehingga pakan akan tetap



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

kompak dan tidak mudah hancur (Nilasari., 2012). Penelitian Retnani dkk. (2009), menyatakan bahwa penggunaan molases 5% menghasilkan kualitas fisik wafer yang baik hingga lama penyimpanan 4 minggu. Bentuk molases dapat dilihat pada Gambar 2.6. berikut ini.



Gambar 2.6. Molases
Sumber : Dokumentasi penelitian (2023)

2.7. Kualitas Sifat Fisik Wafer

2.7.1. Keberadaan Jamur

Keberadaan jamur merupakan salah satu cara menentukan penampilan fisik wafer, Ahmad (2009), menyatakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur dan kapang pada pakan adalah suhu, kelembaban, kadar air, waktu, derajat invasi kapang, kerusakan pakan, serangga dan kutu. Trisyulianti dkk (2003) menyatakan wafer yang terserang jamur lebih cepat adalah wafer yang memiliki kadar air lebih tinggi dan kondisi penyimpanan dapat memungkinkan adanya peningkatan kadar air.

2.7.2. Warna Wafer

Wafer limbah pertanian umumnya memiliki warna coklat muda sampai coklat tua, warna wafer tersebut dipengaruhi oleh komposisi dan jenis limbah yang digunakan sebagai bahan pakan (Miftahudin dkk., 2015). Menurut Winarno (2004) warna coklat wafer limbah sayuran dan umbi-umbian berasal dari reaksi yang terjadi di dalamnya, yang disebut dengan reaksi maillard, yaitu reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer, hasilnya berupa produk berwarna coklat yang sering dikehendaki. Menurut Utomo (2008)



proses pencokelatan dapat terjadi akibat vitamin C yang dapat bertindak dalam pembentukan wafer warna cokelat non enzimatis, asam-asam anilaibat berada dalam keseimbangan dengan asam dehidroanilaibat. Bahan pangan sayur dan buah dapat mudah mengalami pencokelatan jika bahan pangan tersebut terkelupas atau dipotong, pencokelatan atau browning merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi cokelat gelap (Rahmawati., 2008).

Warna wafer merupakan indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya kerusakan melalui perubahan warna yang terjadi pada wafer, sehingga dapat diketahui kualitas wafer sebelum dan sesudah masa penyimpanan (Miftahudin dkk., 2015).

2.7.3. Aroma Wafer

Pada umumnya aroma yang diterima hidung dan otak merupakan ramuan atau campuran dari 4 aroma utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Solihin dkk.,2015). Perubahan aroma dalam wafer tidak terlepas dari aktivitas mikroorganisme didalamnya, biasanya terjadi pada pakan yang mengandung kadar air tinggi. Perubahan aroma yang tidak diinginkan terjadi akibat gangguan dari mikroorganisme yang menghasilkan bau tidak sedap, beberapa mikroorganisme yang berperan adalah bakteri, jamur, dan mikroflora alami (Zuhra., 2006). Aroma wafer merupakan indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya kerusakan melalui perubahan aroma yang terjadi pada wafer, sehingga dapat diketahui kualitas wafer sebelum dan sesudah masa penyimpanan (Miftahudin dkk., 2015).

2.7.4. Tekstur Wafer

Tekstur menentukan penampilan fisik wafer tepung maggot BSF, tekstur yang padat akan lebih tahan lama dalam proses penanganan, penyimpanan, dan transportasi (Solihin dkk., 2015). Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, terkadang lebih penting dari pada aroma, rasa dan warna. Tekstur paling penting mempengaruhi untuk makanan lunak dan renyah. Tekstur menentukan mudah tidaknya menjadi lunak dan mempertahankan bentuk fisik serta kerenyahan. Kerapatan wafer yang semakin tinggi maka penambahan airnya semakin rendah (Pratama dkk., 2015).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



Kadar air yang tinggi menyebabkan bahan pakan lebih cepat terserang jamur, sehingga kualitasnya menurun dan dapat meracuni ternak (Noviagama., 2002). Menurut Trisyulianti dkk. (2003), aktivitas mikroorganisme dapat ditekan pada kadar air 12-14%, sehingga bahan pakan tidak mudah berjamur dan membusuk.

2.7.8. Penyimpanan

Penyimpanan merupakan salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari dan menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut (Syamsu dkk. 2003). Penyimpanan tanpa penanganan yang benar dapat menurunkan kualitas pakan, Maka 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).

Maka dari itu 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). 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), menambahkan 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan Januari-Februari 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa tepung maggot, dedak padi, tepung jagung, bungkil kedelai dan molases.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan wafer adalah mesin penggiling pakan (*grinder*), timbangan (untuk menimbang bahan), baskom (tempat bahan), mesin wafer (mencetak wafer), terpal (alas penjemuran wafer). Alat untuk uji kualitas fisik adalah cawan, oven, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, timbangan analitik (untuk menimbang sampel), aluminium foil dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial (4x3) dengan 3 ulangan. Rincian perlakuan penelitian sebagai berikut :

Faktor A : Level Tepung Maggot

- A0 Tepung Maggot 0%
- A1 Tepung Maggot 5%
- A2 Tepung Maggot 10%
- A3 Tepung Maggot 15%

Faktor B : Lama Penyimpanan

- B0 Lama Penyimpanan 0 hari
- B1 Lama Penyimpanan 14 hari
- B2 Lama Penyimpanan 28 hari



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

Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan

A/B	B0	B1	B2
A0	A0B0	A0B1	A0B2
A1	A1B0	A1B1	A1B2
A2	A2B0	A2B1	A2B2
A3	A3B0	A3B1	A3B2

Kebutuhan standar nutrisi ternak sapi potong dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan kandungan nutrisi bahan penyusun wafer dari substitusi bungkil kedelai dengan tepung maggot BSF (*Hermetia illucens*) disajikan pada Tabel 3.2. berikut ini:

Tabel 3.2. Standar Nutrisi Konsentrat Sapi Potong

Jenis Pakan	PK (%)	SK (%)	LK (%)	TDN (%)
Sapi Potong	12 – 13	6 – 7	3 - 4	60 – 62

Sumber : Wahyono dan Hardianto (2004)

Tabel 3.3. Kandungan Nutrisi Bahan Penyusun Wafer

Bahan Baku	PK	SK	LK	TDN
Tepung Maggot*	46,43	15,00	29,35	92,99
Tepung Jagung**	8,48	2,08	6,50	80,80
Dedak Padi**	7,55	9,69	2,50	55,90
Bungkil Kedelai**	47,72	6,28	3,50	40,30
Molasses**	4,00	0,40	0,0	80,00

Sumber : *Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau (2023)

**Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Universitas Riau (2018)



Tabel 3.4. Formulasi Bahan Penyusun Wafer Penelitian

Bahan Pakan	A0	A1	A2	A3
Tepung Maggot	0%	5%	10%	15%
Tepung Jagung	34%	40%	21%	9%
Dedak Padi	46%	40%	56%	71%
Bungkil Kedelai	15%	10%	8%	0%
Molasses	5%	5%	5%	5%
Jumlah	100%	100%	100%	100%
PK	13,71	13,71	13,49	13,29
SK	6,13	4,63	6,39	9,34
LK	3,89	5,42	5,98	6,76
TDN	63,23	63,93	64,80	64,91

Keterangan : Disusun Berdasarkan Tabel 3.1 dan 3.2

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan Tepung Maggot

Tahapan pembuatan tepung maggot dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Tahapan awalnya adalah pembersihan maggot yang masih kotor dan bercampur dengan benda asing seperti debu, bebatuan dan lain sebagainya.
2. Maggot yang telah dalam keadaan bersih selanjutnya dilakukan proses penyangraian di kuahi panas sampai maggot mati.
3. Maggot BSF diangin-anginkan di ruangan terbuka sampai maggot dingin.
4. Maggot digiling menggunakan mesin *grinder* sampai berbentuk tepung halus, dan siap untuk digunakan.

