

**PROFIL PROKSIMAT DAN TOTAL ENERGI KALDU BUBUK
BERBASIS JAMUR KANCING DAN TULANG AYAM
DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI
MALTODEKSTRIN**

SKRIPSI

Oleh

NAJWA AILSA ARAMINTA



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2026

**PROFIL PROKSIMAT DAN TOTAL ENERGI KALDU BUBUK
BERBASIS JAMUR KANCING DAN TULANG AYAM
DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI
MALTODEKSTRIN**

SKRIPSI

Oleh

NAJWA AILSA ARAMINTA



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

PROFIL PROKSIMAT DAN TOTAL ENERGI KALDU BUBUK
BERBASIS JAMUR KANCING DAN TULANG AYAM
DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI
MALTODEKSTRIN

Oleh

NAJWA AILSA ARAMINTA

NIM : 23020122140191

Salah Satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi S-1 Teknologi Pangan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG

2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Najwa Ailsa Araminta

NIM : 23020122140191

Program Studi : S-1 Teknologi Pangan

dengan ini menyatakan sebagai berikut :

1. Skripsi yang berjudul : **Profil Proksimat dan Total Energi Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Perbedaan Konsentrasi Maltodekstrin**, dan penelitian ini yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide dan kutipan orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya ilmiah ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh Pembimbing saya, yaitu: **Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc** dan **drh. Siti Susanti, Ph.D.**

Apabila dikemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik, maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2026

Penulis,



Najwa-Ailsa Araminta

Mengetahui :

Pembimbing Utama

Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc

Pembimbing Anggota

drh. Siti Susanti, Ph.D

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PROFIL PROKSIMAT DAN TOTAL
ENERGI KALDU BUBUK BERBASIS
JAMUR KANCING DAN TULANG AYAM
DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI
MALTODEKSTRIN

Nama Mahasiswa : NAJWA AILSA ARAMINTA

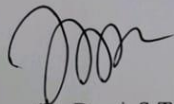
Nomor Induk Mahasiswa : 23020122140191

Program Studi/Departemen : TEKNOLOGI PANGAN/PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

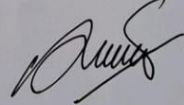
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 04 AUG 2026

Pembimbing Utama

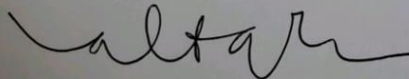


Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc
Ketua Program Studi

Pembimbing Anggota



drh. Siti Susanti, Ph.D
Ketua Panitia Ujian Akhir Program



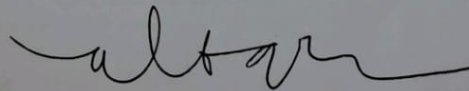
Ahmad N. Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D
Dekan



Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc
Ketua Departemen



Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D



Ahmad N. Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D

RINGKASAN

NAJWA AILSA ARAMINTA. 23020122140191. 2026. Profil Proksimat dan Total Energi Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Perbedaan Konsentrasi Maltodekstrin (Pembimbing : **Swastika Dewi** dan **Siti Susanti**).

Kaldu dapat dibuat menjadi kaldu bubuk dengan penambahan *filler* berupa maltodekstrin. Dalam penelitian ini akan menganalisis mengenai perbandingan konsentrasi maltodekstrin terhadap profil proksimat dan total energi. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan yaitu dari bulan Desember 2025 – Mei 2026 di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Diponegoro. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengetahui profil proksimat yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat dan total energi kaldu bubuk jamur kancing dan tulang ayam dengan perbedaan konsentrasi maltodekstrin.

Percobaan dilakukan untuk menguji 5 faktor perlakuan berdasarkan konsentrasi maltodekstrin yaitu 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Materi yang digunakan dalam pembuatan kaldu adalah jamur kancing, tulang ayam, maltodekstrin, putih telur, CMC, bawang putih, bawang merah, garam, gula, lada dan air mineral. Metode pembuatan kaldu bubuk dapat terdiri dari pembuatan kaldu jamur kancing, pembuatan kaldu tulang ayam dan pembuatan kaldu bubuk. Pembuatan kaldu jamur kancing diawali dengan penghalusan menggunakan blender. *Slurry* jamur akan dimasak selama 30 menit dengan perbandingan air 1:1,5 dan ditambahkan bumbu pelengkap pada 5 menit terakhir, lalu disaring untuk mendapatkan filtrat. Pembuatan kaldu tulang ayam dengan merebus tulang selama 30 menit, kemudian air diganti dan dilanjutkan presto selama 1 jam. Perbandingan tulang dan ayam yaitu 1:4, lalu ditambahkan bumbu dan disaring. Kedua filtrat selanjutnya dicampurkan dengan perbandingan 1:1, kemudian ditambahkan maltodekstrin sesuai perlakuan dan CMC 0,5%. Selanjutnya putih telur pengocokan dengan *mixer* hingga busa kokoh di wadah lain, dan ditambahkan kaldu secara perlahan. Hasil pembusaan lalu dikeringkan dalam *cabinet dryer* selama 6 jam dengan suhu 60°C, kemudian dihaluskan dengan *grinder*. Pengujian meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar karbohidrat, dan total energi. Data hasil pengujian akan diinterpretasikan secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air, kadar protein, kadar abu dan kadar karbohidrat dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi maltodekstrin. Namun, konsentrasi maltodekstrin tidak memengaruhi pada kadar lemak dan total energi. Konsentrasi 5% maltodekstrin efektif dalam memenuhi SNI kadar protein kaldu bubuk. Penambahan maltodekstrin menghasilkan kadar air yang meningkat sedangkan kadar protein menurun. Maka dengan konsentrasi maltodekstrin sebesar 5% dapat mempertahankan kadar air yang rendah dan kadar protein yang tinggi.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt, yang telah melimpahkan segala Rahmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “Profil Proksimat dan Total Energi Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Konsentrasi Maltodekstrin” tepat pada waktunya. Adapun tujuan penyusunan Skripsi yaitu sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc, dan drh. Siti Susanti Ph.D selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan masukan untuk penyusunan Skripsi kepada penulis;
2. Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D selaku Ketua Program Studi S-1 Teknologi Pangan;
3. Dr. Rafli Zulfa Kamil, S.T.P selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan selama masa studi;
4. Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc., Ph.D dan drh. Siti Susanti Ph.D selaku Koordinator Laboratorium Teknologi Pangan yang telah memberikan informasi terkait penelitian pada penulis;
5. Seluruh Dosen dan seluruh Staff Administrasi Teknologi Pangan dan Fakultas Peternakan dan Pertanian yang telah memberikan informasi dan bantuan selama penelitian kepada penulis;
6. Pak Indarto dan Mba Nadya selaku Staff Laboratorium Teknologi Pangan yang telah memberikan ilmu, membantu dan memberikan informasi selama pelaksanaan penelitian kepada penulis;
7. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa, dan dukungan motivasi selama menempuh pendidikan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
8. Kedua adik yang senantiasa memberikan warna dan dukungan kepada penulis selama pendidikan hingga proses penyelesaian skripsi;
9. Lusiana rahmaningrum dan Choiriyatul Abidatillah selaku tim penelitian yang telah menjadi partner dan memberikan dukungan, pengalaman dan saran kepada penulis;
10. Afifah dan Amatullah Maryam selaku teman dekat yang memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
11. Rekan-rekan mahasiswa Teknologi Pangan dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat berbagai kekurangan, baik secara teknis penulisan maupun materi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki skripsi menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak baik bagi penulis, maupun bagi para pembaca umumnya.

