

**INOVASI PAKAN TINGGI LEMAK BERBENTUK PELET UNTUK TIKUS
LABORATORIUM PEMODELAN SINDROM METABOLIK DAN
OBESITAS**



ANDI ANNISA MAURELIA PUTRI

N011201036



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**INOVASI PAKAN TINGGI LEMAK BERBENTUK PELET UNTUK TIKUS
LABORATORIUM PEMODELAN SINDROM METABOLIK DAN
OBESITAS**

ANDI ANNISA MAURELIA PUTRI

N011201036



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**INOVASI PAKAN TINGGI LEMAK BERBENTUK PELET UNTUK TIKUS
LABORATORIUM PEMODELAN SINDROM METABOLIK DAN
OBESITAS**

ANDI ANNISA MAURELIA PUTRI

N011201036

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana

Program Studi Farmasi

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

SKRIPSI

**INOVASI PAKAN TINGGI LEMAK BERBENTUK PELET UNTUK TIKUS
LABORATORIUM PEMODELAN SINDROM METABOLIK DAN
OBESITAS**

ANDI ANNISA MAURELIA PUTRI


N011201036

Skripsi,


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 24 Juli 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Mengesahkan:
Pembimbing Tugas Akhir,

Mengetahui:
Ketua Program Studi,


Prof. Yulia Yusrini Djabir, S.Si., M.Si., MBM.Sc.,
Ph.D., Apt.

NIP : 19780728 200212 2 003


Nurhasanah Gregara, S.Si., M.Si., M.Pharm. Sc.,
Ph.D., Apt.

NIP : 19900316 201612 2 009



**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul **“Inovasi Pakan Tinggi Lemak Berbentuk Pelet Untuk Tikus Laboratorium Pemodelan Sindrom Metabolik dan Obesitas”** adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Yulia Yusrini Djabir, S.Si., M.Si., MBM.Sc., Ph.D., Apt). Karya ilmiah ini belum pernah diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



Makassar, 21 Juli 2024

ANDI ANNISA MAURELIA PUTRI
N011201036

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas berkat, rahmat dan karunianya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terselesaikan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Yulia Yusrini Djabir, S.Si., M.Si., MBM. Sc., Ph.D., Apt. sebagai pembimbing yang telah membersamai saya sejak pelaksanaan PKM dan P2MW hingga tahap penyusunan skripsi dan ujian sidang, Kepada bapak Muhammad Nur Amir, S.Si., M.Si., Apt. dan Ibu Yayu Mulsiani Evary, S.Si., M.pharm.Sci., Apt. selaku tim penguji yang telah memberikan saran dalam proses penyelesaian skripsi ini dan kepada bapak Aminullah selaku penasehat akademik yang telah membantu saya selama menempuh masa studi saya ucapkan banyak terima kasih.

Ucapan terima kasih yang tinggi juga saya sampaikan kepada dekan, kepala program studi S1 Farmasi, beserta jajaran dosen dan staf yang senantiasa memberikan fasilitas dan pelayanan selama penulis menempuh studi hingga menyelesaikan skripsi ini. Kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, serta pengelola Program Kreativitas Mahasiswa yang telah mendanai penelitian penulis.

Penghargaan besar saya berikan kepada kedua orang tua, yaitu bapak Andi Harsono, ST. dan Ibu Andi Surya atas doa dan dukungannya selama saya menempuh pendidikan. Kepada sahabat karib saya Aisyah Jasmine Maulana yang 24/7 menemani dan memotivasi saya sejak SMA hingga saat ini, Para Sobat Kara (Alya, Amel, Ipul, Fandy, Razzan) yang senantiasa menghibur dan menemani penulis dalam suka dan duka kehidupan sejak SMA. Kepada Putri Diah Anggini yang senantiasa menjadi pendengar cerita saya, Tim Pa'commo (Ame, Diah, Iis, Uut), tim Lempuyang (Ismi, Fitrah, Farah, Dapa) dan Tim Ecoz (Cica, Dita, Iis, Shofi) limpah terima kasih saya ucapkan karena telah menemani penulis dalam pengalaman luar biasa di PIMNAS, PKM, dan P2MW.

