# KUALITAS FISIK WAFER RANSUM MENGGUNAKAN KULIT KACANG FERMENTASI DENGAN JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN

**SKRIPSI**

**SADLY VAHREZA**
**1922130025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PAKAN TERNAK**
**JURUSAN PETERNAKAN**
**POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKAJENE KEPULAUAN**
**2023**

# HALAMAN PENGESAHAN

## KUALITAS FISIK WAFER RANSUM MENGGUNAKAN KULIT KACANG FERMENTASI DENGAN JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**SADLY VAHREZA**
**1922130025**

Skripsi ini sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Studi pada Program Studi Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

| Pembimbing I, | Pembimbing II, |
|---|---|
| **Jumatriatikah Hadrawi, S.Pt., M.Si** | **Dr. Ir. Harifuddin, M.Si** |
| NIP. 199205152020122015 | NIP. 196512312001121001 |

Mengetahui,

| Direktur, | Ketua Jurusan, |
|---|---|
| **Dr. Ir. Darmawan, M.P** | **Dr. Ir. Ahmad Wadi, M.Agr.Sc.** |
| NIP. 196702021998031002 | NIP. 196607151992031003 |

Tanggal Lulus: 20 Juli 2023



Dipindai dengan CamScanner

## HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | Kualitas Fisik Wafer Ransum Menggunakan Kulit Kacang Fermentasi dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan |
| Nama | : | Sadly Vahreza |
| NIM | : | **1922130025** |
| Program Studi | : | Teknologi Pakan Ternak |
| Jurusan | : | Peternakan |

Menyetujui, Tim Penguji:

1. Jumatriatikah Hadrawi, S.Pt., M.Si (.....)
2. Dr. Ir. Harifuddin, M.Si (.....)
3. Mihrani, S.E., M.Si (.....)
4. Windawati Alwi, S.Pt., M.Si (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi,

**Dr. Ir. Ahmad Wadi, M.Agr.Sc.**
NIP. 196607151992031003



Dipindai dengan CamScanner

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "Kualitas Fisik Wafer Ransum Menggunakan Kulit Kacang Fermentasi dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan". Laporan Skripsi ini merupakan syarat wajib sebelum melaksanakan penelitian dan sebagai syarat penyelesaian Pendidikan Diploma 4. Penyelesaian Skripsi ini tidak luput dari dukungan Orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materi.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Darmawan, M.P sebagai Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
2. Dr. Ir. Ahmad Wadi, M.Agr. Sc sebagai Ketua Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
3. Dr. Ir. Ahmad Wadi, M.Agr. Sc sebagai Ketua Program Studi Teknologi Pakan Ternak Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
4. Jumatriatikah Hadrawi, S.Pt, M.Si sebagai dosen pembimbing I
5. Dr. Ir. Harifuddin, M.Si sebagai dosen pembimbing II
6. Mihrani, S.E., M.Si sebagai dosen penguji I
7. Windawati Alwi, S.Pt., M.Si sebagai dosen penguji II
8. Para Dosen, Teknisi, dan Staf Administrasi Program Studi Teknologi Pakan Ternak
9. Teman-teman kelas seperjuangan
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih penulis ucapkan untuk segala bentuk bantuan, nasehat dan dukungan dalam penyusunan Skripsi ini.

Yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya Skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang banyak membantu penulis dalam penyelesaian Skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghampiri masa depan nanti.

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

Pangkep, Juli 2023

Sadly Vahreza

## DAFTAR ISI


LEMBAR JUDUL ..... i
HALAMAN PENGESAHAN ..... ii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI ..... iii
KATA PENGANTAR ..... iv
DAFTAR ISI ..... vi
DAFTAR TABEL ..... viii
DAFTAR GAMBAR ..... ix
DAFTAR LAMPIRAN ..... x
ABSTRAK ..... xi
ABSTRAC ..... xii
HALAMAN PERNYATAAN ..... xiii
I. PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Rumusan Masalah ..... 2
1.3 Tujuan Penelitian ..... 2
1.4 Manfaat Penelitian ..... 3
1.5 Hipotesis ..... 3
II. TINJAUAN PUSTAKA ..... 4
2.1 Landasan Teori ..... 4
A. Wafer Pakan ..... 4
B. Fermentasi Kulit Kacang ..... 5
C. Kemasan Pakan ..... 6
D. Lama Penyimpanan ..... 6
E. Uji Kualitas Fisik ..... 7
2.2 Penelitian Terdahulu ..... 11
2.3 Kerangka Konseptual ..... 14
III. METODE PENELITIAN ..... 15
3.1 Tempat dan Waktu ..... 15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian ..... 15