Semarang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR ILUSTRASI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kaldu Bubuk.....	4
2.2 Jamur Kancing.....	6
2.3 Tulang Ayam.....	7
2.4 <i>Foam Mat Drying</i>	9
2.5 Maltodekstrin.....	10
2.6 Putih Telur	11
2.7 Parameter Pengujian	12
BAB III MATERI DAN METODE	18
3.1 Materi Penelitian.....	18
3.2 Metode Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Kadar Air Kaldu Bubuk Jamur Kancing dan Tulang Ayam	30
4.2 Kadar Protein Kaldu Bubuk Jamur Kancing dan Tulang Ayam.....	34
4.3 Kadar Lemak Kaldu Bubuk Jamur Kancing dan Tulang Ayam.....	37
4.4 Kadar Abu Kaldu Bubuk Jamur Kancing dan Tulang Ayam	38
4.5 Kadar Karbohidrat Kaldu Bubuk Jamur Kancing dan Tulang Ayam.....	41

4.6 Karakteristik Proksimat Kaldu Jamur Kancing dan Tulang Ayam	43
4.7 Total Energi Kaldu Bubuk Jamur Kancing dan Tulang Ayami Ayam.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	48
RIWAYAT HIDUP	69

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Persyaratan Mutu Bumbu Rasa Ayam Menurut SNI 01-4281-1996 dan Literatur Terkait.....	6
2. Desain Rancangan Percobaan.....	20
3. Formulasi Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam	22
4. Kadar Air Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Konsentrasi Maltodekstrin	30
5. Kadar Protein Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Konsentrasi Maltodekstrin	34
6. Kadar Lemak Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Konsentrasi Maltodekstrin	37
7. Kadar Abu Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Konsentrasi Maltodekstrin	39
8. Kadar Karbohidrat Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Konsentrasi Maltodekstrin	41
9. Total Energi Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam dengan Konsentrasi Maltodekstrin.....	45

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Diagram Alir Tahapan Penelitian Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Hasil Uji Kadar Air	55
2. Data Hasil Uji Kadar Protein.....	56
3. Data Hasil Uji Kadar Lemak	57
4. Data Hasil Uji Kadar Abu.....	58
5. Data Hasil Uji Kadar Karbohidrat	59
6. Data Hasil Uji Total Energi	60
7. Output SPSS Kadar Air	61
8. Output SPSS Kadar Protein.....	62
9. Output SPSS Kadar Lemak	63
10. Output SPSS Kadar Abu.....	64
11. Output SPSS Kadar Karbohidrat	65
12. Output SPSS Total Energi	66
13. Dokumentasi Penelitian.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia umumnya menggunakan kaldu, untuk meningkatkan cita rasa pada masakan. Kaldu yang beredar di pasaran sebagian besar merupakan kaldu sintetis (biasanya berupa monosodium glutamat/MSG). Penggunaan MSG lebih populer digunakan karena memberikan rasa yang gurih. Namun, konsumsi MSG berlebih dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek karsinogenik dan kandungan tinggi garam dalam darah (Asngad *et al.*, 2021). Menurut data World Health Organization (WHO) terdapat anjuran konsumsi MSG dengan batas maksimal yaitu 120mg/kg berat badan (Muntaza *et al.*, 2020). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan pengembangan kaldu alami, dengan memanfaatkan bahan baku nabati dan hewani.

Salah satu bahan nabati yang berpotensi digunakan sebagai kaldu yaitu jamur kancing. Jamur kancing (*Agaricus bisporus*) berpotensi untuk digunakan sebagai bahan kaldu, karena kandungan asam glutamat yang berperan dalam pembentukan rasa umami serta protein, karbohidrat, dan energi yang cukup tinggi (Rajapakshe *et al.*, 2024). Meskipun berpotensi, penggunaan jamur kancing memiliki karakteristik yang kurang optimal karena pengolahan dapat memengaruhi

degradasi asam amino serta terjadinya reaksi maillard, sehingga karakteristik *meaty* belum sepenuhnya terbentuk (Sissons *et al.*, 2022).

Penambahan bahan hewani yaitu tulang ayam bertujuan untuk melengkapi profil cita rasa kaldu, karena mudah didapatkan dan berpotensi menghasilkan karakteristik *meaty*. Tulang ayam mengandung kolagen, protein dan mineral yang terekstrak selama pemasakan (Silab *et al.*, 2022). Menurut Jiang *et al.* (2025) selama ekstraksi, sebagian komponen terlarut dalam kaldu sehingga berkontribusi terhadap senyawa pembentuk cita rasa gurih seperti nukleotida, peptida umami, dan komponen volatil. Sehingga penggunaan tulang ayam yang dikombinasikan dengan kaldu jamur kancing dapat saling melengkapi profil kaldu alami. Pada umumnya kaldu bubuk dapat dibuat dengan berbagai metode pengeringan. Salah satu metode pengeringan yang mudah dan efisien adalah *foam mat drying*. Menurut Amini *et al.* (2023) *foam mat drying* mudah diaplikasikan karena tidak membutuhkan peralatan yang canggih dan efektif menghasilkan kaldu bubuk.

