

**PENGEMBANGAN KALDU BUBUK KEPALA IKAN GABUS (*Channa striata*) MENGGUNAKAN METODE *FOAM MAT DRYING* DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI *FOAMING* DAN *BULKING AGENT***



**SKRIPSI**

**Oleh:**

**LAILATUS SA'DIYAH SEPTIYANI**

**20690007**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2024**

**PENGEMBANGAN KALDU BUBUK KEPALA IKAN GABUS (*Channa striata*) MENGGUNAKAN METODE *FOAM MAT DRYING* DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI *FOAMING* DAN *BULKING AGENT***



**SKRIPSI**

**Oleh:**

**LAILATUS SA'DIYAH SEPTIYANI**

**20690007**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi  
Pertanian**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN KALDU BUBUK KEPALA IKAN GABUS (*Channa striata*) MENGGUNAKAN METODE *FOAM MAT DRYING* DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI *FOAMING* DAN *BULKING AGENT***

Oleh:

**LAILATUS SA'DIYAH SEPTIYANI**

**NPM 20690007**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilanjutkan di hadapan dewan penguji pada tanggal 1 Agustus 2024

Menyetujui,

**Pembimbing Utama**



**Dr. Pi. Rizky Muliani Dwi Ujianti, S.Pi., M.Si.**  
**NIDN. 0602068602**

**Pembimbing Pendamping**



**Iffah Muthathi, S.T.P., MSc.**  
**NIDN. 0603038702**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN KALDU BUBUK KEPALA IKAN GABUS (*Channa striata*) MENGGUNAKAN METODE *FOAM MAT DRYING* DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI *FOAMING* DAN *BULKING AGENT***

Oleh:

**LAILATUS SA'DIYAH SEPTIYANI**

**NPM 20690007**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 13 Agustus 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat Dewan Penguji



**Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T.**  
**NIDN. 0602126902**

**Penguji I**

**Dr. Pi. Rizky Muliani Dwi U, S.Pi., M.Si.**  
**NIDN.0602068602**

**Sekretaris**

**Fafa Nurdyansyah S.T.P., M.Sc.**  
**NIDN. 0622118901**

**Penguji II**

**Iffah Muflihati, S.T.P., M.Sc.**  
**NIDN. 0603038702**

**Penguji III**

**Arief Rakhman Affandi, S.T.P., M.Si.**  
**NIDN. 062810830**

## HALAM RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan bapak Herry Purwanto dan Ibu Isti Muflikhah yang dilahirkan di kota Jepara pada tanggal 10 September tahun 2001. Penulis memulai pendidikan di SD Negeri 5 Panggang pada tahun 2008-2014, dilanjut SMP Negeri 5 Jepara pada tahun 2014-2017, SMK Negeri 1 Jepara pada tahun 2017-2020 serta pertengahan tahun 2020 dinyatakan menjadi mahasiswa program studi Teknologi Pangan di Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas PGRI Semarang penulis pernah mengikuti Himpunan Mahasiswa Teknologi Pangan (HIMAGIPA) sebagai staff bidang kastradasi. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian penulis melaksanakan Tugas Akhir berupa penelitian dengan judul “Pengembangan Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus (*Channa striata*) Menggunakan Metode *Foam Mat Drying* Dengan Perbedaan Konsentrasi *Foaming* Dan *Bulking Agent*” dibawah bimbingan Ibu Dr.Pi. Rizky Muliani Dwi Ujianti, S.Pi., M.Si. dan Ibu Iffah Muflihati, S.T.P., M.Sc

## **HALAMAN PERUNTUKAN**

### **Motto**

“MENGHILANG” salah satu tindakan yang diperlukan

Tapi INGAT!!!

TIDAK SELAMANYA kamu bisa menghilang

Boleh, Sejenak!!