Kepada Anak Pikmi (Ame, Nurba, Ismi) yang menjadi pilar kehidupan saya selama 4 tahun berkuliah di farmasi, Korps. Asisten Biofarmasi, Farmakologi-Toksikologi (Nadiyah, Hiday, Mashur, Ilham, Atisa, Afia, Nurfi, Gusni, Tari, Jihan, Musda, Alm. Fail, Rayya), Rekan seperjuangan Otw Healing (Denaya, Ayuni, Najwa, dan Putriana), rekan mabar Dheni dan Hanan, serta kepada teman-teman farmasi angkatan 2020 (HE20IN) dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih karena selalu membantu, menghibur, dan menemani saya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

Penulis,

Andi Annisa Maurelia Putri

ABSTRAK

ANDI ANNISA MAURELIA PUTRI. **Inovasi Pakan Tinggi Lemak Berbentuk Pelet untuk Tikus Laboratorium Pemodelan Sindrom Metabolik dan Obesitas** (dibimbing oleh Yulia Yusrini Djabir).

Latar belakang. Penelitian terkait pengembangan pengobatan sindrom metabolik umumnya menggunakan tikus (*Rattus norvegicus*) sebagai model eksperimental sebelum diaplikasikan pada manusia. Tikus dipilih karena kemiripan sistem tubuh dan manifestasi klinisnya dengan manusia mencapai 90%. Metode umum untuk menginduksi sindrom metabolik pada tikus adalah pemberian pakan tinggi lemak, mencakup 40-60% lemak dari total kalori harian. Namun, pakan tinggi lemak sering memiliki masa simpan pendek karena kadar lemak yang tinggi. Untuk mengatasi hal ini, penelitian dilakukan untuk mengembangkan formulasi pakan tinggi lemak dalam bentuk pelet, dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan hewan percobaan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formula untuk memperoleh formula yang dapat menghasilkan pakan tinggi lemak penginduksi sindrom metabolik dalam bentuk pelet. **Metode.** Penelitian eksperimental dilakukan dengan merumuskan dua formula pakan tinggi lemak menggunakan minyak sawit dan serbuk kedelai dengan konsentrasi yang berbeda. Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi tekstur, warna, dan aroma pelet yang dihasilkan. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F1 memiliki tekstur lebih halus sebelum pencetakan, sementara F2 berbentuk granul. Setelah pencetakan, pelet F1 menjadi lunak dan rapuh, sedangkan F2 lebih keras dan padat. Warna dari kedua formula adalah coklat terang baik sebelum maupun setelah pencetakan, dan aroma keduanya konsisten. **Kesimpulan.** Hasil menunjukkan formula pakan tinggi lemak dalam bentuk pelet yang memenuhi kriteria kualitas organoleptik terbaik adalah F2, dengan kandungan 18,4% serbuk kedelai dan 2% minyak sawit. Formula ini dapat menjadi pilihan yang baik untuk studi mengenai sindrom metabolik pada tikus sebagai model eksperimental.

Kata-kata kunci: sindrom metabolik, pakan tinggi lemak, pelet, uji organoleptik.

ABSTRACT

ANDI ANNISA MAURELIA PUTRI. **Innovative High-Fat Pelleted Feed for Laboratory Rats Modeling Metabolic Syndrome and Obesity** (supervised by Yulia Yusrini Djabir).

Background. Research related to the development of metabolic syndrome treatment generally uses rats (*Rattus norvegicus*) as an experimental model before being applied to humans. Rats were chosen because of the 90% similarity of their body system and clinical manifestations with humans. A common method to induce metabolic syndrome in rats is the feeding of a high-fat diet, including 40-60% fat of total daily calories. However, high-fat feed often has a short shelf life due to the high fat content. To overcome this, research was conducted to develop a high-fat feed formulation in pellet form, modifiable to the needs of the experimental animals. **Aim.** This study aims to obtain a formula that can produce a high-fat feed that induces metabolic syndrome in the form of pellets. **Methods.** Experimental research was conducted by formulating two high-fat feed formulas using palm oil and soybean powder with different concentrations. Organoleptic tests were conducted to evaluate the texture, color, and aroma of the resulting pellets. **Results.** The results showed that formula F1 had a smoother texture before molding, while F2 was granule-shaped. After molding, F1 pellets became soft and brittle, while F2 was harder and denser. The color of both formulas was light brown both before and after molding, and the aroma of both was consistent. **Conclusion.** The results showed that the high-fat feed formula in pellet form that met the best organoleptic quality criteria was F2, containing 18.4% soybean powder and 2% palm oil. This formula can be a good choice for studies on metabolic syndrome in rats as an experimental model.