Metode *foam mat drying* dinilai lebih efektif karena penggunaan suhu rendah dan penguapan air yang cepat sehingga dapat mencegah kerusakan pada sel (Janitra dan Dewi, 2022). Metode *foam mat drying* menggunakan bahan pembusa berupa putih telur, menjadi busa stabil lalu kemudian dikeringkan. Menurut Ihsani *et al.* (2024) penggunaan albumin (putih) telur yang dilakukan pengocokan akan membentuk tekstur busa yang stabil. Selain bahan pembusa, dalam prosesnya menggunakan bahan pengisi (*carrier agent*). Maltodekstrin dipilih sebagai bahan pengisi hasil hidrolisis pati yang memiliki kemampuan menyerap dan mengikat air sehingga dapat mempercepat proses penguapan (Gonardi *et al.*, 2022).

Maltodekstrin bersifat netral dan mampu melindungi bahan dari pemanasan. Menurut Ihsani *et al.* (2024) maltodekstrin dapat membentuk lapisan pelindung sehingga menghambat degradasi bahan selama pemanasan. Namun penambahan maltodekstrin dapat memengaruhi mutu kimia produk. Berdasarkan penelitian Thamrin *et al.* (2025) terdapat pengaruh penambahan maltodekstrin terhadap nilai proksimat kaldu bubuk udang dan kemungkinan juga berpengaruh terhadap total energi. Berdasarkan karakteristik kaldu bubuk yang diharapkan, perlu dikaji lebih lanjut mengenai kaldu bubuk berbasis jamur kancing dan tulang ayam dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin menggunakan metode *foam mat drying*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan pada pembuatan kaldu bubuk berbasis jamur kancing dan tulang ayam beserta karakteristik analisis proksimat dan total energi yang dimiliki.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil proksimat dan total energi kaldu bubuk berbasis jamur kancing dan tulang ayam dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan konsentrasi maltodekstrin yang terbaik dalam menghasilkan produk kaldu bubuk yang optimal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan maltodekstrin sebagai bahan pengisi dalam pembuatan kaldu bubuk. Manfaat lainnya berupa kaldu bubuk alternatif berbahan dasar jamur kancing dan tulang ayam sebagai limbah produk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kaldu Bubuk

Kaldu umumnya diperoleh dari pengeringan atau ekstrak dari daging, tulang, dan bahan nabati lainnya yang dipergunakan untuk penambahan cita rasa pada masakan. Kaldu merupakan produk yang diolah dari bahan seperti daging ayam, sapi, ikan, jamur dan bahan lainnya (Dahliansyah *et al.*, 2024). Kaldu yang dipasarkan umumnya berbentuk serbuk atau bubuk, hal ini agar meningkatkan kepraktisan serta memperpanjang umur simpannya. Menurut Karomah *et al.* (2021) kaldu bubuk yang dikenal sebagai bumbu penyedap di pasaran mengandung bawang putih, gula dan garam serta diproses melalui pengeringan untuk memperpanjang umur simpan.

Kaldu merupakan salah satu bahan yang umumnya digunakan sebagai bahan tambahan pangan untuk memberikan rasa yang lebih kuat dan aroma khas. Menurut Prasetyaningsih *et al.* (2018) bahwa masyarakat selalu membutuhkan penyedap untuk meningkatkan cita rasa pada makanan sehingga memberikan rasa dalam hal kepuasan. Kaldu sebagai bahan tambahan pangan dapat dibagi menjadi dua secara prosesnya. Kaldu yang didapatkan secara alami dan diproses dengan baik, sedangkan penyedap sintesis yang umumnya tidak dari bahan alami kemudian diproses secara kimiawi (Ghassani dan Agustini, 2022). Kaldu yang beredar di

pasaran sebagian besar telah melalui banyak pengolahan dan bahan tambahan lainnya. Penggunaan MSG sebagai penguat rasa berasal dari sodium glutamat yang diolah dengan cara memfermentasi air tebu (Maulana dan Artahsasta, 2020).

Penggunaan kaldu buatan berupa monosodium glutamat (MSG) dalam jangka panjang memberikan dampak bagi kesehatan manusia. Dampak kesehatan ini terjadi karena kandungan garam natrium atau sodium yang tinggi sehingga meningkatkan sifat karsinogenik dalam tubuh (Angsad *et al.*, 2021). Berdasarkan efek kesehatan yang diberikan dari berlebihan konsumsi MSG, maka sebagai peneliti telah mencari alternatif dengan bahan alami. Sumber alami yang dapat memberikan rasa yang umami antara lain yaitu tulang sapi, ayam, kulit udang, jamur dan tomat. Menurut Widyastuty *et al.* (2020) bahwa kaldu sehat dapat dibuat dengan bahan seperti daging ayam, sapi, ikan, udang dan jamur serta beberapa sayur lainnya. Bahan yang digunakan untuk penyedap rasa dapat memberikan rasa umami karena memiliki senyawa asam glutamat. Kandungan asam glutamat pada bahan alami dapat menghasilkan rasa umami, walaupun tidak sekuat penyedap sintetis (Fadila *et al.*, 2024).

Untuk menjamin mutu dan keamanan produk, bumbu rasa ayam memiliki persyaratan yang ditetapkan dalam SNI 01-4281-1996. Standar tersebut mencakup persyaratan fisik, kimia, cemaran mikrobiologi, dan cemaran logam yang dapat dijadikan sebagai acuan mutu produk sejenis. Persyaratan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Mutu Bumbu Rasa Ayam Menurut SNI 01-4281-1996 dan Literatur Terkait

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan: Bau	-	Khas/normal
2.	Air	% b/b	Maks. 4
3.	Protein	% b/b	Min. 6
4.	Lemak	% b/b	Min. 2
5.	Na Cl	% b/b	Maks. 65
6.	Bahan Tambahan Makanan: Pewarna		Sesuai SNI 01 – 0222 – 1995
7.	Cemaran Logam:		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 5,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30,0
	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
8.	Cemaran Mikroba:		
	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. 10 ⁴
	E. Coliform	APM/g	< 3
	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Maks. 10 ²
9.	Abu	% b/b	Maks. 7

Keterangan: Sumber Badan Standarisasi Nasional

2.2 Jamur Kancing

Jamur kancing (*Agaricus bisporus*) merupakan salah satu jenis jamur yang digunakan sebagai bahan pembuatan kaldu atau penyedap rasa. Menurut Saurabh *et al.* (2024) menyatakan bahwa jamur kancing memiliki kandungan berbagai asam amino seperti aspartate, glisin, glutamin, leusin dan lainnya. Berdasarkan adanya senyawa glutamat dan lainnya pada jamur, maka dapat menghasilkan rasa gurih umami. Asam glutamat merupakan asam amino dalam bahan alami yang berperan menghasilkan rasa umami pada penyedap rasa (Fadila *et al.*, 2024). Berdasarkan

penelitian Shbeeb *et al.* (2019) bahwa dalam 100 g jamur kancing terdapat (47,20 g) karbohidrat, (32,10 g) protein, (3,10 g) lemak, (88,90 g) serat dan (8,70 g) abu.