3.3 Rancangan Penelitian ..... 15
3.4 Prosedur Penelitian..... 16
3.5 Parameter Penelitian ..... 17
3.6 Analisis Data ..... 19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 21
4.1 Keadaan Umum Wafer Ransum Komplit Berbasis Kulit Kacang Fermentasi ..... 21
4.2 Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Berbasis Kulit Kacang Fermentasi ..... 22
V. KESIMPULAN DAN SARAN ..... 34
5.1 Kesimpulan ..... 34
5.2 Saran ..... 34
DAFTAR PUSTAKA ..... 35
LAMPIRAN..... 38
PROFIL PENULIS ..... 47

# DAFTAR TABEL


| No | | Hal |
|---|---|---|
| 3.1 | Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Wafer | 17 |
| 3.2 | Formulasi Kulit Kacang Fermentasi | 17 |
| 3.3 | Formulasi Wafer Penelitian | 17 |
| 3.4 | Nilai Kriteria Wafer | 19 |
| 3.5 | Analisis Sidik Ragam | 20 |
| 4.1 | Keadaan Umum Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 21 |
| 4.2 | Rata-rata Penyusutan Bobot Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 22 |
| 4.3 | Rata-rata Nilai Kerapatan Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 24 |
| 4.4 | Rata-rata Nilai Daya Serap Air Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 26 |
| 4.5 | Nilai Rata-rata Warna Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 28 |
| 4.6 | Nilai Rata-rata Aroma Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 29 |
| 4.7 | Nilai Rata-rata Tekstur Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 30 |
| 4.8 | Nilai Rata-rata Keberadaan Jamur Wafer Ransum Kulit Kacang Fermentasi | 32 |

## DAFTAR GAMBAR

No Hal

2.1 Bagan Konseptual Penelitian ..... 14

## DAFTAR LAMPIRAN


| No | | Hal |
|---|---|---|
| 1. | Formulasi Wafer Penelitian ..... | 38 |
| 2. | Hasil Analisis Ragam ..... | 38 |
| 3. | Dokumentasi ..... | 45 |

# ABSTRAK

**SADLY VAHREZA, 1922130025.** Kualitas Fisik Wafer Ransum Menggunakan Kulit Kacang Fermentasi dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan. Dibimbing oleh Jumatriatikah Hadrawi S.Pt., M.Si. dan Dr. Ir. Harifuddin, M.Si.

Salah satu upaya dalam mengatasi kesulitan penyediaan pakan yaitu dengan memanfaatkan bahan ransum non konvensional yaitu kulit kacang tanah. Namun dalam pemanfaatannya diperlukan pengolahan agar dapat meningkatkan kualitas nutrisi dari limbah pertanian tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas Fisik kulit kacang fermentasi yang diolah menjadi wafer ransum komplit dari pengaruh lama simpan dan jenis kemasan yang berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial (4 × 3) dengan Faktor A lama penyimpanan yaitu 0, 14, dan 28 hari. Faktor B jenis kemasan yaitu kontrol (tanpa kemasan), kemasan plastik, kemasan karung goni, dan kemasan karung plastik, penelitian ini menggunakan 3 kali ulangan. Peubah yang diamati adalah kualitas fisik wafer meliputi penyusutan bobot wafer, kerapatan wafer ($g/cm^3$), daya serap air (%), dan uji organoleptik berupa warna, aroma, tekstur, dan keberadaan jamur. Analisis data secara statistik dilakukan dengan analisis sidik ragam (Anova) dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan lama penyimpanan dan jenis kemasan yang berbeda berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit kulit kacang fermentasi pada penelitian ini. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa penyimpanan terbaik ialah dengan penyimpanan 0 hari dan dengan penggunaan kemasan karung plastik dilihat dari segi pengamatan daya serap air dan uji organoleptik kecuali keberadaan jamur.

Kata Kunci : *Fermentasi, jenis kemasan, kualitas fisik, kulit kacang tanah, lama penyimpanan, wafer.*

# ABSTRAC

**SADLY VAHREZA, 1922130025.** Physical Quality of Wafer Rations Using Fermented Peanut Shells with Type of Packaging and Storage Time. Supervised by Jumatriatikah Hadrawi S.Pt., M.Sc. and Dr. Ir. Harifuddin, M.Sc.