3.4.2. Pembuatan Wafer

Tahapan pembuatan wafer dalam penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Persiapan bahan-bahan pakan wafer berbahan dasar maggot, yaitu tepung magot, tepung jagung, dedak padi, bungkil kedelai dan molasses. setelah bahan disiapkan dilakukan penimbangan bahan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.
2. Pencampuran seluruh bahan hingga menjadi homogen atau tercampur rata pada setiap perlakuan.
3. Ransum yang telah rata dimasukkan ke dalam cetakan yang ada pada mesin wafer dengan ketinggian awal 3 cm dan lebar 5 cm. Mesin 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 masa
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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



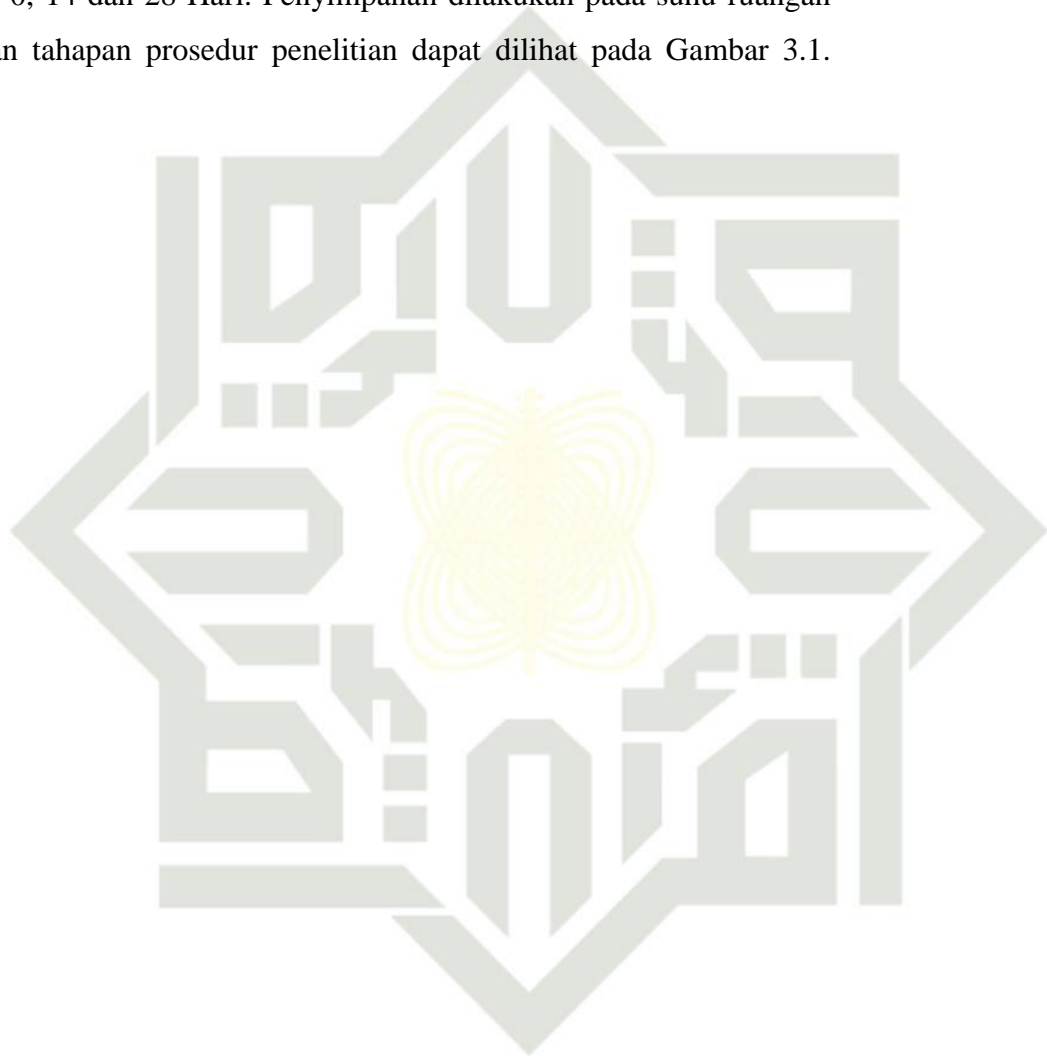
yang digunakan berkapasitas 25 cetakan wafer dengan berat awal 30 g dan berat akhir ± 26 g per cetakan yang dihasilkan setelah dipress. Selanjutnya dilakukan pengepresan pada suhu 150°C dengan tekanan 200 kg/cm^2 selama ± 15 menit. Wafer didinginkan selama 30 menit dan dikeringkan dengan oven selama 3 hari dengan suhu 60°C .

3.4.3. Penyimpanan Wafer

Penyimpanan wafer menggunakan kemasan plastik sesuai dengan perlakuan dan masa simpan 0, 14 dan 28 Hari. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruangan $26-32^{\circ}\text{C}$. Rincian tahapan prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut ini.

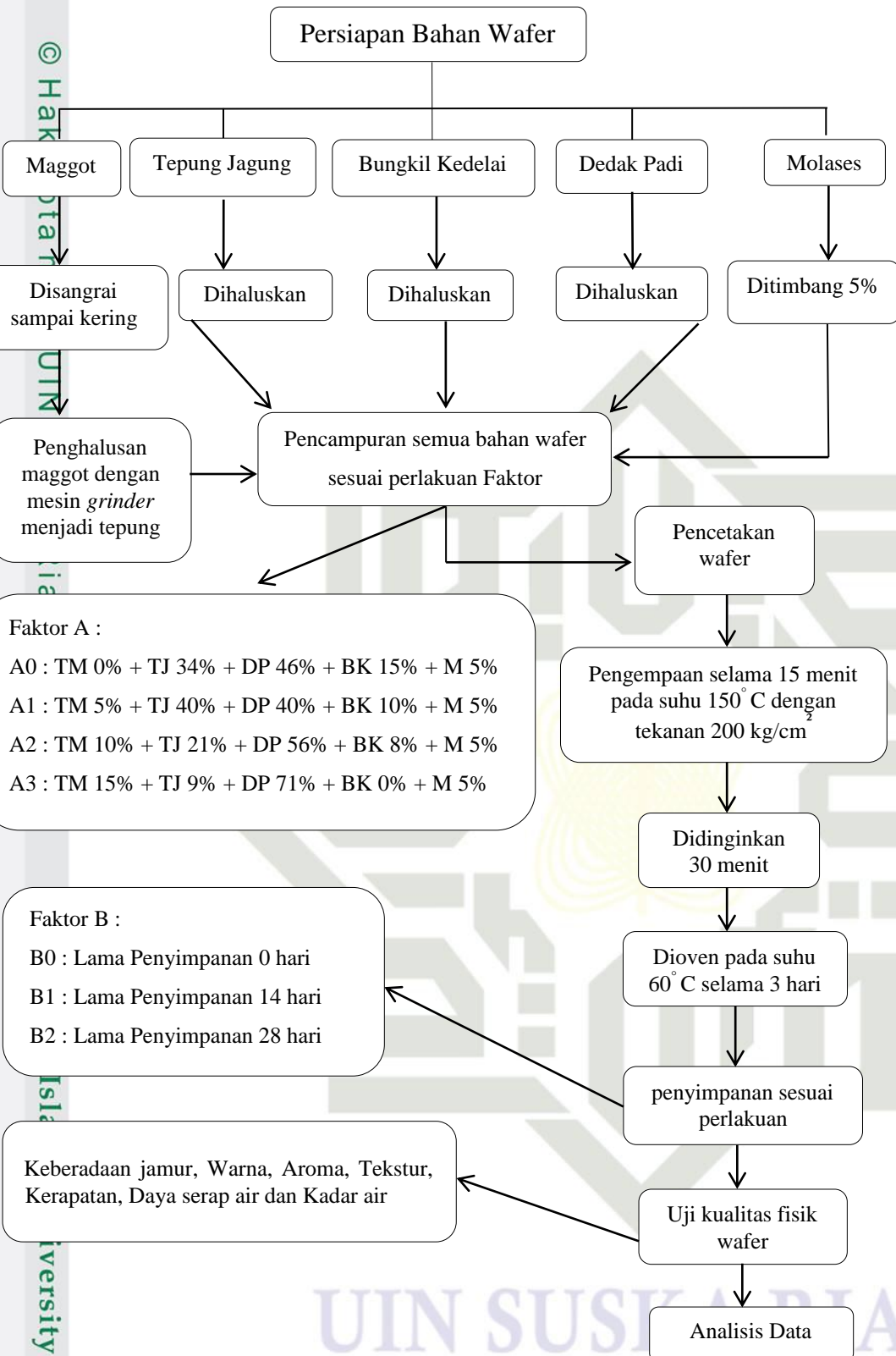
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Gambar 3.1. Prosedur penelitian

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



3.5. Peubah yang diamati

Peubah yang diukur dalam penelitian adalah keberadaan jamur, warna, aroma, tekstur, kerapatan, daya serap air dan kadar air. Pada peubah keberadaan jamur, warna, aroma, dan tekstur yang akan dilakukan uji oleh 50 panelis tidak terlatih, yaitu panelis yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata dan tidak mendapatkan pelatihan secara normal.

3.5.1. Uji Keberadaan Jamur, Warna, Aroma, dan Tekstur

Kualitas fisik wafer meliputi keberadaan jamur, warna, aroma, dan tekstur. Penilaian terhadap keberadaan jamur dan warna didasarkan pada tingkat adanya bintik putih dan kegelapan pada wafer, penilaian tekstur dilakukan dengan meraba tekstur wafer, penilaian terhadap aroma dilakukan dengan mencium aroma wafer.

Penilaian terhadap keberadaan jamur, warna, aroma dan tekstur untuk setiap kriteria wafer di amati oleh sebanyak 50 orang panelis tidak terlatih dengan membuat skor untuk setiap kriteria wafer dapat dilihat pada Tabel 3.5. berikut ini :

Tabel 3.5. Kriteria Fisik Wafer yang Diamati

Kriteria	Karakteristik	Skor
Warna	Coklat berbintik putih	1,00 – 1,99
	Coklat muda	2,00 – 2,99
	Coklat tua	3,00 – 3,99
Aroma	Tengik	1,00 – 1,99
	Tidak berbau	2,00 – 2,99
	Khas wafer	3,00 – 3,99
Tekstur	Memiliki tekstur basah, mudah pecah, dan berlendir	1,00 – 1,99
	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah, tidak berlendir	2,00 – 2,99
	Memiliki tekstur kesat, tidak mudah pecah dan tidak berlendir	3,00 – 3,99
Keberadaan Jamur	Berjamur	1,00 – 1,99
	Sedikit berjamur	2,00 – 2,99
	Tidak Berjamur	3,00 – 3,99

Sumber : Solihin dkk., (2015)

3.5.2. Kerapatan (Furqaanida, 2004)

Uji wafer ditimbang beratnya dan diukur panjang, lebar dan tebalnya.