Jamur akan diproses melalui perebusan dengan suhu yang rendah untuk diekstrak hingga mendapatkan kaldu jamur kancing. Menurut Janitra dan Dewi (2022) bahwa kaldu bubuk hasil pengeringan kaldu jamur dengan suhu rendah dapat mempertahankan nilai gizi pada produk. Penggunaan suhu yang rendah selama pengeringan memberikan keunggulan sehingga kaldu bubuk yang dihasilkan tetap memiliki nutrisi yang tercukupi. Suhu selama proses pengeringan yang tidak tinggi sekitar 30 - 50°C dapat mencegah degradasi senyawa protein serta kerusakan pati pada produk kaldu bubuk (Prasetyaningsih *et al.*, 2018).

2.3 Tulang Ayam

Tulang ayam merupakan hasil samping dari industri unggas yang umumnya menjadi limbah karena pemanfaatannya terbatas. Menurut Kristantri *et al.* (2024) bahwa tulang ayam menjadi limbah karena dinilai mempunyai nilai ekonomis yang rendah sehingga tidak dimanfaatkan. Berdasarkan banyaknya tulang ayam menjadi limbah, maka dimanfaatkan untuk diproses menjadi kaldu dengan cara diekstrak melalui perebusan. *White stock* atau kaldu putih merupakan cairan yang dihasilkan dari perebusan tulang, sayuran dan bumbu dalam *stock pot* (Pratama dan Sonjaya, 2024). Lama waktu perebusan dapat memengaruhi nilai gizi dan organoleptik pada kaldu. Berdasarkan penelitian Febriyanti *et al.* (2023) bahwa lama waktu perebusan

tulang sapi selama 30 jam menghasilkan peningkatan aroma daging dan rasa sangat gurih.

Berdasarkan peran tulang ayam yang ditambahkan dalam pembuatan kaldu karena berpotensi dan mampu memperkaya rasa gurih dan karakteristik '*meaty flavour*'. Kandungan pada tulang ayam salah satunya lemak yang memiliki peran dalam menghasilkan rasa gurih pada produk. Menurut Azizah *et al.* (2022) dalam penelitiannya bahwa lemak memberikan cita rasa pada makanan. Selama proses pemanasan oksidasi asam lemak pada tulang ayam akan membentuk aldehida dan keton yang menghasilkan rasa khas daging ayam (Jiang *et al.*, 2025). Selain kandungan lemak, tulang ayam juga mengandung kolagen, protein, mineral, serta komponen lain. Berdasarkan penelitian Jin *et al.* (2024) tulang ayam mengandung sebesar 15,73% lemak dan 43,56% total protein. Tulang ayam tersusun atas kolagen dan mineral, terutama kalsium (Fata *et al.*, 2025).

Selama proses ekstraksi komponen pada bahan dapat berpotensi menghasilkan berbagai zat penyusun cita rasa yang berkontribusi terhadap karakteristik rasa dan aroma kaldu. Jiang *et al.* (2025) menyatakan bahwa hasil ekstraksi *chicken bone fluid* mengandung komponen asam amino bebas, nukleotida, komponen volatil, dan peptida umami yang mampu meningkatkan rasa umami. Senyawa nukleotida yaitu 5' – *inosine monophosphate* (5' – IMP) yang memberikan kontribusi besar terhadap cita rasa umami, sedangkan 5' – *guanosine monophosphate* (5' – GMP) juga membantu membentuk rasa gurih dalam kaldu ayam (Wang *et al.*, 2025). Komponen – komponen tersebut kemudian bekerja sama

dalam menciptakan rasa gurih, dengan asam glutamat sehingga menghasilkan cita rasa yang lebih kompleks dan alami (Wu *et al.*, 2025).

2.4 *Foam Mat Drying*

Metode *foam mat drying* yang digunakan untuk pembuatan kaldu bubuk karena dinilai lebih efektif dalam segi biaya. Metode *foam mat drying* dianggap sebagai metode yang mudah dan ekonomis karena tidak membutuhkan peralatan yang kompleks (Amini *et al.*, 2023). Penggunaan metode ini relatif baik dalam segi kualitas bagi karakteristik produknya. Menurut Trimedona *et al.* (2026) bahwa metode *foam mat drying* dengan suhu rendah sekitar 50°C hingga 80°C sehingga dapat mempertahankan nilai gizi. Berdasarkan prinsipnya awal bahan cair yang kemudian ditambah oleh bahan pembusa dan bahan pengisi. Menurut Yonata *et al.* (2021) prinsip dasar *foam mat drying* berupa bahan berbentuk pasta atau cair yang ditambahkan agen pembusa dan *foam stabilizer* sebelum pengeringan.

Pembentukan busa pada metode *foam mat drying* memengaruhi terhadap jalannya proses pengeringan. Menurut Trimedona *et al.* (2026) bahwa penggunaan metode *foam mat drying* dapat mempercepat waktu pengeringan karena diperluasnya area *interface*. Komposisi pembentuk busa pada metode *foam mat drying* juga memengaruhi efektivitas selama proses pengeringan. Jumlah kandungan busa yang terbentuk dapat menurunkan suhu sehingga laju pengeringan menjadi lebih cepat (Ihsani *et al.*, 2024). Selain itu terdapat penggunaan bahan pengisi berupa maltodekstrin yang digunakan dalam *foam mat drying*. Menurut

Amini *et al.* (2023) bahwa maltodekstrin digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan *flavour* bubuk.