INGAT akan PILIHAN & TUGAS

yang HARUS di PERTANGGUNGJAWABKAN

Dan Ingat

setiap orang ada WAKTU & MASAnyA~

Skripsi dipersembahkan untuk:

1. Kedua orangtua saya Bapak Herry Purwanto dan Ibu Isti Muflikha dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis.
2. Adikku Andre Qomaruddin Arianto yang sangat saya sayangi dan banggakan.
3. Keluarga besar Bani H. Zaenal Abidin Sholeh.
4. Sobi-sobi yang tidak harus disebut namanya.
5. Dan terakhir, teruntuk dirimu “Lailatus Sa’diyah Septiyani”. Terimakasih tetap memilih berusaha dan berjalan meskipun lambat (dari pada tidak sama sekali)~

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lailatus Sa'diyah Septiyani

NPM : 20690007

Program Studi : Teknologi Pangan

Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi. Apabila pada kemudian hari skripsi ini terbukti hasil plagiasi, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, 13 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Lailatus Sa'diyah Septiyani

## RINGKASAN

Pengolahan ikan gabus (*Channa striata*) menghasilkan limbah salah satunya kepala ikan. Kepala ikan gabus berpotensi sebagai bahan utama pembuatan kaldu bubuk karena memiliki aroma dan rasa gurih khas ikan. *Foam mat drying* adalah metode pengeringan dengan biaya rendah dan mudah digunakan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan konsentrasi *foaming* dan *bulking agent* terhadap karakteristik fisik dan kimia bubuk kaldu kepala ikan gabus menggunakan metode *foam mat drying*. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), semua perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Tahapan penelitian meliputi pembuatan kaldu kepala ikan gabus, kemudian dikeringkan dengan metode *foam mat drying* dengan penambahan konsentrasi putih telur (15%, 20%, dan 25%) dan konsentrasi maltodekstrin (5%, 10%, dan 15%). Parameter yang diuji yaitu asam glutamat, kadar protein, kadar air, kelarutan, rendemen, higroskopisitas, warna L, a\*, dan b\*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin berpengaruh terhadap peningkatan nilai kadar protein, kelarutan, rendemen, warna L, a\*, dan b\*, sementara pemberian konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang meningkat dapat menurunkan nilai asam glutamat, kadar air, dan nilai higroskopisitas kaldu bubuk kepala ikan gabus. Rentang asam glutamat yang dihasilkan yaitu (5,74%-8,45%), kadar protein (13,54%-29,30%), kadar air (4,76%-6,71%), kelarutan (91,18%-98,25%), higroskopisitas (15,58%-17,37%), rendemen (5,04%-11,06%), warna L (72,81%-80,30), a\* (1,42%-2,39%), dan b\* (11,14%-14,52%).

**Kata kunci:** Kepala ikan gabus, *foam mat drying*, putih telur, maltodekstrin



## SUMMARY

*Processing snakehead fish (Channa striata) produces waste, one of which is fish heads. Snakehead fish heads have the potential to be the main ingredient in making powdered stock because they have a distinctive fish aroma and savory taste. Foam mattress drying is a low cost and easy to use drying method. The aim of this research was to determine the difference in foaming and bulking agent concentrations on the physical and chemical characteristics of snakehead fish head stock powder using the foam mat drying method. Using a Randomized Block Design (RAK), all treatments were repeated 3 times. The research stages include making snakehead fish head stock, then drying it using the foam mat drying method with the addition of egg white concentration (15%, 20%, and 25%) and maltodextrin concentration (5%, 10%, and 15%). The parameters tested were glutamic acid, protein content, water content, solubility, yield, hygroscopicity, color L, a\*, and b\*. The results showed that differences in egg white and maltodextrin concentrations had an effect on increasing the value of protein content, solubility, yield, color L, a\*, and b\*, while increasing egg white and maltodextrin concentrations could reduce the value of glutamic acid, water content, and the value of hygroscopicity of snakehead fish head powder broth. The range of glutamic acid produced is (5.74%-8.45%), protein content (13.54%-29.30%), air content (4.76%-6.71%), solubility (91, 18%-98.25%), hygroscopicity (15.58%-17.37%), yield (5.04%-11.06%), L color (72.81%-80.30), a\* (1.42%-2.39%), and b\* (11.14%-14.52%).*

**Key words:** *Snakehead fish head, foam mat drying, egg white, maltodextrin*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“Pengembangan Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus (*Channa striata*) Menggunakan Metode *Foam Mat Drying* Dengan Perbedaan Konsentrasi *Foaming* Dan *Bulking Agent*”** ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masi jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis mendapatkan dukunngan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Sri Suciati, M.Hum selaku Rektor Universitas PGRI Semarang.
2. Bapak Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.
3. Bapak Fafa Nurdyansyah S.T.P., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas PGRI Semarang.
4. Ibu Dr.Pi. Rizky Muliani Dwi Ujianti, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi ini, mulai dari awal hingga selesai.
5. Ibu Iffah Muflihati, S.T.P., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi ini, mulai dari awal hingga selesai.