One of the efforts to overcome the difficulty of providing feed is by utilizing non-conventional ration ingredients, namely peanut shells. However, processing is required in its utilization to improve the nutritional quality of agricultural waste. The purpose of this study was to determine the physical quality of fermented peanut shells which were processed into complete ration wafers from the effects of different types of packaging and storage time. The method used in this study was a completely randomized design (CRD) factorial pattern (4 × 3) with factor A storage time of 0, 14, and 28 days. Factor B type of packaging, namely control (without packaging), plastic packaging, gunny sack packaging, and plastic sack packaging, this study used 3 replications. The variables observed were the physical quality of the wafer including changes in wafer weight, wafer density (g/cm3), water absorption (%), and organoleptic tests in the form of color, aroma, texture, and the presence of fungi. Statistical data analysis was carried out by analysis of variance (ANOVA) and DMRT follow-up test. The results showed that storage time and different types of packaging had a significant effect ($P<0.05$) on the physical quality of the wafer complete ration of fermented peanut shells in this study. The conclusion of this study shows that the best storage is 0 days of storage and the use of plastic sack packaging in terms of observing water absorption and organoleptic tests except for the presence of fungi.

Keywords : *Fermentation, type of packaging, physical quality, peanut shell, time storage, wafers.*

# PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Kualitas Fisik Wafer Ransum Menggunakan Kulit Kacang Fermentasi dengan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan" ini benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun dalam bentuk apapun, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pangkep, Juli 2023
Yang menyatakan,

Sadly Vahreza

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Permasalahan yang sering dihadapi untuk meningkatkan produktivitas ternak khususnya ruminansia adalah kurangnya ketersediaan dan kualitas hijauan pakan ternak terutama pada musim kemarau, sementara dari tahun ke tahun populasi ternak mengalami kenaikan. Secara nasional, jumlah populasi ternak besar tahun 2020 mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan populasi pada tahun 2019. Adapun rinciannya sebagai berikut: sapi potong 17,4 juta ekor atau peningkatan 3,01 persen, sapi perah 568,0 ribu ekor atau peningkatan 0,53 persen, kerbau 1,2 juta ekor atau peningkatan 1,80 persen, dan kuda 384,1 ribu ekor atau peningkatan 2,55 persen. Sedangkan untuk populasi ternak kecil secara nasional tahun 2020 mengalami penurunan jumlah populasi bila dibandingkan tahun 2019, kecuali kambing, dengan rincian sebagai berikut: kambing 18,7 juta ekor atau peningkatan 1,23 persen, domba 17,5 juta ekor atau penurunan 1,74 persen, dan babi 7,6 juta ekor atau penurunan 10,76 persen (Kementerian Pertanian, 2021).

Peningkatan populasi ternak ini, pada gilirannya memerlukan pakan yang cukup, baik kualitas maupun kuantitasnya. Pakan yang tidak mencukupi kebutuhan, menyebabkan produktivitas ternak menjadi rendah, di lihat dari laju pertumbuhan yang lambat dan bobot badan rendah. Selain itu peningkatan populasi ternak juga meningkatkan proporsi biaya pakan dari keseluruhan biaya produksi. Tingginya harga bahan pakan bersumber dari serealia, biji-bijian dan limbah agro industri telah memicu kenaikan harga ransum ternak. Tingginya harga bahan pakan karena bahan pakan strategis sumber protein dan karbohidrat seperti bungkil kedelai, jagung, pollard dan corn gluten meal didatangkan dari luar negeri. Upaya alternatif untuk mengurangi ketergantungan bahan baku pakan yang bersumber dari serealia, biji-bijian dan limbah agroindustri terutama dari hasil impor adalah mengoptimalkan pemanfaatan limbah pertanian berkualitas menjadi ransum komplit, salah satu contoh limbah pertanian yaitu kulit kacang tanah, dimana penggunaanya masih minim penggunaannya. Kulit kacang tanah merupakan salah satu limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai alternatif

bahan pakan ternak. Berdasarkan data statistik kementerian pertanian 2018, produksi kacang tanah mencapai 512 ton dan mengalami peningkatan 3,38% dari tahun 2017. Pemanfaatan hasil samping atau limbah pertanian tersebut dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme. Enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme berperan untuk meningkatkan kualitas hasil bahan baku yang difermentasi.