2.5 Maltodekstrin

Maltodekstrin termasuk dalam polisakarida yang diperoleh melalui proses hidrolisis pati (Ansori *et al.*, 2019). Proses hidrolisis pati tersebut menghasilkan unit glukosa yang tersusun dalam rantai karbohidrat yang bervariasi dan berkaitan dengan *dextrose equivalent* (DE). Menurut Saavedra-Leos *et al.* (2024) *dextrose equivalent* (DE) merupakan persentase gula pereduksi berdasarkan bobot kering relative terhadap glukosa murni. Maltodekstrin merupakan bahan pengisi dan pengental umumnya pada beberapa produk bubuk seperti penyedap serta kaldu. Menurut Jannah *et al.* (2025) pemanfaatan maltodekstrin sebagai bahan pengisi dan pengental kaldu, untuk mencegah adanya kerusakan pada bahan terhadap panas. Penggunaan bahan seperti maltodekstrin memiliki peran penting bagi penyedap agar komponen nutrisi terjaga selama proses pengeringan. Komponen penyedap rasa umumnya seperti lada, garam, gula dan bahan penyalut berupa maltodekstrin yang melindungi senyawa umami dan pipiren Yonata *et al.* (2021). Maltodekstrin termasuk dalam polisakarida dan berfungsi untuk menahan air atau mengikat air pada produk. Menurut Ratna *et al.* (2021) sifat hidrofilik pada gugus hidroksil dalam maltodekstrin menyebabkan mudahnya mengikat air pada bahan.

Penggunaan maltodekstrin juga dapat memengaruhi proses selama pengeringan. Berdasarkan kemampuannya yang mudah menyerap air, maka

maltodekstrin dapat mempercepat proses penguapan sehingga waktu pengeringan menjadi lebih singkat (Gonardi *et al.*, 2022). Penggunaan maltodekstrin umumnya digunakan sebagai bahan pengisi untuk pengeringan metode *foam mat drying*. Menurut Amini *et al.* (2023) maltodekstrin digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan *flavour* bubuk karena mudah larut dan menjaga senyawa dalam bahan.

2.6 Putih Telur

Putih telur umumnya digunakan sebagai agen pembusa pada metode *foam mat drying* karena kandungan protein di dalamnya. Menurut Li *et al.* (2022) protein dalam putih telur didominasi oleh ovalbumin 54%, dan komponen lain berupa ovotransferrin (12–13%), ovomucoid (11%), globulin (8%), lisozim (3,4–3,5%) dan ovomocin (1,5 – 3,5%). Penggunaan putih telur dipilih sebagai pembusa alami yang stabil dan struktur yang kokoh. Kandungan protein dalam putih telur yang mampu berinteraksi di antarmuka air dan udara, sehingga menghasilkan pembentukan lapisan film tipis (Harfika *et al.*, 2023).

Protein memiliki sifat yang amfilik yang memiliki bagian hidrofilik dan hidrofobik sehingga mampu menghasilkan kestabilan busa. Berdasarkan strukturnya, gugus hidrofilik berinteraksi dengan fase cair sedangkan gugus hidrofobik mengarah ke fase udara, sehingga memungkinkan terbentuknya gelembung dan adsorpsi pada *interface* (Kavimughil *et al.*, 2023). Putih telur digunakan dalam metode *foam mat drying* sebagai agen pembusa. Hal ini karena putih telur mengandung protein sehingga dapat membentuk busa yang stabil.

Menurut Trimedona *et al.* (2026) putih telur menjadi agen pembusa yang baik karena terbentuknya busa dari adanya molekul protein yang saling berikatan sehingga ketika adanya udara terjadi pengembangan volume. Pembentukan busa terjadi pada saat proses homogenisasi sehingga udara akan terperangkap dan menghasilkan rongga udara (Ansori *et al.*, 2022).

2.7 Parameter Pengujian

Parameter pengujian pada penelitian ini yaitu analisis proksimat dan total energi yang terdiri dari kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat dan total energi.

2.7.1 Kadar Air

Kadar air merupakan parameter penting bagi produk kaldu bubuk, hal ini dikarenakan jumlah air yang terkandung di dalamnya memengaruhi daya simpannya. Menurut Ghassani dan Agustini (2022) bahwa kandungan air dalam bahan dapat memengaruhi cita rasa, tekstur dan kenampakannya. Analisis kadar air dilakukan dengan metode gravimetri melalui pemanasan menggunakan oven sehingga air dalam bahan menguap ke udara. Berdasarkan prinsipnya bahwa air dalam bahan akan diuapkan secara maksimal dengan pengeringan oven hingga diperoleh berat menjadi tetap (Safari *et al.*, 2024). Nilai kadar air pada produk juga dipengaruhi oleh bahan penyusunnya, salah satunya berupa maltodekstrin.

Berdasarkan penelitian Jannah *et al.* (2025) bahwa kadar air pada bumbu cita rasa ayam lebih rendah dengan penambahan 10% maltodekstrin.

Penggunaan maltodekstrin dapat memengaruhi kadar air pada produk. Hal ini dapat terjadi karena kemampuan pada maltodekstrin yang mudah dalam menyerap air (Gonardi *et al.*, 2022). Berdasarkan hal tersebut bahwa konsentrasi maltodekstrin yang diberikan dapat berkontribusi dalam nilai presentase kadar air. Kemampuan pada maltodesktrin ini disebabkan oleh gugus yang terkandung dalam maltodekstrin berupa gugus hidroksil. Gugus hidroksil berkontribusi dalam penyerapan kelembaban pada lingkungan, sehingga dapat memengaruhi kadar air dalam bahan (Ali *et al.*, 2022)

2.7.2 Kadar Protein

Protein merupakan makronutrien penting bagi tubuh sebagai sumber energi yang tersusun atas berbagai asam amino. Protein termasuk dalam senyawa organik kompleks yang terdiri dari monomer asam amino yang memiliki komponen C, H, O dan N (Fratama *et al.*, 2024). Kadar protein merupakan jumlah total protein yang terdapat dalam bahan pangan. Analisis kadar protein bertujuan untuk menentukan jumlah protein pada penyedap berbasis daging dan ikan serta rempah yang selama proses pengolahan dapat mengalami denaturasi protein (Novianti, 2021). Metode yang digunakan berupa metode kjeldahl karena dinilai menjadi metode sederhana untuk menetapkan protein kasar. Menurut Kristantri *et al.* (2024) bahwa metode

kjeldahl digunakan untuk menentukan kandungan nitrogen total yang berasal dari asam amino, protein dan senyawa lain.