Key words: metabolic syndrome, high fat feed, pellets, organoleptic test.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	viiiv
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
ABSTRAK	vix
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
BAB II METODE PENELITIAN	4
2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	4
2.2 Bahan dan Alat	4
2.3 Metode Penelitian	4
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Hasil	6
3.2 Pembahasan	6
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	8
4.1 Kesimpulan	8
4.2 Saran	8
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	12

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Formula Pakan Tinggi Lemak dalam 1 Kg	4
Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik	6

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pencetakan Pelet	14
Gambar 2. Pengeringan Pelet	14
Gambar 3. Pengeringan Pelet	14
Gambar 4. Pengadukan campuran serbuk pakan	14
Gambar 5. Alat dan bahan pakan	14
Gambar 6. Pengujian Organoleptik	14
Gambar 7. Hasil serbuk pakan	14
Gambar 8. Preparasi lemak	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja penelitian	12
Lampiran 2. Perhitungan komposisi formula	13
Lampiran 3. Dokumentasi penelitian	14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sindrom metabolik merupakan kondisi terjadinya peningkatan kadar lemak, gula dan tekanan darah serta kadar kolesterol dalam waktu yang bersamaan (Fahed dkk., 2022). Kondisi ini, dapat terjadi akibat berbagai faktor seperti pola konsumsi, usia, *stress*, dan kurangnya aktivitas fisik sehingga penderita sindrom metabolik rentan terkena penyakit kardiovaskular, diabetes melitus tipe 2, mikroalbuminuria, gagal ginjal kronis, disfungsi seksual, disfungsi kognitif, dan kanker (Listyandini dkk., 2020). Berdasarkan data dari Himpunan Studi Obesitas Indonesia, prevalensi sindrom metabolik di Indonesia pada tahun 2018 sebanyak 13,13% dan meningkat pada tahun 2019 sebanyak 21,66% (Munawaroh dkk., 2023; Herningtyas dan Sheng, 2019). Selain itu, berdasarkan data dari Risesdas pada tahun 2013, prevalensi sindrom metabolik di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun 2007 dan 2010. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi *trend* peningkatan kasus sindrom metabolik tiap tahunnya sehingga penelitian lebih lanjut terkait pengembangan pengobatan sindrom metabolik masih terus dilakukan.

Hingga saat ini, penelitian terkait pengembangan pengobatan penyakit klinis menggunakan hewan model sebagai objek penelitian sebelum menerapkan hasilnya pada manusia (Wong dkk., 2016). Pengekspresian kondisi klinis manusia menggunakan hewan model dilakukan dengan cara mengubah status fisiologis hewan tersebut yang semula normal (Venita, 2023) sehingga memiliki kondisi yang mirip dengan penyakit yang ingin diteliti (Intan dan Khariri, 2020). Perubahan status fisiologis hewan model dapat diklasifikasikan menjadi 2 jenis yaitu yang hewan model yang dimodifikasi genetik (hewan transgenik) dan model hewan terinduksi. Hewan transgenik merupakan hewan yang memiliki kemiripan fenotip dengan manusia/spesies hewan yang abnormal akibat mutasi alamiah dari tubuhnya melalui penambahan informasi genetik tertentu pada gen hewan penerima, sedangkan hewan model yang terinduksi merupakan hewan model yang diubah status fisiologis normalnya melalui eksperimen pembedahan atau pemberian zat kimia (Venita, 2023). Model hewan induksi lebih sering digunakan dibandingkan dengan transgenik karena dianggap lebih murah, metode dan pemeliharaannya lebih mudah serta ketersediaannya lebih banyak (Husna dkk., 2019). Salah satu hewan yang paling umum digunakan sebagai hewan model terinduksi yaitu tikus (*Rattus norvegicus*).

Tikus (*Rattus norvegicus*) merupakan hewan model yang sering digunakan pada penelitian biomedis karena memiliki 90% kemiripan dengan sistem tubuh dan manifestasi klinis pada manusia (Carter dkk., 2020; Raut & Bandawane, 2018). Hal ini disebabkan karena tikus memiliki gen yang memiliki kedekatan homologi dengan gen manusia sehingga dari perlakuan berupa pemberian zat kimia ataupun

pembedahan dapat menghasilkan model hewan yang fenotipnya mirip dengan penyakit pada manusia (Husna dkk., 2019). Bila dibandingkan dengan hewan model lainnya, fisiologi dari tikus lebih cocok untuk digunakan dalam penelitian sindrom metabolik karena memiliki profil metabolisme dan patologi yang terlibat dalam berbagai tahapan diabetes melitus (Kottaisamy dkk., 2021) sehingga penggambaran penyakit sindrom metabolik dapat lebih menyerupai manusia. Untuk memastikan kondisi klinis pada tikus yang mengalami sindrom metabolik dapat dilihat melalui peningkatan berat badan, jumlah kolesterol total >110 mg/dL, penurunan kadar HDL (<35 mg/dL), peningkatan berat badan $>8\%$, hiperglikemia (gula darah >200 mg/dL), dislipidemia (trigliserida >150 mg/dL), dan hipertensi (Illahi dkk., 2023). Parameter tersebut dapat ditemui pada kondisi diabetes melitus (DM), sehingga kondisi diabetes melitus dan obesitas dapat menjadi penanda terjadinya sindrom metabolik pada hewan coba (Suman dkk., 2016).