Selain fermentasi, dibutuhkan pula pengolahan pakan yang memudahkan dalam proses penyimpanan dan distribusi pakan, salah satu teknologi yang dapat diterapkan selain dalam upaya meningkatkan kualitas mutu pakan, juga memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi yaitu dibuat dalam bentuk wafer. Wafer pakan komplit dapat terjaga kualitasnya apabila disimpan dengan bahan pengemas yang baik. Pakan yang diolah tidak akan awet apabila tidak dilakukan penanganan lebih lanjut. Pengemasan merupakan salah satu cara pengawetan karena dapat memperpanjang umur simpan pakan tanpa menurunkan kualitasnya. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan pengujian kualitas fisik wafer ransum komplit fermentasi kulit kacang dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana kualitas fisik wafer ransum kulit kacang fermentasi dengan jenis kemasan yang digunakan?
2. Bagaimana kualitas fisik wafer ransum kulit kacang fermentasi dengan perbedaan lama penyimpanan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kualitas fisik wafer ransum kulit kacang fermentasi dengan jenis kemasan yang digunakan

2. Menganalisis kualitas fisik wafer ransum kulit kacang fermentasi dengan perbedaan lama penyimpanan

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat kegiatan penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat khususnya peternak dan instansi terkait tentang bagaimana kualitas fisik wafer ransum kulit kacang fermentasi dengan jenis kemasan dan lama penyimpanan
2. Sebagai acuan penelitian selanjutnya mengenai wafer ransum komplit

## 1.5 Hipotesis

H0: Kualitas fisik wafer ransum kulit kacang fermentasi tidak dipengaruhi jenis kemasan dan lama penyimpanan

H1: Kualitas fisik wafer ransum kulit kacang fermentasi dapat dipengaruhi jenis kemasan dan lama penyimpanan

# II. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Landasan Teori

### A. Wafer Pakan

Teknologi pengolahan wafer pakan merupakan salah satu teknologi pengolahan pakan dengan memanfaatkan proses pemanasan (*heating*) dan penekanan (*pressing*), sehingga terbentuk produk yang padat, kompak, dan mempunyai densitas tinggi. Wafer pakan dibuat dengan memanfaatkan pompa hidrolik untuk menggerakkan plat besi panas. Proses pembuatan wafer terjadi pada suhu 95 sampai 120°C selama 10 hingga 15 menit. Pada prinsipnya proses pengolahan pakan dengan memanfaatkan pemanasan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan stabilitas pakan, mengubah karakteristik fisik dan kimia bahan bakunya, dan memperbaiki nutrisi pakan, sehingga dapat bermanfaat dalam proses pencernaan dan status mikroba dari saluran pencernaan (Abdollahi dkk. 2013).

Menurut Miftahudin dkk. (2015) wafer merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan transportasi, serta menggunakan teknologi yang relatif sederhana sehingga mudah diterapkan. Wafer pakan sebagai modifikasi dari pakan berbentuk cube dan blok mengkombinasikan kelebihan dari kedua jenis pakan tersebut dan memperbaiki kekurangannya. Dalam proses pencetakan wafer pakan terjadi pemanasan (*heating*) dan penekanan (*pressing*), sehingga pakan yang dihasilkan mempunyai densitas yang tinggi. Ukuran wafer bergantung pada cetakan mesin yang digunakan. Ukuran wafer bervariasi, ada yang mempunyai ukuran 37 x 24 cm atau 47 x 35 cm dan wafer ukuran jumbo berukuran 70 x 35 cm (Manley 2000). Wafer yang dibuat oleh Retnani dkk (2016) mempunyai ukuran panjang dan lebar 5 x 5 cm dengan ketebalan yang bisa diatur sesuai yang diinginkan.

Berdasarkan kebutuhan nutrien ternak dan tujuan pembuatan wafer, wafer terdiri dari wafer pakan, wafer suplemen pakan, dan wafer pakan komplit. Wafer pakan mengandung protein dan energi yang disesuaikan untuk menunjang

kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan ternak. Namun, wafer pakan tidak mengandung serat kasar yang tinggi, sehingga pemberiannya perlu disertai dengan pemberian hijauan. Wafer pakan komplit merupakan campuran kuantitatif dari semua bahan pakan yang terdiri dari sumber protein, sumber energi, dan serat serta vitamin dan mineral yang diformulasikan dalam proporsi yang diinginkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi spesifik, dan dicampur untuk mencegah pemisahan dan seleksi, serta diberikan sebagai satu-satunya sumber nutrien untuk ternak.

Menurut (Coleman & Lawrence 2000), wafer pakan mempunyai manfaat yaitu mengurangi pakan terbuang, mengontrol konsumsi pakan, memberikan asupan nutrien yang konsisten, mengurangi debu, memudahkan penanganan, mengurangi kebutuhan area penyimpanan, mengurangi biaya transportasi, dan memudahkan dalam proses transportasi. Proses pembuatan wafer terdiri dari beberapa rangkaian proses, yaitu penggilingan (*grinding*), formulasi (*formulating*), pencampuran (*mixing*), penguapan dan penekanan (*pressing*), serta pengeringan.