Perhitungannya dengan menggunakan rumus : Kerapatan (g/cm³) = $\frac{W}{P \times T \times L}$

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



Keterangan :

- W : Berat contoh uji (g)
- P : Panjang contoh uji (cm)
- T : Tebal contoh uji (cm)
- L : Lebar contoh uji (cm)

3.5.3. Daya serap air (Furqaanida, 2004)

Uji wafer ditimbang beratnya sebelum dan sesudah perendaman selama 5

menit. Perhitungannya dengan rumus daya serap air (%) = $\frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100\%$

Keterangan:

- W1 : Berat sampel wafer pakan kering udara (g)
- W2 : Berat sampel wafer pakan setelah perendaman (g)

3.5.4. Kadar air (AOAC, 1984)

Uji wafer yang berukuran 5 x 5 x 1 cm³ ditimbang sebagai berat awal (BA), kemudian dikeringkan dalam oven 105° C sampai berat konstan dan dihitung sebagai berat kering oven (BKO).

Nilai kadar air dihitung dengan rumus : Kadar air (%) = $\frac{BA - BKO}{BA} \times 100\%$

Keterangan :

- KA : Kadar air wafer (%)
- BA : Berat awal (g)
- BKO : Berat kering oven (g)

3.6. Analisis Data

Data hasil penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial (4x3) dengan 3 ulangan dengan model linier (Steel dan Torrie.,1993) sebagai berikut:

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

Keterangan :

- Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B)
- μ = Nilai tengah
- α_i = Pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor A
- β_j = Pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor B
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B
- ϵ_{ijk} = Pengaruh galat satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij

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



Tabel analisis sidik ragam rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dapat dilihat pada Tabel 3.6. berikut ini :

Tabel 3.6. Analisis Sidik Ragam

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

Keterangan :

Faktor koreksi (FK) $= \frac{Y_{...}^2}{rab}$

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

Jumlah kuadrat perlakuan (JKP) $= \frac{\sum ij k^2}{r} - FK$

Jumlah kuadrat faktor A $= \frac{\sum a_i^2}{rb} - FK$

Jumlah kuadrat faktor B $= \frac{\sum b_j^2}{ra} - FK$

Jumlah kuadrat AB $= JKP - JKA - JKB$

Jumlah kuadrat galat (JKG) $= JKT - JKP$

Apabila terdapat pengaruh maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (Steel and Torrie, 1993). dan uji lanjut menggunakan program SPSS.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan substitusi bungkil kedelai dan tepung maggot sampai 100% dalam komposisi wafer dapat mempertahankan kualitas wafer secara fisik dapat dilihat dari:

Terjadi interaksi antara level tepung maggot BSF dan lama penyimpanan yang berbeda terhadap aroma, tekstur, dan kerapatan.

Level tepung maggot BSF sampai 15 % mampu mempertahankan kualitas fisik wafer dinilai dari keberadaan jamur, tekstur, dan kerapatan.

Lama penyimpanan sampai 28 hari mampu mempertahankan kualitas fisik wafer dinilai dari tekstur, kerapatan dan daya serap air.

Penambahan 10% tepung maggot dengan lama penyimpanan 28 hari mampu mempertahankan kualitas fisik wafer dinilai dari aroma dengan rata-rata 3,379 (khas wafer), tekstur dengan rata-rata 3,333 (kesat, padat tidak berlendir) dan kerapatan wafer dengan rata-rata 0,779.

5.2. Saran

Perlu dilakukan analisis nutrisi dan lama penyimpanan lebih lama terhadap wafer tepung maggot untuk mendapatkan kualitas terbaik secara fisik dan nutrisi.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ahmad, R. Z. 2009. *Cemaran Kapang Pada Pakan dan Pengendaliannya*. Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor.
- Antaraneews.com. 2021. September 1. *Bisnis menggiurkan, Tiga Dara kembangkan budidaya ulat maggot untuk pakan lele*. Dipetik 10 2, 2022, dari antaraneews: <https://riau.antaraneews.com/berita/234534/bisnis-menggiurkan-tiga-dara-kembangkan-budidaya-ulat-maggot-untuk-pakan-lele>.
- Association of Analytical Chemists. (AOAC). 1984. *Standard Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists*. 14th edition, S.W Williams (Ed), Washington, DC., p. 121.
- ASAE Standar. 1994. *Wafers, Pellet, and crumbels-definition and methods for determining specific weight, durability and moisture content*. In: *Feed Manufacturing Technology IV*. Mcellhiney, R.R. (Ed). American Feed Association Inc., Arlington, VA. p 282.
- Awaliadi. 2019. *Kualitas fisik Wafer Ransum Komplit Sapi Bali Berbahan Tepung Daun Pepaya (Carica papaya) dengan Penambahan Bahan Perikat yang Berbeda*. *Skripsi*. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2022. *Provinsi Riau Dalam Angka Tahun 2021*. Badan Pusat Statistik. Provinsi Riau.
- Blakely, J dan D.H. Bade. 1998. *Ilmu Peternakan. Edisi ke empat*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 68 hal.
- Bosch, G., S. Zhang., GABO. Dennis., dan HH. Wouter. 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *J Nutr Sci*. 3:1-4.
- Čičková H, GL. Newton, RC. Lacy, dan M. Kozánek. 2015. The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Management*. 35:68-80.
- Coleman, L.J and M. Lawrence. 2000. Alfalfa cubes for horses (Internet). (cited 14 April 2020). Available from: <http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/id/id145/id145.pdf>
- Danayanti, E, dan E. S. Mudjajanto. 1995. *Teknologi Makanan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Menengah. Pendidikan Menengah Kejuruan, Proyek Peningkatan Pendidikan dan Kejuruan Non Teknik II. Jakarta. 153 hal.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Daud, M., Z . F dan Azwis. 2013. Uji Sifat Fisik dan Daya Simpan Wafer Ransum Komplit Berbasis Kulit Buah Kakao. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 11(1):18- 24.

Diener, S., Zurbrügg, C, and Tockner, K. 2009. Conversion of Organic Material by Black Soldier Fly Larvae: Establishing Optimal Feeding Rates. *Waste Management and Research*, 27(6), 603– 610.

Direktorat Bina Produksi. 1997. Kumpulan SNI Ransum No. 01-3930-1995. Direktorat Jenderal Peternakan. *Departemen Pertanian*. Jakarta.

Fauzi, R.U.A, dan E.R.N. Sari. 2018. “Business Analysis of Maggot Cultivation as a Catfish Feed Alternative.” *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(1): 39–46.

Febrian, H. 2021. Kualitas dan Sifat Fisik Wafer Berbahan Limbah Kulit Ubi Kayu dan Indigofera dengan Komposisi dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi* Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Furqaanida, N. 2004. Pemanfaatan Klobot Jagung sebagai Substitusi Sumber Serat Ditinjau dari Kualitas Fisik dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit untuk Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Gunardi. 1992. Corak Budidaya Sapi/Kerbau Rakyat. *Makalah Seminar Nasional Usaha Peningkatan Produktivitas Peternakan Rakyat*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.

Hammam, D.H. 2022. Uji Fisik Wafer Ransum Komplit Kambing Perah dengan Komposisi Substrat Tepung Daun Indigofera (*Indigofera* sp) dan Silase Daun Pepaya (*Carica pepaya* L) dengan Lama Penyimpanan Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Huis A., A.Van 2013. Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. *Annu Rev Entomol* 58: 563–83.

Indrawan. 2014. *Hewan Avertebrata Sebagai Pakan Ikan Lele*. Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

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.