6. Bapak Arief Rakhman Affandi. S.T.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas PGRI Semarang.
8. Seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dari awal sampai menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman seangkatan Teknologi Pangan Universitas PGRI Semarang angkatan 2020 yang telah mendukung dan membersamai.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, karna kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikanya. Semoga skripsi ini bermanfaat dan bisa dikembangkan lebih lanjut untuk penelitian berikutnya.

Semarang, 13 Juli 2024

Lailatus Sa'diyah Septiyani

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAM RIWAYAT HIDUP .....	iv
HALAMAN PERUNTUKAN .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	vi
RINGKASAN .....	vii
<i>SUMMARY</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Ikan Gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	7
2.2 Limbah Ikan Gabus ( <i>Channa striata</i> ) .....	10
2.3 Kaldu .....	11
2.4 Flavor.....	12
2.5 Metode Pengeringan.....	14
2.5.1 Metode Foam Mat Drying.....	15
2.5.2 Putih Telur.....	17
2.5.3 Maltodekstrin .....	18
2.6 Hipotesis .....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Tempat dan Waktu pelaksanaan.....	21
3.2 Alat dan Bahan .....	21
3.3 Rancangan Percobaan.....	22
3.4 Tahapan Penelitian .....	22

3.5	Analisis Sampel .....	25
3.6	Analisis Data .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		26
4.1	Analisis Kadar Asam Glutamat .....	26
4.2	Analisis Kadar Protein.....	28
4.3	Analisis Kadar Air .....	31
4.4	Analisis Kelarutan .....	34
4.5	Analisis Higroskopisitas.....	37
4.6	Analisis Rendemen.....	40
4.7	Analisis Warna (L, a*, dan b*).....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA .....		51
LAMPIRAN.....		59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ) .....	7
Gambar 2. 2 Kepala Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ) .....	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Kaldu Kepala Ikan Gabus .....	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengeringan Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	24
Gambar 4. 3 Analisis Kadar Protein (%) Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	29
Gambar 4. 4 Analisis Kadar Air (%) Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	32
Gambar 4. 5 Analisis Kelarutan (%) Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	35
Gambar 4. 6 Analisis Higroskopisitas (%) Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	37
Gambar 4. 7 Analisis Rendemen (%) Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	40
Gambar 4. 8 Nilai L Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	43
Gambar 4. 9 Nilai a* Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	45
Gambar 4. 10 Nilai b* Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ).....	8
Tabel 2. 2 Kandungan Asam Amino Ikan Gabus ( <i>Channa Striata</i> ) .....	8
Tabel 2. 3 <i>Edible Portion</i> (EP) Ikan Gabus di Alam dan di Budidaya .....	10
Tabel 2. 4 SNI 01-4218-1996 Persyaratan Kaldu dan Konsome .....	12
Tabel 2. 5 Kandungan Gizi Putih Telur Ayam Ras Dengan Ayam Kampung .....	18
Tabel 2. 6 Karakteristik Maltodekstrin .....	20
Tabel 3. 1 Rancangan Percobaan .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis .....	59
Lampiran 2. Data Hasil Analisis .....	65
Lampiran 3. Hasil Olah Data SPSS.....	75
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	89
Lampiran 5. Loogbook Bimbingan.....	94



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan gabus (*Channa striata*) adalah salah satu komoditas utama dalam budidaya perikanan nasional. Menurut data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, produksi ikan gabus mencapai 21.834 ton pada tahun 2020, dan mengalami peningkatan menjadi 21.872 ton pada tahun 2021 (KKP, 2024). Ikan gabus memiliki nilai ekonomi tinggi dan mudah ditemukan, banyak digunakan dalam industri pengolahan ikan karena dagingnya yang putih dan tebal. Daging ikan ini sering dijadikan bahan utama dalam pembuatan kerupuk kemplang, pempek, laksa, abon, dan produk olahan lainnya (Sofian *et al.*, 2019). Kusumaningrum *et al.*, (2016) melaporkan bahwa industri pengolahan perikanan hanya menghasilkan rendemen sekitar 36%, sementara sekitar 64% lainnya menjadi hasil samping, yang sebagian besar berakhir sebagai limbah dan dibuang, termasuk kepala ikan.