Saat ini, peneliti melakukan induksi menggunakan senyawa kimia atau melalui pemberian pakan yang dimodifikasi. Penginduksi kimia yang umum digunakan yaitu streptozotosin (STZ) yang merupakan obat kemoterapi untuk penderita kanker pankreas dan aloksan merupakan senyawa turunan asam urat. Kedua senyawa ini dapat menimbulkan kerusakan pada sel melalui efek sitotoksik pada sel β pankreas yang menyebabkan terjadinya penurunan fungsi dari reseptor insulin (GLUT 2) dan penurunan kadar insulin (Puspitasari dan Syauqy, 2015; Husna dkk., 2019) sehingga terjadi kondisi diabetes melitus. Namun, metode ini cenderung menggambarkan kondisi diabetes melitus tipe 1 karena secara langsung mempengaruhi sel beta pankreas. Sementara itu, kondisi sindrom metabolik pada umumnya ditandai dengan adanya peningkatan kadar glukosa darah akibat resistensi insulin seperti pada pasien diabetes melitus tipe 2 sehingga dianggap kurang menggambarkan kondisi sindrom metabolik. Tingginya kadar glukosa darah secara alami dapat disebabkan karena konsumsi gula berlebih. Metode pakan modifikasi dapat dilakukan untuk mencapai hal tersebut pada hewan coba yaitu dengan pemberian fruktosa yang dilarutkan dalam air secara rutin. Namun, pemberian fruktosa rupanya dapat dikombinasikan dengan pakan tinggi lemak sehingga mampu mencapai parameter yang lebih mendekati kondisi sindrom metabolik, yaitu peningkatan kadar kolesterol dan peningkatan kadar glukosa darah (Suman dkk., 2016).

Pakan tinggi lemak merupakan model induksi yang dilakukan melalui pemberian asupan lemak berlebih (40-60% dari total kalori harian tikus (5-12%)) sehingga terjadi peningkatan proporsi lemak, karbohidrat, garam dan kolesterol. Hal inilah yang akan menimbulkan karakteristik obesitas, toleransi glukosa yang terganggu serta resistensi insulin pada hewan coba tanpa mengganggu sel beta pankreas (Husna dkk., 2019). Selama ini, para peneliti menggunakan makanan cair tinggi lemak berupa kuning telur bebek dan lemak sapi/kambing yang dicampur dengan pakan standar sebagai penginduksi obesitas (Astuti, 2015). Kuning telur bebek memiliki keunggulan pada komposisi lemak (3,77 mg), protein (12,81 mg) dan kolesterol (884,8 mg) yang lebih tinggi daripada telur ayam sehingga akan lebih mudah memicu kondisi sindrom metabolik. Selain itu, peneliti juga biasanya

menggunakan metode ini dengan penambahan fruktosa sebanyak 20-25%. Fruktosa ditambahkan karena dapat menginduksi terjadinya hiperglikemia melalui konsumsi jangka Panjang yang sesuai dengan pendekatan pola konsumsi gula pada manusia (Bogoriani dkk., 2019; Wulansari dan Wulandari, 2018). Namun, karena tingginya kadar lemak yang digunakan dapat menyebabkan timbulnya bau tengik dan masa simpan dari pakan cenderung pendek (Haq dkk., 2018). Selain itu, berdasarkan survei yang telah dilakukan pada berbagai platform *e-commerce*, belum ditemukan pakan tinggi lemak yang dipasarkan secara komersial sehingga kurang praktis dan efisien waktu karena peneliti perlu membuat sendiri pakan tersebut (Astuti, 2015). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan masa simpan dari pakan yaitu dengan memformulasikannya ke dalam bentuk pelet.