## B. Fermentasi Kulit Kacang

Kulit kacang tanah (*Arachis hypogeae* L.) merupakan produk limbah dari kacang tanah yang memiliki nilai nutrisi yang rendah sebagai bahan pakan. Kandungan nutrisinya tercermin dari rendahnya nilai protein kasar sekitar dan tingginya serat kasar. Pada ruminansia, rumen hanya dapat membantu mencerna serat, tetapi tingkat kecernaan hijauan hanya mencapai 50-60%. Diharapkan dari fermentasi limbah berserat seperti kulit kacang tanah dapat menjadi terobosan pakan yang murah, mudah diperoleh, dan memiliki nilai nutrisi yang tinggi. Peningkatan kualitas pakan dapat dilakukan melalui fermentasi menggunakan starter EM-4. Penambahan EM-4 pada substrat mampu menurunkan kadar serat bahan pakan. Tifani dkk. (2015) dalam Auza dkk. (2017) menjelaskan bahwa di dalam EM-4 terdapat bakteri *Lactobacillus* yang dapat menurunkan serat kasar serta menghasilkan enzim yang dapat mencerna serat kasar seperti selulase dan mannose.

## C. Kemasan Pakan

Kemasan adalah wadah atau media yang digunakan untuk membungkus bahan atau komoditi sebelum disimpan agar memudahkan pengaturan, pengangkutan, penempatan, pada tempat penyimpanan serta memberikan perlindungan pada bahan atau komoditi (Imdad dan Nawangsih, 1999). Pengemasan dilakukan agar mempertahankan nutrisi konsentrat selama penyimpanan. Bahan yang umum digunakan untuk mengemas pakan buatan adalah karung plastik anyaman untuk bagian luar, sedangkan untuk bagian dalam dilapisi kantong plastik tipis, transparan. Bagian kantong plastik itulah yang membuat pakan buatan terisolasi dari udara bebas, sedangkan karung plastik anyaman merupakan pelindung agar kantong plastik tidak mudah bocor serta memudahkan dalam pengangkutan yang dinyatakan oleh Retnani (2015).

Menurut E. Triyanto, dkk (2013) Wafer yang dikemas dengan bahan kemas plastik pada hari ke-14 tidak mengalami penurunan yang nyata, bila dibandingkan dengan wafer yang dikemas dengan bahan kemas lainnya. Hal ini kemungkinan terjadi karena bahan kemas plastik mampu melindungi wafer dari reaksi oksidasi yang dapat menurunkan kadar protein kasar. Silaban dkk. (2020) juga menyatakan wafer yang dikemas plastik menunjukkan performa fisik wafer yang lebih baik dibandingkan dengan kemasan lain.

## D. Lama Penyimpanan

Waktu penyimpanan cenderung meningkatkan kadar air bahan makanan ternak, hal ini akan menunjang pertumbuhan jamur dan akan lebih mempercepat kerusakan bahan makanan ternak. Silaban dkk (2020) menyatakan Kadar air pakan wafer yang disimpan mengalami peningkatan sampai umur simpan 14 hari. Selain dari pengaruh lama penyimpanan dan kadar air, tingkat pertumbuhan jamur yang dihasilkan selama penyimpanan dapat juga disebabkan oleh faktor lingkungan yaitu suhu dan kelembaban tempat penyimpanan. 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 kelembaban yang terjadi selama masa penyimpanan (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerusakan bahan makanan ternak selama penyimpanan antara lain faktor fisik seperti temperatur dan kelembaban relatif. Faktor biologis seperti jamur, kutu, serangga, bakteri, binatang pengerat, sedangkan faktor kimiawi seperti perubahan komposisi zat-zat makanan dengan terjadinya oksigen.

Pada penyimpanan dengan menggunakan karung, metode penumpukan sangat penting untuk diperhatikan. Tumpukan pakan sebaiknya tidak terlalu tinggi, sebaiknya tidak langsung menyentuh lantai atau menggunakan alas berupa pallet terbuat dari kayu. Kualitas pakan yang disimpan akan turun jika melebihi batas waktu tertentu. Oleh sebab itu, uji kualitas fisik pakan sangat penting untuk diketahui. Uji kualitas fisik tersebut meliputi: kadar air, berat jenis, aktivitas air, sudut tumpukan, kehalusan bahan, kerapatan tumpukan, dan kerapatan pemadatan bahan. Sifat fisik pakan merupakan sifat dasar pakan, sehingga dengan mengetahui sifat fisik dari pakan maka dapat mengetahui batas maksimal penyimpanan pakan pada gudang industri, sehingga pakan yang akan didistribusikan hingga sampai berada ditangan peternak masih memiliki kualitas nutrisi yang baik.