Menurut penelitian Chasanah *et al.* (2015) bagian-bagian ikan gabus terdiri dari daging sebanyak 35.9-38.0%, dengan sisanya berupa hasil samping seperti kepala (20.4%-35.27%), kulit (10.5%-11.3%), serta tulang dan jeroan (25.0%-33.7%). Pengolahan ikan gabus menghasilkan limbah berupa kepala, kulit, tulang, dan jeroan yang belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga sebagian besar menjadi limbah yang dapat mencemari lingkungan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rijal (2016), pengolahan limbah kurang tepat menimbulkan bau tidak sedap sampai pencemaran lingkungan. Salah satu cara untuk mengurangi

pencemaran lingkungan adalah dengan memanfaatkan limbah ikan gabus menjadi kaldu bubuk (*flavor*) alami berbahan dasar kepala ikan gabus (*Channa striata*).

Pengembangan *flavor* alami kaldu bubuk dari limbah kepala ikan adalah salah satu cara memanfaatkan dan mengolah nutrisi ikan yang terdapat dalam limbah produk perikanan. *Flavor* adalah bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan dan menguatkan cita rasa dalam makanan (Ayukusuma *et al.*, 2022). Pada kehidupan sehari-hari, *flavor* digunakan sebagai penambah rasa atau aroma yang dicampurkan pada masakan, sehingga menambah rasa *umami*. Sebagian besar *flavor* yang ada di pasaran dibuat berbahan dasar daging sapi maupun daging ayam. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah kepala ikan gabus (*Channa striata*) sebagai kaldu bubuk merupakan upaya untuk memanfaatkan kandungan nutrisi dalam kepala ikan gabus serta mengolah limbah hasil perikanan. Penelitian Sobri *et al.* (2017) menyatakan bahwa limbah kepala ikan masih terdapat aroma dan rasa gurih khas ikan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan utama dalam membuat *flavor* (alami) kaldu bubuk dari kepala ikan.

Kaldu adalah hasil olahan yang diperoleh dari sari tulang, daging, atau sayuran yang direbus (Arinda *et al.*, 2023). Kaldu kepala ikan yang berbentuk cair mudah rusak, sehingga diperlukan proses pengeringan untuk menjaga kualitasnya. Pengeringan adalah metode untuk menguapkan atau menghilangkan kandungan air dalam bahan pangan segar, instan, atau setengah jadi dengan energi panas (Rusdiana *et al.*, 2021). Proses pengolahan kaldu bubuk harus dilakukan dengan tepat untuk menghasilkan kaldu bubuk yang berkualitas dan dapat disimpan dalam jangka waktu panjang.

Pembuatan kaldu bubuk berbahan dasar kepala ikan telah dilakukan sebelumnya. Penelitian Meiyani *et al.* (2014) membuat kaldu bubuk dari kepala udang putih, Ramadhani (2015) dari kepala ikan tenggiri, dan Hariyanto *et al.* (2022) dari kepala ikan nila. Penelitian serupa tentang pembuatan kaldu bubuk dari kepala ikan gabus (*Channa striata*) telah dilakukan oleh Sobri *et al.* (2017) menggunakan metode pengeringan *spray dryer*, namun metode *spray dryer* memerlukan biaya operasional yang tinggi dan pengoperasian alat yang cukup rumit. Oleh karena itu, diperlukan metode pengeringan lain yang lebih mudah digunakan dan memiliki biaya operasional yang lebih rendah untuk pembuatan kaldu bubuk.

Salah satu metode pengeringan yang dapat digunakan untuk pengolahan kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) adalah metode *foam mat drying*. Metode ini adalah salah satu cara pengeringan dengan biaya terjangkau dan sederhana. *Foam mat drying* melibatkan pembuatan busa, dari bahan cair dengan menambahkan bahan pembusa (*foaming agent*) dan bahan pengisi (*bulking agent*) (Utami *et al.*, 2023). Metode ini bertujuan untuk memperluas permukaan, menambah rongga, mempercepat proses pengeringan, serta menjaga kualitas bahan. Prinsipnya, metode ini menggunakan bantuan busa untuk mempercepat proses pengeringan dan menjaga nilai gizi di dalamnya.