Jaysmar. 2000. Pengaruh Suhu dan Tekanan Pengempaan terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa untuk Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Julisti, B. 2010. Pengujian Mutu Bungkil Kedelai. [http://btagallery, blogspot. Com/2010/04/pengujian-mutu-bungkil-kedelai.html](http://btagallery.blogspot.Com/2010/04/pengujian-mutu-bungkil-kedelai.html). 2022.
- Juniswati. 2003. Optimasi Proses Pengolahan Mi Jagung Instan Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Kamal, M. 1994. *Nutrisi Ternak I*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 793 hal.
- Khair, H., M.S. Pasaribu, dan E. Suprpto. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair Plus. *Agrium*. 18(1): 13-22.
- Kusartono 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. Aldilla, S. U. 2010. Cemaran Aspergillus Flavus dan Aflatoksin Pada Rantai Distribusi Produk Pakan Berbasis Jagung dan Faktor Yang Mempengaruhinya. *Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Lalitya, D. 2004. Pemanfaatan Serabut Kelapa Sawit dalam Wafer Ransum Komplit Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Laboratorium Hasil Pertanian. 2018. *Hasil Analisis Fraksi Serat Ampas Sagu*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. 2019. *Hasil Analisis Proksimat tepung biji karet*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Larongahen, A, B. Bagau, M. R. Imbar, dan H. Liwe. 2017. Pengaruh Penambahan Molases Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Kulit Pisang Sepatu (*Mussa paradisiaca formatypica*). *Jurnal ZooteK*, 37 (1): 156 – 166.
- Merdiyanti, A. 2008. Paket Teknologi Pembuatan Mi Kering dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Mic M. Z. 2011. Penampilan Sapi Bali Jantan Muda yang diberikan Ransum Komplit. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/608>. Diakses 23 Maret 2019.
- Miftahudin., F. Liman. dan Farida. 2015. Pengaruh Masa Simpan terhadap Kualitas dan Kadar Air pada Wafer Limbah Pertanian Berbasis Wortel. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3 (3) : 121-126.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Moretta, A., Salvia, R., Scieuzo, C., Di Somma, A., Vogel, H., Pucci, P., Falabella, P. 2020. A bioinformatic study of antimicrobial peptides identified in the Black Soldier Fly (BSF) *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Scientific reports*. 10(1): 1-14. doi: 10.1038/s41598
- Nangoy, M.M., M.E.R. Montong., W, Utiah, dan M.N, Regar. 2017. Pemanfaatan Tepung Manure Hasil Degradasi Larva Lalat Hitam (*Hermetia illucens* l) terhadap Performans Ayam Kampung Fase Layer. *Jurnal Zootek*. 37(2): 370- 377.
- Nasution, M.A.A. 2021. Kualitas Fisik Ransum Komplit Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) Fermentasi dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Nazilah, R. 2004. Kajian Interaksi Sifat Fisik dan Kimia Bahan Pakan Serta Kecernaan Lemak pada Kambing. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Makassar. Hlm 1-48.
- Nilasari. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Bentuk Pellet. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Noviagama, V.R. 2002. Penggunaan Tepung Gaplek sebagai Bahan Alternatif dalam Pembuatan Ransum Komplit. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurhidayah, A. S. 2005. Pemanfaatan Daun Kelapa Sawit dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit Domba. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Olivier, P. A. (2004). *Bio-Conversion of Putrescent Wastes*. Washington DC: ESR LLC.
- Plumstead, P.W., A.B, Leytem., R.O, Maguire., J.W, Spears., P, Kwanyuen. J, Brake.2003. Sampling for confidence and profit. *Poult Sci*, 87(3):449-458. <https://doi:10.3382/ps.2007-00231>.
- Praiono. A., Kustono., D. T. Widayati., P. P. Putro, E. Handayanta dan H. Hartadi. 2013. Evaluasi Proteksi Sabun Kalsium Sebagai Pakan Suplemen Berdasarkan Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan pH *In Vitro* di dalam Rumen dan Pasca Rumen. *Jurnal. Sains Peternakan*. Vol 11 No 2.
- Prasama., Tias., Fatul dan Muhtarudin. 2015. Organoleptik Wafer dengan Berbagai Komposisi Limbah Pertanian di Desa Bandar Baru Kecamatan Sukau Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu vol. 3 (2) : 92-97*
- Pujningsih, R. I. 2006. *Pengelolaan Bijian pada Industri Makanan Ternak*. Alif Press, Semarang.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Purwanto, S. 2008. Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung. Direktorat Budi Daya Serealia, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Bogor. *Cattle in Indonesia: Status and Forecasts. Reprod Dom Anim*, 47(1), 2–6.
- Putrawan, I. D. G. A, dan T. H. Soerawidjaja. 2007. Stabilisasi Dedak Padi melalui Pemasakan Ekstrusif. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 6 (3) : 681-688.
- Rachmawati., D. Buchori., P. Hidayat., S. Hem dan M.R. Fahmi. 2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Startiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. *J Entomol Indonesia*. 7;28-41.
- Rachmawati, D, dan I. Samidjan. 2013. Efektivitas substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulus hidupan ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal saintek perikanan*. 9(1): 62-67.
- Rachmawati, I. 2008. Penentuan Lama Pengeringan Pada Pembuatan Serbuk Biji Alpukat (*Persea americana mill*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rahmadan, A., M. Akmal, dan M, Rasmi. 2021. Pengaruh Penggunaan Berbagai Level Onggok Sebagai Perikat Terhadap Karakteristik Fisik Wafer Ransum Komplit Berbasis Jerami Jagung. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 24(2):121-129.
- Ramadani, D. 2021. Sifat Fisik Wafer Berbahan Silase Limbah Sayur Kol yang Disimpan dengan Jenis Kemasan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Ranbet, V., Umboh, J, F., Tulung, Y. L. R., dan Y, H, S, Kowel. 2016. Kecernaan Protein dan Energi Ransum Boiler Yang Menggunakan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Pengganti Pakan Ikan. *Jurnal Zootek*. 36(1): 13-22.
- Rasyaf, M. 2002. *Bahan Makanan Unggas di Indonesia*. Cetakan IX. Kanisius. Jakarta.
- Rasyaf, M. 2007. *Beternak Ayam Broiler*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Retnani, Y., S. Basymeleh., L. Herawati. 2009. Pengaruh jenis hijuan pakan dan lama penyimpanan terhadap sifat fisik wafer. *Jurnal Ilmu – Ilmu Peternakan* 12.(4). 195-202.
- Retnani, Y., W. Widiarti., I. Amiroh., L. Herawati dan K. B. Satoto. 2009. Uji daya simpan dan palatabilitas wafer ransum komplit pucuk dan ampas tebu untuk sapi pedet. *Media Peternakan*. 32(2):130-136.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Rianto, B.F. 2006. Desain Proses Pembuatan dan Formulasi Mie Basah Berbahan Baku Tepung Jagung. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sabri, R., Kasmiran, dan A. Fadli, C. 2017. Daya Simpan Wafer Dari Bahan Baku Lokal sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Edukasi Sains Biologi*. 6(1): 35-40.
- Saenab, A. 2010. *Evaluasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di DKI Jakarta*. Balai Pengkajian Teknologi Jakarta.
- Sahwan, F. M. 1999. *Pakan Ikan dan Udang. Formulasi, Pembuatan, Analisis Ekonomi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sari, D. K., O. Sjojfan, dan M. H. Natsir. 2014. Pengaruh Penggantian Dedak Padi Dengan Dedak Padi Terfermentasi Cairan Rumen Terhadap Persentase Karkas Dan Organ Dalam Ayam Pedaging. *J. Ternak Tropika*, 15(2): 65-71.
- Silaban, R., S. Pulungan, dan M. M. Sihombing. 2020. Pengaruh bahan pengemas dan lama simpan terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit berbasis limbah pelepah salak. *Journal of Livestock and Animal Health*. 3(1), 5-11
- Siregar, S. B. 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Sofyan, A. dan A. Febrisiantosa. 2007. Pakan Ternak dengan Silase. *Majalah Inovasi*. Edisi 5 Desember 2007.
- Solihin., Muhtarudin., Sutrisna. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Kualitas Fisik dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayuran dan Umbi-Umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3 (2) : 48-54
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan : (Bambang Sumantri). PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 188 hal.
- Subamia, I., W, B. Nur., A. Musa, dan R.V. Kusumah. 2010. Manfaat Maggot yang dipelihara dengan Zat Pemicu Warna Sebagai Pakan untuk Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow (*Melanotaenia boesmani*) asli Papua. Balai Riset Budidaya Ikan Hias Depok. Depok.
- Sugeng Y.B. 1998. *Beternak Sapi Potong*. Penebar Swadaya. Jakarta. 82 hal.
- Sugianto, D. 2007. Pengaruh Tingkat Pemberian Maggot Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suhri, L. 2007. Pemanasan Berulang Terhadap Kandungan Gizi "Sie Reuboh" Makanan Tradisional Aceh. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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