## E. Uji Kualitas Fisik

Kualitas pakan yang disimpan akan turun jika melebihi batas waktu tertentu. Oleh sebab itu, uji kualitas fisik pakan sangat penting untuk diketahui. Uji kualitas fisik tersebut meliputi: berat jenis, aktivitas air, sudut tumpukan, kehalusan bahan, kerapatan tumpukan, dan kerapatan pemadatan serta pengujian dari segi warna, tekstur, aroma dan keberadaan jamur. Sifat fisik pakan merupakan sifat dasar pakan, sehingga dengan mengetahui sifat fisik dari pakan maka dapat mengetahui batas maksimal penyimpanan pakan pada gudang industri, sehingga pakan yang akan didistribusikan hingga sampai berada ditangan peternak masih memiliki kualitas nutrisi yang baik (Jaelani dkk., 2016).

## 1. Kerapatan Wafer

Kerapatan wafer mencerminkan ukuran kekompakan partikel penyusun bahan yang dibentuk. Kerapatan akan sangat tergantung pada kerapatan bahan baku yang digunakan, jumlah perekat serta besarnya tekanan kempa yang diberikan selama proses pembuatan wafer. Kerapatan wafer akan menentukan tampilan fisik dan stabilitasnya (Syahrir dkk., 2017). Kerapatan wafer yang tinggi secara fisik memudahkan dalam penanganan baik penyimpanan maupun goncangan pada saat transportasi dan diperkirakan akan lebih tahan lama dalam penyimpanan karena bentuk fisiknya yang padat dan keras. Sebaliknya, kerapatan wafer yang rendah akan memperlihatkan bentuk fisik yang tidak terlalu padat, sehingga menyebabkan terjadinya sirkulasi udara dalam tumpukan selama penyimpanan dan diperkirakan hanya dapat bertahan dalam penyimpanan beberapa waktu saja (Daud dkk., 2013).

Tekanan pada proses pembuatan wafer sangat berpengaruh pada sifat fisik wafer yang dihasilkan pada saat pembuatannya, semakin tinggi tekanan yang diberikan maka semakin tinggi juga tingkat ikatan antara partikel bahan yang digunakan, sehingga semakin tinggi tekanan yang diberikan pada bahan proses pembuatan wafer maka semakin rapat juga wafer yang dihasilkan. Selain itu, ukuran partikel yang tidak sesuai antara partikel yang satu dan lainya membuat bahan tidak saling merekat sempurna pada saat diberi tekanan pada bahan baku yang menyebabkan sifat fisik wafer mudah rusak pada saat penyimpanan (Salam, 2017).

Sifat kerapatan bahan banyak terkait dengan kadar serat dalam bahan, semakin tinggi kadar serat maka semakin rendah kerapatannya atau bahan tersebut semakin amba. Pakan dengan tingkat keambaan yang lebih tinggi dapat menimbulkan regangan lebih besar dan memberikan sensasi kenyang lebih cepat pada saat dikonsumsi ternak, sehingga sifat amba tersebut dapat membatasi konsumsi pada ternak. Namun dampak negatif keambaan terhadap konsumsi setiap bahan dapat berbeda tergantung pada tingkat

kecernaan komponen seratnya seperti halnya ditunjukan oleh pakan yang mengandung rumput gajah dan jerami.

**2. Daya Serap Air**

Daya serap air merupakan peubah yang menunjukkan besarnya kemampuan pakan wafer menarik air di sekelilingnya (kelembaban udara) yang berikatan dengan partikel bahan atau tertahan pada pori antara partikel bahan (Yana dkk., 2018). Penggunaan perekat berupa molasses yang lebih tinggi cenderung mengurangi daya serap air dari wafer. Berkurangnya daya serap air oleh pakan lengkap berbentuk wafer akan berdampak tingkat kerenyahan yang semakin kecil, dan pada akhirnya akan sulit untuk dikonsumsi oleh ternak (Syahrir dkk., 2017).

Daya serap air berhubungan dengan kadar air yang dihasilkan. Wafer ransum komplit yang memiliki daya serap air yang tinggi akan membuat stabilitas dimensi wafer menjadi lunak dan cepat hancur jika terkena air sehingga disinyalir tidak tahan terhadap penyimpanan dalam kurun waktu yang lama (Islami dkk., 2018). Tingginya kandungan serat menunjukkan bahwa biskuit mampu mengikat air karena adanya ikatan OH dalam air dengan serat pada biskuit (Riswandi dkk., 2017).