Metode kjeldahl yang digunakan untuk memperoleh kadar protein dibagi menjadi 3 tahapan berupa destruksi, destilasi dan titrasi. Menurut Kristantri *et al.* (2024) melalui destruksi zat organik diuraikan dengan asam sulfat, kemudian melalui destilasi untuk menetralkan lalu terakhir titrasi untuk menentukan kadar protein. Perubahan kadar protein pada produk dapat dipengaruhi proses pengolahan dan konsentrasi bahan penyusunnya. Pemanasan dengan suhu tinggi dalam waktu lama dapat berpotensi menyebabkan denaturasi protein. Selain itu, bahan baku dengan kadar protein rendah berdampak pada produk akhir (Arinda *et al.*, 2023). Salah satu bahan pengisi berupa maltodekstrin yang dapat memengaruhi kadar protein dalam produk. Menurut Janitra dan Dewi (2022) semakin meningkatnya maltodekstrin yang diberikan dapat menurunkan kadar protein dalam produk dan sebaliknya.

2.7.3 Kadar Lemak

Lemak menjadi salah satu faktor yang penting bagi kaldu bubuk atau penyedap. Kandungan lemak pada bahan dapat memengaruhi karakteristik dan stabilitas pada produk. Berdasarkan penelitian Herliana dan Putri (2025) bahwa semakin banyak lemak yang digunakan dapat menghasilkan viskositas yang tinggi dan rasa serta aroma yang disukai panelis. Lemak dapat meningkatkan cita rasa pada kaldu bubuk melalui proses pemanasan sehingga terdegradasi dan

menghasilkan komponen karbonil (Malichati dan Adi, 2018). Aldehida akan terbentuk selama oksidasi asam lemak dan kondisi tersebut dapat menghasilkan kontribusi pada rasa dan aroma khas daging (Jiang *et al.*, 2025). Penggunaan lemak selain menjadi cita rasa, juga menunjukkan sebagai penambah kalori serta untuk memperbaiki tekstur (Jannah *et al.*, 2025). Hal ini disebabkan karena kandungan lemak berkontribusi dalam meningkatkan total energi sebanyak 9 kkal/gram (Talitha *et al.*, 2025)

2.7.4 Kadar Abu

Kadar abu menggunakan metode tanur, yaitu dengan menggunakan dengan suhu 500 hingga 600°C untuk menghilangkan air, substansi volatile, dan zat organik yang akan terdekomposisi menjadi abu. Analisa kadar abu memiliki tujuan untuk menentukan total mineral seperti kalsium, natrium dan magnesium melalui proses pembakaran (Jannah *et al.*, 2025). Kadar abu merupakan sisa anorganik hasil pembakaran bahan pangan pada suhu tinggi yang mencerminkan kandungan mineral di dalam bahan tersebut. Menurut Dianoor *et al.* (2023) menyatakan bahwa kadar abu merupakan hasil dari sisa mineral yang tidak dapat menguap setelah pembakaran sampel makanan. Bahan pangan yang kaya mineral, seperti kaldu tulang ayam berpotensi meningkatkan kadar abu. Analisis kadar abu penting dilakukan untuk mengetahui kontribusi mineral dalam kaldu bubuk serta sebagai indikator mutu kimia produk.

2.7.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat dalam kaldu bubuk umumnya berasal dari bahan pengisi seperti maltodekstrin serta komponen alami bahan baku. Penentuan kadar karbohidrat biasanya dilakukan dengan metode *by difference*. Penambahan maltodekstrin dapat memengaruhi kadar karbohidrat karena hasil dari hidrolisis pati dan termasuk dalam golongan sakarida dan polisakarida (Ansori *et al.*, 2019). Pengujiannya dengan analisis metode *by difference* berfungsi untuk mengetahui kadar karbohidrat total dalam produk. Kadar karbohidrat total merupakan karbohidrat yang dapat dicerna maupun tidak. Penambahan bahan pengisi berupa maltodekstrin dapat memengaruhi kadar karbohidrat pada produk. Menurut Amini *et al.* (2023) menyatakan bahwa peningkatan padatan dalam karbohidrat dan mineral seiring dengan penambahan maltodekstrin.

2.7.6 Total Energi

Total energi merupakan jumlah energi yang dihasilkan dari zat gizi makro dalam bahan berupa karbohidrat, protein dan lemak yang dikonsumsi sehari-hari. Menurut Sholikhah dan Rahma (2024) bahwa nilai energi dapat ditentukan dari konsumsi kandungan karbohidrat, protein dan lemaknya. Konsumsi harian ini dapat dinyatakan dalam bentuk satuan kalori (kkal) atau kilojoule (kJ). Berdasarkan hal tersebut bahwa total energi dipengaruhi oleh konsumsi pangan harian pada tiap individu. Masyarakat yang hanya mengonsumsi satu jenis makanan cenderung

mendapat asupan energi yang rendah (Rejeki *et al.*, 2024). Oleh karena itu, komposisi zat gizi suatu produk sangat menentukan besarnya total energi yang dihasilkan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2026 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan hasil Pertanian serta Laboratorium kimia dan Gizi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.1 Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur kancing yang di dapat dari Toko Sayur 24 Tembalang, tulang ayam yang didapat dari Supplier Ayam Semarang (Boyolali), maltodekstrin DE 10-12 (Lihua Starch China) yang didapat dari Toko Subur Kimia Jaya, CMC (Wealthy), putih telur yang didapat dari Toko Brina Putih Telur, bawang merah dan bawang putih yang didapat dari Toko Sayur 24 Tembalang, gula (Gulaku), lada (Ladaku), garam (Refina) yang didapat dari Toko Sari Murni, Air mineral yang didapat dari Depo Air Minum Barokah 99. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu Pelarut Heksana (Merck) dari Toko Indrasari, selenium (Merck), H_2SO_4 (Merck), H_3BO_3 (Merck), NaOH 45% (Merck), HCl 0,1 N (Merck), akuades, dan indikator MR dan MB (Merck).