- Supriyatna, A. dan R.E, Putra. 2017. Estimasi Pertumbuhan Larva Lalat Black Soldier (*Hermetia illucens*) dan Penggunaan Pakan Jerami Padi yang Difermentasi dengan Jamur *P. chrysosporium*. *Jurnal Biodjati*. 2(2). 159-166.
- Susanto, S.S. dan A, Andjanidani,. 1985. Penggunaan Tetes (*Cara molasses*) sebagai Bahan Penyusun Ransum Anak Ayam Pedaging. *Proceedings Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Suryawijaya, I. 2009. Rancang Bangun Sistem Intelijen untuk Enterprise Resource Planing (ERP) pada Industri Tepung Jagung. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syamsu, J., A. Lily., A. Sofyan., K. Mudikdjo dan E. Gumbira Said, 2003. Daya Dukung Limbah Pertanian Sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia di Indonesia. *Jurnal Wartazoa Volume 13 tahun 2003*.Hlm32-37.
- Tangendjaja B. 2009. Teknologi Pakan dalam Menunjang Industri Peternakan di Indonesia. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(3). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 192-207.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan wafer rumput gajah untuk pakan ruminansia besar. *Proc. Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Trisyulianti, E., Suryahadi dan V. N. Rakhma. 2003. Pengaruh penggunaan molases dan tepung gaplek sebagai bahan perekat terhadap sifat fisik wafer ransum komplit. *Media Peternakan*, 26(2): 35-40.
- Triyanto, E., B. W. H. E. Prasetyono dan S. Mukodiningsi. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia 34 Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri. *Jurnal. Anim. Agr.* 2 (1): 400-409.
- Utami, Y. 2011. Pengaruh imbangan feed suplemen terhadap kandungan protein kasar, kalsium dan fosfor dedak padi yang difermentasi dengan *Bacillus amyloliquefaciens*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Hal :32. Padang.
- Utono R., P. S. B. Subur., A. Ali., T.N. Cuk. 2008. *Buku Ajar Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wahyono. D. E. dan R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan Sumber Daya Pakan Lokal Untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong. *Jurnal Lokakarya Sapi Potong*. 16(2) : 90-96.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Wahyudi, S. A. 2020. Kualitas Fisik Dan Nutrisi Wafer Ransum Komplit Kelinci Dengan Penambahan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rebus*) Pada Lama Penyimpanan Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Wibowo, A.H. 2010. Pendugaan Kandungan Nutrien Dedak Padi Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisik. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor .
- Wijandi, S. 1977. *Teknik Pengolahan dan Penyimpanan Hasil Panen*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan ke_11. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yanti S., Zairiful., P. Yadi dan P. Imelda, 2018. Karakteristik Fisik Pakan Wafer Berbasis Bungkil Inti Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Politeknik Negeri Lampung. 401-404.
- Yokotsuka, T. 1986. *Soy Sauce Biochemistry*. *Adv. Food. Res.* (30) 195-329.
- Yoresta, R. 2020. Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Sapi Berbahan Limbah Ubi Kayu dengan Lama Penyimpanan dan Pengemasan Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- 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, C. F. 2006. Cita Rasa (*Flavour*). *Skripsi*. Departemen FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Zuhri, M.A. 2019. Kualitas Fisik Wafer yang Dikemas dengan Komposisi Bahan Penyusun dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. UIN Suska Riau. Pekanbaru.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Statistik Keberadaan Jamur Wafer

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	3,392	3,456	3,450			
	2	3,398	3,388	3,280			
	3	3,432	3,306	3,410			
	Total	10,222	10,150	10,140	30,512		
Rataan		3,407	3,383	3,380		3,390	
Stdev		0,02	0,08	0,09			0,04
A1	1	3,462	3,292	3,396			
	2	3,394	3,404	3,388			
	3	3,388	3,402	3,330			
	Total	10,244	10,098	10,114	30,456		
Rataan		3,415	3,366	3,371		3,384	
Stdev		0,04	0,06	0,04			0,01
A2	1	3,338	3,408	3,386			
	2	3,374	3,456	3,316			
	3	3,394	3,390	3,326			
	Total	10,106	10,254	10,028	30,388		
Rataan		3,369	3,418	3,343		3,376	
Stdev		0,03	0,03	0,04			0,00
A3	1	3,364	3,372	3,324			
	2	3,406	3,390	3,322			
	3	3,472	3,398	3,380			
	Total	10,242	10,160	10,026	30,428		
Rataan		3,414	3,387	3,342		3,381	
Stdev		0,05	0,01	0,03			0,02
Total		40,814	40,662	40,308	121,784		
Rataan		3,401	3,389	3,359		3,383	
Stdev		0,01	0,03	0,03			

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{121,784^2}{3.4.3} = \frac{14831,343}{36} = 411,982$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (3,392^2 + 3,456^2 + 3,450^2 + \dots + 3,380^2) - 411,982 \\
 &= 412,130 - 411,982 \\
 &= 0,048
 \end{aligned}$$

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



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(10,222^2 + 10,150^2 + \dots + 10,026^2)}{3} - 411,982 \\
 &= 412,005 - 411,982 \\
 &= 0,023
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(30,512^2 + 30,456^2 + 30,388^2 + 30,428^2)}{3.3} - 411,982 \\
 &= 411,983 - 411,982 \\
 &= 0,001
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(40,814^2 + 40,662^2 + 40,308^2)}{3.4} - 411,982 \\
 &= 411,993 - 411,982 \\
 &= 0,011
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,023 - 0,001 - 0,011 \\
 &= 0,011
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,048 - 0,023 \\
 &= 0,025
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,001}{3} = 0,0003$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,011}{2} = 0,006$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,011}{6} = 0,002$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,025}{24} = 0,001$$

F Hit A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,0003}{0,001} = 0,289$$

F Hit B

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,006}{0,001} = 5,385$$

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



$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,002}{0,001} = 1,771$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	Notasi
A	3	0,001	0,0003	0,289	3,01	4,72	ns
B	2	0,011	0,006	5,385	3,40	5,61	*
AB	6	0,011	0,002	1,771	2,51	3,67	ns
Galat	24	0,025	0,001				
Total	35	0,048					

Ket * = berpengaruh nyata (P<0,05), ns = non significant (P>0,05)

Uji Lanjut DMRT

$$SyB = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{0,001}{12}} = 0,0093$$

Tabel SSR

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,92	0,027	3,96	0,037
3	3,08	0,029	4,14	0,039

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	B2	B1	B0
	3,359	3,389	3,401

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B2-B1	0,030	0,027	0,037	*
B2-B0	0,042	0,029	0,039	**
B1-B0	0,012	0,027	0,037	ns

Superskrip

B2	B1	B0
3,359 ^A	3,389 ^B	3,401 ^B

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



Lampiran 2. Analisis Statistik Warna Wafer

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	2,632	2,662	2,786			
	2	2,616	2,586	2,770			
	3	2,740	2,720	2,722			
Total		7,988	7,968	8,278	24,234		
Rataan		2,663	2,656	2,759		2,693	
Stdev		0,07	0,07	0,03			0,02
A1	1	2,710	2,752	2,906			
	2	2,688	2,770	2,972			
	3	2,806	2,690	2,992			
Total		8,204	8,212	8,870	25,286		
Rataan		2,735	2,737	2,957		2,810	
Stdev		0,06	0,04	0,05			0,01
A2	1	2,822	2,940	3,140			
	2	2,832	2,960	3,078			
	3	2,874	3,086	3,058			
Total		8,528	8,986	9,276	26,790		
Rataan		2,843	2,995	3,092		2,977	
Stdev		0,03	0,08	0,04			0,03
A3	1	2,892	2,998	3,070			
	2	2,872	2,978	3,042			
	3	3,174	3,098	3,008			
Total		8,938	9,074	9,120	27,132		
Rataan		2,979	3,025	3,040		3,015	
Stdev		0,17	0,06	0,03			0,07
Total		33,658	34,240	35,544	103,442		
Rataan		2,805	2,853	2,962		2,873	
Stdev		0,06	0,02	0,01			

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{103,442^2}{3.4.3} = \frac{10700,247}{36} = 297,229$$

$$JKT = \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK = (2,632^2 + 2,662^2 + 2,786^2 + \dots + 3,008^2) - 297,229 = 298,174 - 297,229 = 0,945$$

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



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(7,988^2 + 7,968^2 + \dots + 9,120^2)}{3} - 297,229 \\
 &= 298,054 - 297,229 \\
 &= 0,825
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(ai)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(24,234^2 + 25,286^2 + 26,790^2 + 27,132^2)}{3.3} - 297,229 \\
 &= 297,835 - 297,229 \\
 &= 0,606
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(bi)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(33,658^2 + 34,240^2 + 35,544^2)}{3.4} - 297,229 \\
 &= 297,385 - 297,229 \\
 &= 0,155
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,825 - 0,606 - 0,155 \\
 &= 0,063
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,945 - 0,825 \\
 &= 0,121
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,606}{3} = 0,202$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,155}{2} = 0,078$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,063}{6} = 0,010$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,121}{24} = 0,005$$

F_H A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,202}{0,005} = 40,168$$

F_H B

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,078}{0,005} = 15,449$$

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU



$$F \text{ Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,010}{0,005} = 2,081$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	Notasi
A	3	0,606	0,202	40,168	3,01	4,72	**
B	2	0,155	0,078	15,449	3,40	5,61	**
AB	6	0,063	0,010	2,081	2,51	3,67	ns
Galat	24	0,121	0,005				
Total	35	0,945					

Ket: ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01), ns = non significant (P>0,05)

Uji Lanjut DMRT

$$SyA = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{0,005}{9}} = 0,0236$$

Tabel SSR

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,92	0,069	3,96	0,094
3	3,08	0,073	4,14	0,098
4	3,15	0,074	4,24	0,100

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	A0	A1	A2	A3
	2,693	2,810	2,977	3,015

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A0-A1	0,117	0,069	0,094	**
A0-A2	0,284	0,073	0,098	**
A0-A3	0,322	0,074	0,100	**
A1-A2	0,167	0,069	0,094	**
A1-A3	0,205	0,073	0,098	**
A2-A3	0,038	0,069	0,094	ns

Superskrip

A0	A1	A2	A3
2,693 ^a	2,810 ^b	2,977 ^c	3,015 ^c

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



Uji Lanjut DMRT

$$SyB = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{0,005}{12}} = 0,0204$$

Tabel SSR

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,92	0,060	3,96	0,081
3	3,08	0,063	4,14	0,085