Wafer ransum komplit dengan sumber serat rumput lapang diduga memiliki ikatan yang paling kuat dan memiliki luasan kontak antar partikel yang paling kecil yang dipengaruhi oleh kerapatan wafer yang tinggi. Kekuatan ikatan antar partikel akan melemah pada saat perendaman, yang menyebabkan wafer ransum komplit akan mudah hancur. Hal ini menandakan bahwa wafer jika terkena saliva ternak akan mudah mengembang bahkan hancur karena mampu membebaskan tekanan sehingga penampilannya tidak dapat kembali ke kondisi semula (Retnani, 2017).

**3. Warna**

Setelah proses pemadatan dan pemanasan, wafer yang dihasilkan umumnya memiliki warna coklat, warna coklat tersebut disebabkan oleh tercampurnya bahan wafer dengan molases yang kemungkinan mengakibatkan proses pencoklatan, bahan pangan sayur dan buah dapat mudah mengalami pencoklatan jika bahan pangan tersebut terkelupas atau dipotong, pencoklatan (*browning*) merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi coklat gelap (Rahmawati 2008). Kurtanto (2008) menyatakan bahwa proses pencoklatan dapat terjadi akibat vitamin C yang dapat bertindak dalam pembentukan warna coklat non-enzimatis. Selama penyimpanan, aktivitas dari reaksi maillard tidak begitu tinggi sehingga proses browning tidak terjadi secara maksimal. Hal tersebut dapat terjadi karena reaksi maillard dipengaruhi oleh suhu lingkungan.

**4. Tekstur**

Wafer pakan yang mempunyai kerapatan tinggi akan memberikan tekstur yang padat dan keras sehingga mudah dalam penanganan baik penyimpanan maupun goncangan pada saat transportasi dan diperkirakan akan lebih lama dalam penyimpanan. Solihin dkk., (2015) menyatakan Tekstur sangat berkaitan dengan kerapatan, kerapatan wafer merupakan faktor penting yang banyak digunakan sebagai pedoman dalam gambaran stabilitas dimensi yang diinginkan. Menurut Jayusmar (2000), menyatakan bahwa kerapatan wafer yang rendah akan memperlihatkan bentuk wafer pakan tidak terlalu padat dan tekstur yang lebih lunak serta porous (berongga), sehingga menyebabkan terjadinya sirkulasi udara dalam tumpukan selama penyimpanan dan diperkirakan hanya dapat bertahan dalam waktu yang singkat.

**5. Aroma**

Wafer yang dihasilkan dalam penelitian beraroma khas karamel dan berwarna kecoklatan, menurut Winarno (1992), hal ini disebabkan oleh

reaksi browning non enzimatik yaitu reaksi antara karbohidrat yang dapat menghasilkan bahan berwarna coklat. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi reaksi tersebut adalah terjadinya penurunan jumlah kadar gula, waktu dan lama pemanasan, selain pemanasan bahan pakan, molases berpengaruh menghasilkan aroma harum karena adanya kandungan gula sehingga aroma yang ditimbulkan umumnya harum seperti caramel (Winarno, 1995). Zuhran (2006), menyatakan bahwa perubahan aroma yang tidak diinginkan terjadi akibat gangguan dari mikroorganisme dalam pakan yang menghasilkan bau tidak sedap (*off odors*), beberapa mikroorganisme yang berperan adalah bakteri, jamur dan mikroflora alami.

**6. Keberadaan Jamur**

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

## 2.2 Penelitian Terdahulu

**A. Rikardo Silaban, Pulungan, S., dan Sihombing, M.M. (2020)** dengan judul "Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Fisik Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Pelepah Salak"

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama simpan dan jenis pengemas terhadap kualitas fisik wafer ransum komplit.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Industri Makanan Ternak, Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padang Sidempuan dan Kelompok Tani Desa Satahisaoloan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 4x3 dengan 2 faktor (bahan pengemas dan lama penyimpanan) dan 3 ulangan. Parameter penelitian meliputi kualitas fisik wafer yakni bobot wafer, kadar air, kerapatan wafer dan daya serap air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan pengemas berbeda mempengaruhi kualitas fisik pakan wafer. Sedangkan, faktor penyimpanan tidak mempengaruhi performa fisik wafer. Dapat disimpulkan bahwa interaksi bahan pengemas kantong plastik dengan umur simpan 7 hari memberi performa fisik wafer yang lebih baik.