Metode *foam mat drying* merupakan proses pengeringan bahan cair yang sensitif terhadap panas dengan teknik pembusaan menggunakan bahan pembusa dan pengisi. Bahan cair yang sudah dibusakan dituangkan pada loyang, kemudian dikeringkan pada suhu 50-75°C menggunakan *cabinet dryer*, *tunnel dryer*, atau oven *blower* hingga busa mengering, selanjutnya bahan yang telah kering

dihaluskan menjadi bubuk (Purbasari, 2019). Proses pengeringan dengan metode ini dapat memperluas permukaan, mempersingkat waktu pengeringan, dan mempercepat proses penguapan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hardy & Jideani (2017) menyatakan bahwa metode pengeringan *foam mat drying* memiliki keunggulan dalam mempermudah struktur bahan menjadi lebih berongga dan terbuka. Hal ini menyebabkan suhu yang dibutuhkan lebih rendah, waktu pengeringan lebih cepat, dan biaya yang dikeluarkan lebih murah.

Prinsip dari proses pengeringan *foam mat drying* merupakan penggunaan bahan pembusa (*foaming agent*) dan bahan pengisi (*bulking agent*), sehingga dapat mengubah cairan menjadi busa yang stabil selama pengeringan sampai menjadi bubuk. Bahan pembusa (*foaming agent*) adalah bahan aktif yang dapat mengurangi tegangan permukaan dan mempermudah pembentukan busa, sedangkan *bulking agent* merupakan bahan pengisi yang digunakan untuk melapisi kandungan bahan bertujuan untuk mengurangi kerusakan akibat panas, mempercepat proses pengeringan, serta meningkatkan volume dan jumlah padatan (Sharada, 2013). Pada penelitian ini pembuatan kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) menggunakan bahan pembusa (*foaming agent*) berupa putih telur dan bahan pengisi (*bulking agent*) berupa maltodekstrin. Penambahan putih telur dan maltodekstrin dapat menghasilkan busa yang akan dipertahankan oleh maltodekstrin, sehingga memperluas area permukaan dan mempercepat proses pengeringan (Abidin *et al.* 2019).

Pemberian putih telur sebagai *foaming agent* menggunakan metode *foam mat drying* bertujuan untuk memperluas permukaan, menurunkan tegangan permukaan, memperluas rongga, mempercepat penguapan air serta menjaga

kualitas bahan seperti menjaga kandungan warna, rasa, dan zat gizi didalamnya. Penambahan putih telur dapat memperbesar volume, sehingga membantuk dalam mentransfer panas dan mempercepat proses pengeringan, seelain itu penggunaan putih telur sebagai *foaming agent* berperan penting karena mengandung albumin sebagai pembuih utama alami. Menurut Sanjaya *et al.* (2022) putih telur (*white eggs*) membantu dalam menjaga kestabilan struktur busa dan menambah volume busa (daya pengembang) sehingga memperoleh karakteristik *foaming* yang tepat. Menurut penelitian Novitasari *et al.*, (2021) maltodekstrin berfungsi sebagai bahan pengisi dan bahan penyalut dalam proses pengeringan yang mampu melindungi senyawa penting yang sensitif terhadap panas, sehingga tidak banyak senyawa yang rusak serta dapat menambah total rendemen. Kelebihan maltodekstri antara lain menghambat terjadinya gumpalan, sifat higroskopisitas tergolong rendah, daya larut tinggi, proses disperisasi cepat, serta sifat pencoklatan yang rendah (Ajeng *et.al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, pengeringan menggunakan metode *foam mat drying* dengan penambahan *foaming agent* berupa putih telur dan *bulking agent* berupa maltodekstrin dapat diterapkan dalam pembuatan *flavor* kaldu bubuk dari kepala ikan gabus (*Channa striata*). Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin mempengaruhi karakteristik fisik dan kimia dari *flavor* kaldu bubuk kepala ikan gabus. Metode *foam mat drying* diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih ekonomis dan efisien dalam pembuatan *flavor* kaldu bubuk kepala ikan gabus dibandingkan dengan metode yang digunakan dalam penelitian Sobri *et al.* (2017).

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi *foaming agent* dan *bulking agent* terhadap karakteristik fisik dan kimia bubuk kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) menggunakan metode *foam mat drying*?

## 1.3 Tujuan

Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi *foaming agent* dan *bulking agent* terhadap karakteristik dan kimia (kadar glutamat, protein, dan air) dan fisik (warna, rendemen, kelarutan, dan higrokopisitas) bubuk kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) menggunakan metode *foam mat drying*.