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Pertakuan	B0	B1	B2
	2,805	2,853	2,962

Pertakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B0-B1	0,048	0,060	0,081	ns
B0-B2	0,157	0,063	0,085	**
B1-B2	0,109	0,060	0,081	**

Superskrip

B0	B1	B2
2,805 ^A	2,853 ^A	2,962 ^B

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



Lampiran 3. Analisis Statistik Aroma Wafer

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	3,374	3,386	3,254			
	2	3,350	3,278	3,212			
	3	3,372	3,284	3,284			
Total		10,096	9,948	9,750	29,794		
Rataan		3,365	3,316	3,250		3,310	
Stdev		0,01	0,06	0,04			0,02
A1	1	3,248	3,282	3,406			
	2	3,226	3,292	3,310			
	3	3,194	3,270	3,276			
Total		9,668	9,844	9,992	29,504		
Rataan		3,223	3,281	3,331		3,278	
Stdev		0,03	0,01	0,07			0,03
A2	1	3,242	3,260	3,414			
	2	3,276	3,230	3,340			
	3	3,328	3,378	3,382			
Total		9,846	9,868	10,136	29,850		
Rataan		3,282	3,289	3,379		3,317	
Stdev		0,04	0,08	0,04			0,02
A3	1	3,277	3,286	3,334			
	2	3,298	3,346	3,364			
	3	3,290	3,460	3,416			
Total		9,865	10,092	10,114	30,071		
Rataan		3,288	3,364	3,371		3,341	
Stdev		0,01	0,09	0,04			0,04
Total		39,475	39,752	39,992	119,219		
Rataan		3,290	3,313	3,333		3,312	
Stdev		0,02	0,03	0,01			

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{119,219^2}{3.4.3} = \frac{14213,170}{36} = 394,810$$

$$JKT = \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (3,374^2 + 3,386^2 + 3,254^2 + \dots + 3,416^2) - 394,810$$

$$= 394,955 - 394,810$$

$$= 0,145$$

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



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(10,096^2 + 9,948^2 + \dots + 10,114^2)}{3} - 394,810 \\
 &= 394,896 - 394,810 \\
 &= 0,086
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
 &= \frac{(29,794^2 + 29,504^2 + 29,850^2 + 30,078^2)}{3 \cdot 3} - 394,810 \\
 &= 394,828 - 394,810 \\
 &= 0,018
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(b_i)^2}{r \cdot a} - FK \\
 &= \frac{(39,475^2 + 39,752^2 + 39,992^2)}{3 \cdot 4} - 394,810 \\
 &= 394,821 - 394,810 \\
 &= 0,011
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,086 - 0,018 - 0,011 \\
 &= 0,057
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,145 - 0,086 \\
 &= 0,059
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,018}{3} = 0,006$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,011}{2} = 0,006$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,057}{6} = 0,009$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,059}{24} = 0,002$$

F_{HT} A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,006}{0,002} = 2,456$$

F_{HT} B

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,006}{0,002} = 2,262$$

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



$$F_{\text{Hit AB}} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,009}{0,002} = 3,820$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	Notasi
A	3	0,018	0,006	2,456	3,01	4,72	ns
B	2	0,011	0,006	2,262	3,40	5,61	ns
AB	6	0,057	0,009	3,820	2,51	3,67	**
Galat	24	0,059	0,002				
Total	35	0,145					

Ket * = berpengaruh sangat nyata (P<0,01), ns = non significant (P>0,05).

Uji Lanjut DMRT SyAB

Descriptives

Aroma	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
					A0B0	3		
A0B1	3	3.3160	.06070	.03504	3.1652	3.4668	3.28	3.39
A0B2	3	3.2500	.03617	.02088	3.1602	3.3398	3.21	3.28
A1B0	3	3.2227	.02715	.01568	3.1552	3.2901	3.19	3.25
A1B1	3	3.2813	.01102	.00636	3.2540	3.3087	3.27	3.29
A1B2	3	3.3307	.06742	.03892	3.1632	3.4981	3.28	3.41
A2B0	3	3.2820	.04331	.02501	3.1744	3.3896	3.24	3.33
A2B1	3	3.2893	.07824	.04517	3.0950	3.4837	3.23	3.38
A2B2	3	3.3787	.03711	.02143	3.2865	3.4709	3.34	3.41
A3B0	3	3.2883	.01060	.00612	3.2620	3.3147	3.28	3.30
A3B1	3	3.3640	.08839	.05103	3.1444	3.5836	3.29	3.46
A3B2	3	3.3713	.04149	.02395	3.2683	3.4744	3.33	3.42
Total	36	3.3116	.06437	.01073	3.2899	3.3334	3.19	3.46

Test of Homogeneity of Variances

Aroma	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	2.478	11	24	.031

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



Anova

Aroma					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.086	11	.008	3.164	.009
Within Groups	.059	24	.002		
Total	.145	35			

Aroma

Duncan ^a					
AxB	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A1B0	3	3.2227			
A0B2	3	3.2500	3.2500		
A1B1	3	3.2813	3.2813	3.2813	
A2B0	3	3.2820	3.2820	3.2820	
A3B0	3	3.2883	3.2883	3.2883	3.2883
A2B1	3	3.2893	3.2893	3.2893	3.2893
A0B1	3	3.3160	3.3160	3.3160	3.3160
A1B2	3		3.3307	3.3307	3.3307
A3B1	3			3.3640	3.3640
A0B0	3			3.3653	3.3653
A3B2	3			3.3713	3.3713
A2B2	3				3.3787
Sig.		.054	.094	.067	.064

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Faktor A	Faktor B			Rataan
	B0	B1	B2	
A0	3,365 ^{cd} ±0,01	3,316 ^{abcd} ±0,06	3,250 ^{ab} ±0,04	3,310±0,02
A1	3,223 ^a ±0,03	3,281 ^{abc} ±0,01	3,331 ^{bcd} ±0,07	3,278±0,03
A2	3,282 ^{abc} ±0,04	3,289 ^{abcd} ±0,08	3,379 ^d ±0,04	3,317±0,02
A3	3,288 ^{abcd} ±0,01	3,364 ^{cd} ±0,09	3,371 ^{cd} ±0,04	3,341±0,04
Rataan	3,290±0,02	3,313±0,03	3,333±0,01	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Lampiran 4. Analisis Statistik Tekstur Wafer

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	3,038	3,054	3,568	28,740	3,193	0,05
	2	3,068	3,096	3,344			
	3	3,050	3,116	3,406			
Total		9,156	9,266	10,318			
Rataan		3,052	3,089	3,439			
Stdev		0,02	0,03	0,12			
A1	1	3,230	3,218	3,364	29,554	3,284	0,02
	2	3,114	3,364	3,390			
	3	3,122	3,318	3,434			
Total		9,466	9,900	10,188			
Rataan		3,155	3,300	3,396			
Stdev		0,06	0,07	0,04			
A2	1	3,132	3,310	3,424	29,586	3,287	0,03
	2	3,212	3,360	3,252			
	3	3,236	3,338	3,322			
Total		9,580	10,008	9,998			
Rataan		3,193	3,336	3,333			
Stdev		0,05	0,03	0,09			
A3	1	3,354	3,314	3,388	30,398	3,378	0,02
	2	3,358	3,426	3,364			
	3	3,410	3,368	3,416			
Total		10,122	10,108	10,168			
Rataan		3,374	3,369	3,389			
Stdev		0,03	0,06	0,03			
Total		38,324	39,282	40,672	118,278		
Rataan		3,194	3,274	3,389		3,286	
Stdev		0,02	0,02	0,04			

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{118,278^2}{3.4.3} = \frac{13989,685}{36} = 388,602$$

$$JKT = \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (3,038^2 + 3,054^2 + 3,568^2 + \dots + 3,416^2) - 388,602$$

$$= 389,241 - 388,602$$

$$= 0,639$$

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



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(9,156^2 + 9,266^2 + \dots + 10,168^2)}{3} - 388,602 \\
 &= 389,158 - 388,602 \\
 &= 0,556
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(a_i)^2}{r \cdot b} - FK \\
 &= \frac{(28,740^2 + 29,554^2 + 29,586^2 + 30,398^2)}{3 \cdot 3} - 388,602 \\
 &= 388,755 - 388,602 \\
 &= 0,153
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(b_i)^2}{r \cdot a} - FK \\
 &= \frac{(38,324^2 + 39,282^2 + 40,672^2)}{3 \cdot 4} - 388,602 \\
 &= 388,835 - 388,602 \\
 &= 0,232
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,556 - 0,153 - 0,232 \\
 &= 0,171
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,639 - 0,556 \\
 &= 0,083
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,153}{3} = 0,051$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,232}{2} = 0,116$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,171}{6} = 0,028$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,083}{24} = 0,003$$

F_{HEA}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,051}{0,003} = 17,000$$

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



$$F_{Hit B} = \frac{KT_B}{KT_G} = \frac{0,116}{0,003} = 38,666$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KT_{AB}}{KT_G} = \frac{0,028}{0,003} = 9,333$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

JK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	Notasi
A	3	0,153	0,051	17,000	3,01	4,72	**
B	2	0,232	0,116	38,666	3,40	5,61	**
AB	6	0,171	0,028	9,333	2,51	3,67	**
Galat	24	0,083	0,003				
Total	35	0,639					