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan kaldu yaitu panci presto (Maxim), *cabinet dryer* (Maksindo), blender (Phillips), *mixer* (miyako), *grinder* (Maksindo). Kemudian peralatan yang digunakan untuk analisis adalah neraca

analitik (Ohaus), oven kadar air (Mettler), alat soxhlet (Duran), labu destruksi (Pyrex), alat destilasi, tanur (Furnance), buret titrasi asam, gelas beaker, gelas ukur, cawan porselen (Haldenwanger), cawan tanur (Haldenwanger), pipet ukur, penjepit cawan, kertas saring dan kertas label.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa rancangan percobaan, prosedur penelitian, tahapan penelitian dan parameter penelitian.

3.2.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 kali pengulangan, sehingga mendapatkan 20 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini dengan konsentrasi maltodekstrin dalam %(b/v) pada pembuatan kaldu bubuk berbasis jamur kancing dan tulang ayam sebagai berikut:

Tabel 2. Desain Rancangan Percobaan

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
U1	P1U1	P2U1	P3U1	P4U1	P5U1
U2	P1U2	P2U2	P3U2	P4U2	P5U2
U3	P1U3	P2U3	P3U3	P4U3	P5U3
U4	P1U4	P2U4	P3U4	P4U4	P5U4

Keterangan :

P1 = penambahan maltodekstrin 5%

P2 = penambahan maltodekstrin 10%

P3 = penambahan maltodekstrin 15%

P4 = penambahan maltodekstrin 20%

P5 = penambahan maltodekstrin 25%

Model matematis rancangan percobaan yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \phi_i I + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Angka pengamatan dari perlakuan ke-I (P1: 5%, P1: 10%, P2: 15%, P3: 20%, P5: 25%) dan ulangan ke-j (1, 2, 3, 4).

μ : rata-rata umum hasil penelitian

ϕ_i : pengaruh penambahan dari perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : pengaruh galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Hipotesis empiris yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

H0 : tidak terdapat pengaruh konsentrasi maltodekstrin pada kaldu bubuk jamur dan tulang ayam terhadap analisis proksimat dan total energi

H1 : terdapat pengaruh konsentrasi maltodekstrin pada kaldu bubuk jamur dan tulang ayam terhadap analisis proksimat dan total energi

Secara statistik, hipotesis empiris dapat dijabarkan sebagai berikut :

H0 : $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

H1 : $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$, setidaknya terdapat satu pengaruh nilai tengah (μ) perlakuan.

Kriteria penerimaan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$\text{Sig} \geq \alpha$, maka H0 diterima dan H1 ditolak

$\text{Sig} \leq \alpha$ H0 ditolak dan H1 diterima

3.2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi preparasi dan pembuatan kaldu cair jamur kancing, pembuatan kaldu cair tulang ayam, dan pembuatan kaldu bubuk jamur kancing dan tulang ayam. Formulasi pembuatan kaldu bubuk berbasis jamur kancing dan tulang ayam yaitu dengan perbandingan 1:1 pada kaldu cair jamur kancing dan kaldu cair tulang ayam. Kemudian penambahan putih telur 50% dari berat volume kaldu cair, serta penambahan konsentrasi maltodekstrin sesuai perlakuan (5%, 10%, 15%, 20%, 25%). Formulasi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Formulasi Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam

Bahan	Perlakuan				
	P1(5%)	P2(10%)	P3(15%)	P4(20%)	P5(25%)
Jamur kancing (ml)	100	100	100	100	100
Tulang ayam (ml)	100	100	100	100	100
Maltodekstrin (g)	10	20	30	40	50
Putih telur (g)	100	100	100	100	100
CMC (g)	1	1	1	1	1

Keterangan: kaldu jamur kancing dan tulang ayam cair dibuat sesuai prosedur sub bab 3.2.3

3.2.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi preparasi dan pembuatan kaldu jamur kancing, pembuatan kaldu tulang ayam, dan pembuatan kaldu bubuk berbasis jamur kancing dan tulang ayam. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Ilustrasi 1



Ilustrasi 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian Kaldu Bubuk berbasis Jamur Kancing dan Tulang Ayam

a. Preparasi dan Pembuatan Kaldu Jamur Kancing

Pembuatan kaldu jamur kancing dilakukan dengan merujuk pada penelitian sebelumnya oleh Janitra dan Dewi (2022) yang dimodifikasi. Bahan baku berupa jamur kancing 1 kg. Proses awal jamur kancing dicuci hingga bersih dan ditiriskan,

kemudian dihaluskan menggunakan blender selama 1 menit. *Slurry* jamur kancing direbus dengan perbandingan air dan jamur yaitu 1,5:1 sehingga diperoleh air sebanyak 1,5 liter selama 30 menit pada suhu 80°C. Setelah itu ditambahkan bahan pelengkap berupa bawang putih sebanyak 30 g, bawang merah sebanyak 15 g, garam sebanyak 20 g, gula sebanyak 5 g, dan lada sebanyak 2,5g. Semua campuran bahan direbus kembali pada suhu 80°C selama 5 menit. Hasil rebusan berupa air tanpa endapan yang dihasilkan dari penyaringan dengan kain saring.

b. Pembuatan Kaldu Tulang Ayam

Pembuatan kaldu tulang ayam dilakukan dengan merujuk pada penelitian sebelumnya oleh Herliana dan Putri (2025) yang dimodifikasi. Tulang ayam dibersihkan dan dipisahkan dengan dagingnya. Selanjutnya dilakukan perebusan awal selama 30 menit pada air mendidih untuk membuang bakteri patogen dan kotoran berupa buih. Kemudian air dibuang dan diganti dengan air bersih sebanyak 4 liter, dan dilakukan presto selama 60 menit. Lalu tambahkan bahan pelengkap berupa garam sebanyak 25 g, gula sebanyak 5 g, dan lada sebanyak 2,5 g dan tunggu hingga 2 menit. Kemudian pisahkan tulang dan air sehingga menghasilkan air kaldu.

c. Pembuatan Kaldu Bubuk

Pembuatan kaldu jamur kancing dan tulang ayam dilakukan dengan metode *foam mat drying* merujuk pada penelitian Janitra dan Dewi (2022) dan Ihsani *et al.* (2024) yang dimodifikasi. Kaldu jamur sebanyak 100 ml ditambahkan kaldu tulang

ayam 100 ml. Kemudian ditambahkan maltodekstrin sesuai dengan perlakuan P1 (5%) sebesar 10 g, P2 (10%) sebesar 20 g, P3(15%) sebesar 30 g, P4 (20%) sebesar 40 g, dan P5 (25%) sebesar 50 g, dan ditambahkan CMC sebanyak 0,5% (b/v). Selanjutnya dicampur dengan mixer selama 2 menit hingga homogen. Campuran kemudian ditambahkan busa putih telur 50% (b/v) atau sebesar 100 g yang dihasilkan dari pengocokan selama 5 menit. Selanjutnya kaldu jamur kancing dan kaldu tulang ayam, maltodekstrin serta busa putih telur dilakukan pengocokan dengan mixer selama 5 menit. Kaldu yang telah berbentuk busa selanjutnya dikeringkan menggunakan cabinet dryer pada suhu 60°C selama 6 jam. Setelah kaldu kering selanjutnya dihaluskan dengan grinder hingga menjadi bubuk kaldu.