**B.** **E. Triyanto, B.W.H.E. Prasetiyono dan S. Mukodiningsih (2013)** dengan judul "Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri".

Tujuan penelitian yaitu untuk mengevaluasi bahan pengemas dan lama simpan optimal terhadap kualitas fisik dan kimia wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri. Ketersediaan pakan secara kontinyu perlu untuk meningkatkan produktivitas ternak. Penggunaan bahan pakan yang berasal dari limbah agroindustri merupakan salah satu upaya untuk mencukupi kebutuhan pakan, namun penggunaan bahan ini mempunyai kendala yaitu kualitas yang rendah karena itu pembuatan pakan komplit perlu dilakukan. Pakan yang diolah tidak akan awet apabila tidak dilakukan penanganan lanjut, pengemasan merupakan salah satu cara pengawetan pakan dan tidak menurunkan kualitas. Penelitian ini menggunakan pakan komplit yang dibentuk wafer dengan bahan pengemas dan lama simpan berbeda. Pembentukan wafer berfungsi untuk meningkatkan daya simpan dan mengurangi keambaan pakan.

Penelitian dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor: bahan kemas dan lama simpan dan 3 ulangan. Faktor bahan kemas terdiri dari tanpa bahan kemas, plastik, karung plastik dan kardus, faktor lama simpan terdiri dari penyimpanan 0, 14, 28 dan 42

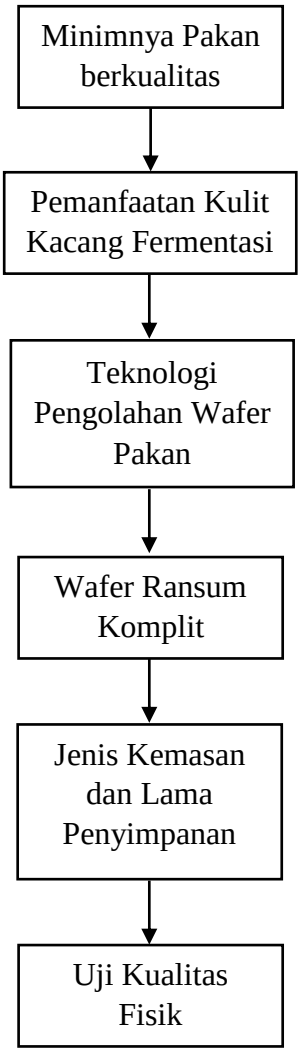
hari. Penelitian dilaksanakan selama 48 hari, pengambilan data dilakukan pada hari ke-0, 14, 28 dan 42. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis ragam Anova yang dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahan kemas dan lama simpan wafer pakan komplit berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar protein kasar, kadar air, kerapatan dan durabilitas serta berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar lemak kasar. Kualitas fisik dan kimia wafer yang terbaik adalah pada penggunaan bahan kemas plastik dan lama simpan 14 hari.

C. **Rajab, F.A., (2022)** dengan judul "Uji Fisik Limbah Jerami Klobot dan Daun Jagung dengan Lama Penyimpanan Berbeda".

Penelitian ini bertujuan untuk menguji wafer pakan komplit berbasis limbah jerami klobot dengan lama penyimpanan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dengan komposisi tiap perlakuan R1 30% Klobot jagung, R2 30% daun jagung, R3 15% klobot dan daun jagung serta 3 metode penyimpangan yaitu 0, 2, dan 4 minggu. Alat dan bahan kadar air, kerapatan, dan daya serap air. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (Gaspersz, 1991) yang terdiri dari 3 x 3 dengan tiga ulangan. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan wafer pakan komplit mengandung klobot dan daun jagung, waktu penyimpanan,dan interaksi antar kedua faktor berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar air.

Sidik ragam menunjukkan bahwa wafer pakan komplit mengandung jerami klobot dan daun jagung, waktu penyimpanan, dan interaksi antar kedua faktor berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kerapatan. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan wafer pakan komplit mengandung klobot dan daun jagung, waktu penyimpanan, dan interaksi antar kedua faktor berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap tinggi-rendahnya persentase daya serap air. Dari penelitian yang dilakukan terlihat bahwa selama penyimpanan menaikkan kadar air dan kerapatan, dan menurunkan daya serap air. Kata Kunci : uji fisik, jerami klobot, daun jagung, lama penyimpanan.

## 2.3 Kerangka Konseptual




Gambar 2.1 Bagan Konseptual Penelitian