Ket ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

Uji Lanjut DMRT SyAB

Descriptives

Tekstur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
					A0B0	3		
A0B1	3	3.0887	.03164	.01827	3.0101	3.1673	3.05	3.12
A0B2	3	3.4393	.11566	.06678	3.1520	3.7266	3.34	3.57
A1B0	3	3.1553	.06479	.03740	2.9944	3.3163	3.11	3.23
A1B1	3	3.3000	.07465	.04310	3.1146	3.4854	3.22	3.36
A1B2	3	3.3960	.03538	.02043	3.3081	3.4839	3.36	3.43
A2B0	3	3.1933	.05445	.03144	3.0581	3.3286	3.13	3.24
A2B1	3	3.3360	.02506	.01447	3.2737	3.3983	3.31	3.36
A2B2	3	3.3327	.08649	.04994	3.1178	3.5475	3.25	3.42
A3B0	3	3.3740	.03124	.01804	3.2964	3.4516	3.35	3.41
A3B1	3	3.3693	.05601	.03234	3.2302	3.5085	3.31	3.43
A3B2	3	3.3893	.02603	.01503	3.3247	3.4540	3.36	3.42
Total	36	3.2855	.13508	.02251	3.2398	3.3312	3.04	3.57

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.118	11	24	.060

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



Anova

Tekstur	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.556	11	.051	14.608	.000
Within Groups	.083	24	.003		
Total	.639	35			

Tekstur

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05			
AxB	N	1	2	3	4
A0B0	3	3.0520			
A0B1	3	3.0887			
A1B0	3	3.1553	3.1553		
A2B0	3		3.1933		
A1B1	3			3.3000	
A2B2	3			3.3327	3.3327
A2B1	3			3.3360	3.3360
A3B1	3			3.3693	3.3693
A3B0	3			3.3740	3.3740
A3B2	3			3.3893	3.3893
A1B2	3			3.3960	3.3960
A0B2	3				3.4393
Sig.		.052	.436	.092	.063

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Faktor A	Faktor B			Rataan
	B0	B1	B2	
A0	3,052 ^a ±0,02	3,089 ^a ±0,03	3,439 ^d ±0,12	3,193±0,05
A1	3,155 ^{ab} ±0,06	3,300 ^c ±0,07	3,396 ^{cd} ±0,04	3,284±0,02
A2	3,193 ^b ±0,05	3,336 ^{cd} ±0,03	3,333 ^{cd} ±0,09	3,287±0,03
A3	3,374 ^{cd} ±0,03	3,369 ^{cd} ±0,06	3,389 ^{cd} ±0,03	3,378±0,02
Rataan	3,194±0,02	3,274±0,02	3,389±0,04	

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



Lampiran 5. Analisis Statistik Kerapatan Wafer

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	0,800	0,800	0,773	7,091	0,788	0,01
	2	0,773	0,746	0,800			
	3	0,853	0,853	0,693			
	Total	2,426	2,399	2,266			
Rataan		0,809	0,800	0,755			
Stdev		0,04	0,05	0,06			
A1	1	0,773	0,720	0,746	6,824	0,758	0,02
	2	0,720	0,773	0,746			
	3	0,800	0,826	0,720			
	Total	2,293	2,319	2,212			
Rataan		0,764	0,773	0,737			
Stdev		0,04	0,05	0,02			
A2	1	0,853	0,773	0,826	7,009	0,779	0,01
	2	0,746	0,746	0,826			
	3	0,773	0,720	0,746			
	Total	2,372	2,239	2,398			
Rataan		0,791	0,746	0,799			
Stdev		0,06	0,03	0,05			
A3	1	0,826	0,746	0,580	6,311	0,701	0,02
	2	0,800	0,746	0,620			
	3	0,720	0,693	0,580			
	Total	2,346	2,185	1,780			
Rataan		0,782	0,728	0,593			
Stdev		0,06	0,03	0,02			
Total		9,437	9,142	8,656	27,235		
Rataan		0,786	0,762	0,721	0,757		
Stdev		0,01	0,01	0,02			

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{27,235^2}{3.4.3} = \frac{741,745}{36} = 20,604$$

$$JKT = \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK = (0,800^2 + 0,800^2 + 0,773^2 + \dots + 0,580^2) - 20,604 = 20,759 - 20,604 = 0,155$$

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



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(2,426^2 + 2,399^2 + \dots + 1,780^2)}{3} - 20,604 \\
 &= 20,713 - 20,604 \\
 &= 0,109
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(7,091^2 + 6,824^2 + 7,009^2 + 6,311^2)}{3.3} - 20,604 \\
 &= 20,645 - 20,604 \\
 &= 0,041
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(9,437^2 + 9,142^2 + 8,656^2)}{3.4} - 20,604 \\
 &= 20,630 - 20,604 \\
 &= 0,026
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 0,109 - 0,041 - 0,026 \\
 &= 0,043
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,155 - 0,109 \\
 &= 0,045
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{0,041}{3} = 0,014$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{0,026}{2} = 0,013$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{0,043}{6} = 0,007$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,045}{24} = 0,002$$

F Hit A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,014}{0,002} = 7,000$$

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,013}{0,002} = 6,500$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,007}{0,002} = 3,500$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

JK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	Notasi
A	3	0,041	0,014	7,000	3,01	4,72	**
B	2	0,026	0,013	6,500	3,40	5,61	**
AB	6	0,043	0,007	3,500	2,51	3,67	*
Galat	24	0,045	0,002				
Total	35	0,155					

Ket ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01), * = berpengaruh nyata (P<0,05),

Uji Lanjut DMRT SyAB

Descriptives

Kerapatan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
					A0B0	3		
A0B1	3	.7997	.05350	.03089	.6668	.9326	.75	.85
A0B2	3	.7553	.05564	.03213	.6171	.8936	.69	.80
A1B0	3	.7643	.04070	.02350	.6632	.8654	.72	.80
A1B1	3	.7730	.05300	.03060	.6413	.9047	.72	.83
A1B2	3	.7373	.01501	.00867	.7000	.7746	.72	.75
A2B0	3	.7907	.05564	.03213	.6524	.9289	.75	.85
A2B1	3	.7463	.02650	.01530	.6805	.8122	.72	.77
A2B2	3	.7993	.04619	.02667	.6846	.9141	.75	.83
A3B0	3	.7820	.05524	.03190	.6448	.9192	.72	.83
A3B1	3	.7283	.03060	.01767	.6523	.8043	.69	.75
A3B2	3	.5933	.02309	.01333	.5360	.6507	.58	.62
Total	36	.7565	.06653	.01109	.7340	.7790	.58	.85

Test of Homogeneity of Variances

Kerapatan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.810	11	24	.631



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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Anova

Kerapatan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.109	11	.010	5.243	.000
Within Groups	.046	24	.002		
Total	.155	35			

Kerapatan

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05	
AxB	N	1	2
A3B2	3	.5933	
A3B1	3		.7283
A1B2	3		.7373
A2B1	3		.7463
A0B2	3		.7553
A1B0	3		.7643
A1B1	3		.7730
A3B0	3		.7820
A2B0	3		.7907
A2B2	3		.7993
A0B1	3		.7997
A0B0	3		.8087
Sig.		1.000	.065

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Faktor A	Faktor B			Rataan
	B0	B1	B2	
A0	0,809 ^b ±0,04	0,800 ^b ±0,05	0,755 ^b ±0,06	0,788±0,01
A1	0,764 ^b ±0,04	0,773 ^b ±0,05	0,737 ^b ±0,02	0,758±0,02
A2	0,791 ^b ±0,06	0,746 ^b ±0,03	0,799 ^b ±0,05	0,779±0,01
A3	0,782 ^b ±0,06	0,728 ^b ±0,03	0,593 ^a ±0,02	0,701±0,02
Rataan	0,786±0,01	0,762±0,01	0,721±0,02	



Lampiran 6. Analisis Statistik Daya Serap Air Wafer

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	96,666	96,666	86,206	813,093	90,344	2,85
	2	96,551	96,428	80,000			
	3	93,750	93,750	73,076			
Total		286,967	286,844	239,282			
Rataan		95,656	95,615	79,761			
Stdev		1,65	1,62	6,57			
A1	1	89,655	88,888	92,857	758,093	84,233	2,00
	2	77,777	79,310	77,419			
	3	92,592	81,818	77,777			
Total		260,024	250,016	248,053			
Rataan		86,675	83,339	82,684			
Stdev		7,84	4,97	8,81			
A2	1	40,625	68,965	77,419	660,471	73,386	12,87
	2	92,857	67,857	83,876			
	3	68,965	74,193	85,714			
Total		202,447	211,015	247,009			
Rataan		67,482	70,338	82,336			
Stdev		26,15	3,38	4,36			
A3	1	58,064	71,428	55,172	521,996	58,000	2,13
	2	50,000	58,620	51,612			
	3	71,428	67,741	37,931			
Total		179,492	197,789	144,715			
Rataan		59,831	65,930	48,238			
Stdev		10,82	6,59	9,10			
Total		928,930	945,664	879,059	2753,653		
Rataan		77,441	78,805	73,255	76,490		
Stdev		15,49	2,13	2,21			