3.2.4 Pengujian Parameter

Pengujian parameter pada penelitian ini yaitu parameter parametrik pada kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kadar karbohidrat dan total energi.

a. Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan mengacu pada AOAC (2005) dan Asnurita *et al.* (2021). Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 20 menit dengan suhu 105°C. Kemudian cawan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel dimasukkan dalam cawan dan ditimbang sebanyak 5 g. Kemudian dimasukkan dalam oven untuk dikeringkan selama 5 jam dengan suhu

105°C. Setelah itu dimasukkan dalam desikator selama 15 menit dan dilakukan penimbangan. Kadar air dapat ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat B} - (\text{Berat C} - \text{Berat A})}{\text{Berat B}} \times 100\%$$

Keterangan :

Berat A = Berat cawan kosong

Berat B = Berat sampel awal

Berat C = Berat sampel akhir (konstan)

b. Pengujian Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan dengan mengacu pada AOAC (2005) menggunakan metode kjeldahl. Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian dimasukkan dalam labu destruksi. Kemudian ditambahkan katalisator selenium sebanyak 0,5 g dan H_2SO_4 pekat sebanyak 10 ml kemudian didestruksi dan dihadapkan ke dinding hingga warna hijau jernih kemudian didinginkan. Selanjutnya isi setelah destruksi dipindahkan ke labu destilat dengan ditambahkan 100 ml aquades dan 40 ml NaOH 45%.

Proses destilasi akan dilakukan perangkap dengan erlenmeyer yang berisi H_3BO_3 4% sebanyak 5 ml dengan pipet ukur dan indikator MR dan MB diberikan sebanyak 2 tetes. Kemudian proses destilasi dilakukan hingga perangkap pada Erlenmeyer berubah menjadi warna hijau dan didapatkan 40 ml destilat. Setelah itu hasil destilasi akan dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga berubah menjadi warna ungu. Dilakukan hal yang sama terhadap blanko tanpa sampel untuk uji protein tersebut.

Kadar protein dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein kasar} = \frac{(\text{titran sampel} - \text{blanko}) \times \text{NHCl} \times 14,008}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein kasar} = \% \text{ N} \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

c. **Pengujian Kadar Lemak**

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan mengacu pada AOAC (2005) dan Sumartini *et al.* (2021) menggunakan metode gravimetri soxhlet. Langkah pertama preparasi dengan mengeringkan kertas saring selama 1 jam dengan suhu 105°C, kemudian sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam kertas saring dan bungkus. Selanjutnya sampel dikeringkan dengan suhu 105°C selama 4 jam. Setelah itu dimasukkan dalam desikator ± 15 menit lalu ditimbang. Kemudian dipanaskan kembali hingga berat sampel konstan.

Setelah berat sampel konstan masukkan sampel ke dalam tabung Soxhlet. Kemudian masukkan larutan heksana hingga 3 kali volume labu ekstraksi yang terisi sampel. Pasangkan kondensor dan labu pada hotplate dengan suhu $\pm 50^\circ\text{C}$. Selanjutnya dipasangkan keran air dan proses ekstraksi akan berlangsung selama ± 6 siklus. Setelah ekstraksi selesai, matikan *hotplate* dan keluarkan sampel dari tabung. Sampel akan dibiarkan pada udara terbuka ± 30 menit, dan selanjutnya akan dikeringkan dengan suhu 105°C selama ± 1 jam. Kemudian masukkan dalam desikator selama ± 15 menit dan ditimbang.

Kadar lemak dapat dihitung melalui persentase dengan rumus :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat B} - \text{Berat C}}{\text{Berat A}} \times 100\%$$

Keterangan :

Berat A = Berat sampel awal

Berat B = Berat sampel (konstan)

Berat C = Berat sampel akhir

d. Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan dengan mengacu pada AOAC (2005) dan Asnurita *et al.* (2021) menggunakan metode tanur. Cawan porselen terlebih dahulu dikeringkan dalam oven 105°C selama 15 menit lalu dimasukkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang. Selanjutnya ditambahkan sampel sebanyak 2 g pada cawan dan ditimbang. Cawan yang telah berisi sampel selanjutnya dimasukkan dalam tanur pada suhu 600°C selama 4 jam. Hingga diperoleh warna keputih-putihan, setelah sampel diabukan, selanjutnya sampel dimasukkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang beratnya. Kadar abu dapat dihitung melalui persentase dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B_2 - B_1}{B_0 - B_1} \times 100\%$$

Keterangan

B_0 = berat sampel awal

B_1 = berat cawan kosong

B_2 = berat cawan dengan sampel setelah tanur

e. Pengujian Kadar Karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat dengan metode *total by difference* mengacu pada AOAC (2005) meliputi kadar karbohidrat yang dapat dicerna dan tidak dapat dicerna. Kandungan karbohidrat ini diasumsikan dengan hasil pengurangan 100 dikurangi dengan kadar air, abu, protein serta lemak. Perhitungan kadar karbohidrat total dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{KH\%} = 100\% - \% \text{ kadar (air + lemak + protein + abu)}$$

f. Pengujian Total Energi

Pengujian total energi dapat dihitung dengan metode Atwater dengan mengacu pada penelitian Talitha *et al.*, (2025) yaitu berdasarkan nilai karbohidrat, lemak, dan protein pada sampel. Kandungan total energi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Energi (kkal)} = 4 (\text{kadar protein}) + 4 (\text{kadar karbohidrat}) + 9 (\text{kadar lemak})$$

g. Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 26.0. Data pengujian kadar air, protein, lemak, abu, karbohidrat, dan total energi akan dianalisis dengan metode *Analysis of Varians* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada sampel. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.