Pelet merupakan bentuk pakan yang dibuat dari campuran bahan yang kemudian dicetak dengan ukuran tertentu (Yunaidi dkk., 2019). Keunggulan dari pakan berbentuk pelet yaitu memiliki kadar air yang cenderung lebih sedikit karena dikempa dalam kondisi kering sehingga masa simpan produk lebih panjang. Selain itu, bentuk pelet juga dapat dimodifikasi berdasarkan ukurannya sehingga hasil akhirnya akan memiliki bentuk yang sesuai dengan hewan yang ditujukan sehingga metode ini memungkinkan untuk digunakan pada formulasi pakan tinggi lemak (Mushollaeni dan Fitasari, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian formulasi pakan tinggi lemak penginduksi sindrom metabolik ke dalam bentuk pelet.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.2.1 Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang yang digunakan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh formula yang dapat menghasilkan pakan tinggi lemak penginduksi sindrom metabolik dalam bentuk pelet .

1.2.2 Manfaat

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka manfaat dari penelitian ini adalah diperoleh model penginduksi sindrom metabolik baru yaitu dengan menggunakan pakan tinggi lemak dalam bentuk pelet yang lebih praktis dan efektif bagi peneliti untuk mengembangkan berbagai pengobatan penyakit klinis.

BAB II

METODE

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Klinik Fakultas Farmasi dan Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penelitian dilaksanakan pada Juni-Agustus 2022.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan yaitu, serbuk jagung, serbuk kedelai, telur, lemak sapi, minyak sawit, mineral dan vitamin, fruktosa, gas LPG, *aquadest* dan pengawet berupa natrium benzoat.

Alat-alat yang digunakan yaitu, alat penepung (*grinder*), alat pencampur (*mixer*), mesin pencetak pelet (*pelleting*), oven, *food dehydrator*, timbangan, wadah penimbangan, sendok pengaduk, wadah kedap air, pisau, talenan, wajan, kompor, spatula, dan wadah *stainless steel*.

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Preparasi lemak

Lemak hewani berupa lemak sapi mentah diperoleh dari salah satu *supplier* daging sapi di Makassar. Lemak di cuci terlebih dahulu dengan air bersih lalu dipotong hingga menjadi beberapa bagian kecil. Setelah itu, hasil potongan lemak dimasak dengan api kecil menggunakan wajan hingga mengeluarkan minyak. Hasil pemasakan tersebut kemudian ditampung dan ditimbang sesuai dengan komposisi yang diperlukan.

2.3.2 Formulasi pakan tinggi lemak

Tabel 1. Komposisi formula pakan tinggi lemak dalam 1 kg

Komposisi	Formula (%b/b)	
	F1	F2
Serbuk jagung	42	42
Serbuk kedelai	14	18,4
Fruktosa	10	10
Minyak sawit	4	2
Telur bebek	10	10
Lemak sapi	12,5	12,5
Mineral dan vitamin	5	5
Natrium benzoat	0,1	0,1
<i>Aquadest</i>	q.s	q.s

Pakan tinggi lemak dibuat menggunakan 2 jenis formula yang tertera pada **Tabel 1**. Formula ini diperoleh berdasarkan modifikasi formula pakan tinggi lemak

dari penelitian Fernandez dkk., (2018). Pada formula 1 digunakan 14% serbuk kedelai dan 4% minyak sawit, sedangkan pada formula 2 digunakan 18,4% serbuk kedelai dan 2% minyak sawit. Keseluruhan bahan berupa serbuk jagung, serbuk kedelai, fruktosa, minyak sawit, telur bebek, lemak sapi, mineral dan vitamin, serta natrium benzoat ditimbang sesuai dengan komposisi yang tertera, kemudian dicampur ke dalam wadah pencampur menggunakan *grinder* dan *mixer*. Hasil campuran dicetak ke dalam bentuk pelet menggunakan mesin pencetak pelet. Hasil pelet yang telah tercetak dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 1 jam dan dilanjutkan pengeringan ke dalam food dehydrator selama 1 jam pada suhu 70°C. Setelah itu, pelet didinginkan pada suhu kamar selama 20 menit kemudian dimasukkan ke dalam wadah kedap air.

2.3.3 Uji Organoleptik

Pengujian Organoleptik yang dilakukan mengacu pada penelitian Santoso dkk. (2023), yang merupakan uji untuk mengidentifikasi parameter tekstur, warna dan bau sediaan yang dihasilkan menggunakan indera manusia secara kualitatif. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan serbuk pakan sebelum dicetak dengan pelet yang dihasilkan. Indeks standar parameter yang digunakan sesuai dengan penelitian Utama dkk. (2020), yakni parameter warna berupa coklat tua, coklat terang, dan terang; parameter bau berupa menyengat, agak menyengat, tidak berbau, serta parameter tekstur sebelum pencetakan berupa serbuk dan granul. Selain itu, parameter tekstur pelet juga diamati berupa lunak, keras, rapuh, dan padat. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk setiap kategori yang telah ditentukan.