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{2753,653^2}{3.4.3} = \frac{7582604,844}{36} = 210627,912 \\
 JK_{T} &= \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK \\
 &= (96,666^2 + 96,666^2 + 86,206^2 + \dots + 37,931^2) - 210627,912 \\
 &= 219787,177 - 210627,912 \\
 &= 9159,264
 \end{aligned}$$

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



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(286,967^2 + 286,844^2 + \dots + 144,715^2)}{3} - 210627,912 \\
 &= 217447,350 - 210627,912 \\
 &= 6819,437
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(813,093^2 + 758,093^2 + 660,471^2 + 521,996^2)}{3.3} - 210627,912 \\
 &= 216058,554 - 210627,912 \\
 &= 5430,642
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(928,930^2 + 945,664^2 + 879,059^2)}{3.4} - 210627,912 \\
 &= 210828,006 - 210627,912 \\
 &= 200,094
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 6819,437 - 5430,642 - 200,094 \\
 &= 1188,702
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 9159,264 - 6819,437 \\
 &= 2339,827
 \end{aligned}$$

KTA

$$\frac{JKA}{dbA} = \frac{5430,642}{3} = 1810,214$$

KTB

$$\frac{JKB}{dbB} = \frac{200,094}{2} = 100,047$$

KTAB

$$\frac{JKAB}{dbAB} = \frac{1188,702}{6} = 198,117$$

KTG

$$\frac{JKG}{dbG} = \frac{2339,827}{24} = 97,493$$

FHA

$$\frac{KTA}{KTG} = \frac{1810,214}{97,493} = 18,567$$

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



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

$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{100,047}{97,493} = 1,026$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{198,117}{97,493} = 2,032$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	Notasi
A	3	5430,642	1810,214	18,657	3,01	4,72	**
B	2	200,094	100,047	1,026	3,40	5,61	ns
AB	6	1188,702	198,117	2,032	2,51	3,67	ns
Galat	24	2339,827	97,493				
Total	35	9159,264					

Ket ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01), ns = non significant (P>0,05)

Uji Lanjut DMRT

$$SyA = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} = \sqrt{\frac{97,493}{9}} = 3,2913$$

Tabel SSR

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,92	9,611	3,96	13,033
3	3,08	10,137	4,14	13,626
4	3,15	10,368	4,24	13,955

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	A3	A2	A1	A0
	58,000	73,386	84,233	90,344

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A3-A2	15,386	9,611	13,033	**
A3-A1	26,233	10,137	13,626	**
A3-A0	32,344	10,368	13,955	**
A2-A1	10,847	9,611	13,033	*
A2-A0	16,958	10,137	13,626	**
A1-A0	6,111	9,611	13,033	ns

Superskrip

A3	A2	A1	A0
58,000 ^a	73,386 ^b	84,233 ^c	90,344 ^c



Lampiran 7. Analisis Statistik Kadar Air Wafer

Faktor A	Ulangan	Faktor B			Jumlah	Rataan	Stdev
		B0	B1	B2			
A0	1	9,343	6,387	8,167	73,564	8,174	0,27
	2	9,980	7,400	7,753			
	3	8,782	7,784	7,968			
	Total	28,105	21,571	23,888			
Rataan		9,368	7,190	7,963			
Stdev		0,60	0,72	0,21			
A1	1	8,200	6,387	7,600	70,425	7,825	0,37
	2	9,980	7,171	7,968			
	3	9,780	5,800	7,539			
	Total	27,960	19,358	23,107			
Rataan		9,320	6,453	7,702			
Stdev		0,98	0,69	0,23			
A2	1	8,565	9,542	7,784	73,524	8,169	0,56
	2	8,167	6,586	7,554			
	3	9,163	7,000	9,163			
	Total	25,895	23,128	24,501			
Rataan		8,632	7,709	8,167			
Stdev		0,50	1,60	0,87			
A3	1	8,982	5,976	7,355	284,871	7,484	0,16
	2	8,349	5,588	7,784			
	3	9,381	5,179	8,764			
	Total	26,712	16,743	23,903			
Rataan		8,904	5,581	7,968			
Stdev		0,52	0,40	0,72			
Total		108,672	80,800	95,399			
Rataan		9,056	6,733	7,950			
Stdev		0,22	0,52	0,34			

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{284,871^2}{3.4.3} = \frac{81151,487}{36} = 2254,208$$

$$JKP = \Sigma(Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (9,343^2 + 6,387^2 + 8,167^2 + \dots + 8,764^2) - 2254,208$$

$$= 2309,588 - 2254,208$$

$$= 55,380$$

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



JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(28,105^2 + 21,571^2 + \dots + 23,903^2)}{3} - 2254,208 \\
 &= 2295,743 - 2254,208 \\
 &= 41,535
 \end{aligned}$$

JKA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(a_i)^2}{r.b} - FK \\
 &= \frac{(73,564^2 + 70,425^2 + 73,524^2 + 67,358^2)}{3.3} - 2254,208 \\
 &= 2257,136 - 2254,208 \\
 &= 2,928
 \end{aligned}$$

JKB

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum(b_i)^2}{r.a} - FK \\
 &= \frac{(108,672^2 + 80,800^2 + 95,399^2)}{3.4} - 2254,208 \\
 &= 2286,601 - 2254,208 \\
 &= 32,393
 \end{aligned}$$

JKAB

$$\begin{aligned}
 &= JKP - JKA - JKB \\
 &= 41,535 - 2,928 - 32,393 \\
 &= 6,214
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 55,380 - 41,535 \\
 &= 13,845
 \end{aligned}$$

KTA

$$= \frac{JKA}{dbA} = \frac{2,928}{3} = 0,976$$

KTB

$$= \frac{JKB}{dbB} = \frac{32,393}{2} = 16,197$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{dbAB} = \frac{6,214}{6} = 1,036$$

KTG

$$= \frac{JKG}{dbG} = \frac{13,845}{24} = 0,577$$

F H A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,976}{0,577} = 1,692$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



$$F_{Hit B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{16,197}{0,577} = 28,076$$

$$F_{Hit AB} = \frac{KTAB}{KTG} = \frac{1,036}{0,577} = 1,795$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%	Notasi
A	3	2,928	0,976	1,692	3,01	4,72	ns
B	2	32,393	16,197	28,076	3,40	5,61	**
AB	6	6,214	1,036	1,795	2,51	3,67	ns
Galat	24	13,845	0,577				
Total	35	55,380					

Ket ns = non significant (P>0,05), ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

Uji Lanjut DMRT

$$SyB = \sqrt{\frac{KTG}{r.a}} = \sqrt{\frac{0,577}{12}} = 0,2193$$

Tabel SSR

P	SSR (0,05)	LSR (0,05)	SSR (0,01)	LSR (0,01)
2	2,92	0,640	3,96	0,868
3	3,08	0,675	4,14	0,908

Urutkan perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

Perlakuan	B1	B2	B0
	6,733	7,950	9,056

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
B1-B2	1,217	0,640	0,868	**
B1-B0	2,323	0,675	0,908	**
B2-B0	1,106	0,640	0,868	**

Superskrip

B1	B2	B0
6,733 ^A	7,950 ^B	9,056 ^C

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Lampiran 8. Lembar Penilaian Uji Kualitas Fisik Wafer

Nama :
NIM :
Tanggal :

LEMBAR PENILAIAN UJI KUALITAS FISIK WAFER (warna, aroma, tekstur dan keberadaan jamur)

Kualitas Fisik Wafer Dari Substitusi Bungkil Kedelai Dengan Tepung Maggot BSF (*Hermetia illucens*) Pada Level dan lama Penyimpanan Berbeda”

Kriteria	Karakteristik	Skor	Keterangan
Warna	Coklat berbintik putih	1 – 1,9	Cukup
	Coklat muda	2 – 2,9	Baik
	Coklat tua	3 – 3,9	Sangat baik
Aroma	Tengik	1 – 1,9	Cukup
	Tidak berbau	2 – 2,9	Baik
	Khas wafer	3 – 3,9	Sangat baik
Tekstur	Memiliki tekstur basah, mudah pecah, dan berlendir	1 – 1,9	Cukup
	Memiliki tekstur kesat, mudah pecah, tidak berlendir	2 – 2,9	Baik
	Memiliki tekstur kesat, tidak mudah pecah dan tidak berlendir	3 – 3,9	Sangat baik
Keberadaan Jamur	Berjamur	1 – 1,9	Cukup
	Sedikit berjamur	2 – 2,9	Baik
	Tidak Berjamur	3 – 3,9	Sangat baik

Sumber : Solihin dkk., 2015

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

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

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



Tepung maggot



Tepung jagung



Dedak padi



Bungkil kedelai



Molases



Mesin grinder



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Mesin wafer



Timbangan untuk bahan



Timbangan digital



Oven



Penggrinderan bahan



Penimbangan bahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



UIN Pencampuran bahan



Pencentakan wafer



Wafer setelah dicetak



Pengovenan wafer



Penyimpanan wafer



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



Penilaian warna



Penilaian aroma



Penilaian tekstur



Pengukuran kerapatan wafer



Pengujian daya serap air wafer



Pengukuran kadar air