## 1.4 Manfaat

1. Memanfaatkan potensi kepala ikan gabus (*Channa striata*) sehingga meningkatkan nilai ekonomi.
2. Menambah penganekaragaman produk olahan pangan berbahan dasar kepala ikan.
3. Memberikan informasi mengenai bubuk flavor kepala ikan gabus (*Channa striata*) menggunakan metode *foam mat drying*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus (*Channa striata*) adalah jenis ikan air tawar yang berasal dari daerah tropis. Dikenal dengan nama *striped snakehead* atau *chevron snakehead*, ikan gabus merupakan sumber protein yang bernilai ekonomi tinggi (Rahayu *et al.*, 2021). Ikan ini merupakan komoditas penting yang tersebar di seluruh Indonesia, terutama di Sumatra, Kalimantan, dan Jawa. Nama ikan gabus bervariasi di setiap daerah; di Palembang, ikan ini disebut ikan deleg, di Kalimantan dikenal sebagai ikan haruan atau ruan, sedangkan di Jawa, ikan gabus dikenal dengan nama ikan kutuk. Ikan gabus (*Channa striata*) disajikan pada Gambar 2.1



**Gambar 2. 1** Ikan Gabus (*Channa striata*)  
(Sumber : dokumen pribadi)

Ikan gabus (*Channa striata*) banyak ditemukan di berbagai perairan seperti parit, sawah, danau, sungai, dan waduk. Ikan ini dikenal memiliki sifat agresif dalam mencari makan dan bersifat karnivora, memakan katak, udang, cacing, dan ikan kecil lainnya. Ikan gabus dapat tumbuh dan berkembang di muara sungai serta berkembang biak di perairan dengan kadar oksigen rendah, bahkan mampu bertahan dalam kondisi kekurangan air dengan cara menguburkan diri dalam lumpur (Mustafa *et al.*, 2012). Ciri-ciri ikan gabus meliputi tubuh yang memanjang

dengan bagian belakang pipih dan kepala besar yang mirip ular, ditutupi oleh sisik, sehingga ikan ini dikenal dengan nama *snakehead*. Ikan gabus juga memiliki sirip punggung yang memanjang dengan ujung berbentuk bulat serta sisik-sisik besar di atas kepala.

Kandungan gizi pada ikan gabus lebih tinggi dibandingkan dengan ikan variasi ikan tawar lainnya (Prastari *et al.*, 2017). Menurut Fitriyani *et al.* (2020), komposisi kimia ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2. 1** Komposisi kimia daging ikan gabus (*Channa striata*)

<b>Komposisi Kimia</b>	<b>Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)</b>	<b>Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)</b>
Kadar air(%)	77,84	72,16
Kadar protein(%)	20,21	24,75
Kadar abu (%)	1,13	1,65
Kadar lemak (%)	0,20	0,89
Karbohidrat by difference (%)	0,62	0,55
Kalsium (Ca) (mg/kg)	110,4	69,0
Zat besi (Fe) (mg/kg)	3,40	0,17
Fosfor (F) (%)	0,532	0,457
Kadar albumin (gr/dL)	3,3076	3,6147

(Sumber: Fitriyani *et al.*, 2020)

Ikan gabus memiliki komposisi kimia yang kaya akan protein, zat besi, karbohidrat, kalsium, dan albumin. Menurut Muchtadi (2010) protein berkualitas tinggi adalah protein yang mudah dicerna oleh enzim pencernaan dan memiliki kandungan asam amino yang lengkap dengan proporsi yang seimbang. Kandungan protein dalam ikan gabus mencakup asam amino esensial dan non-esensial yang lebih lengkap, yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi manusia. Menurut Fitriyani *et al.* (2020) menyajikan informasi mengenai kandungan asam amino esensial dan non-esensial ikan gabus (*Channa striata*) dalam Tabel 2.2



**Tabel 2. 2** Kandungan asam amino daging ikan gabus (*Channa striata*)

<b>Asam Amino</b>	<b>Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)</b>
<b><i>Amino amino non-essensial</i></b>	
Asam aspartate	1,79%
Asam glutamate	2,85%
Serina	0,58%
Glisina	0,71%
Alanina	1,02%
Tirosina	0,62%
<b><i>Amino amino essensial</i></b>	
Histidina	0,41%
Threonina	0,84%
Arginina	1,06%
Metionina	0,53%
Valina	0,91%
Fenialanina	0,73%
I-Leusina	0,88%
Leusina	1,42%
Lisina	1,54%
Triptopan	0,14%
<b>Total Asam Amino</b>	<b>16,03%</b>

(Sumber: Fitriyani *et al.*, 2020) )

Ikan gabus memiliki kandungan nutrisi yang sangat bermanfaat untuk kesehatan, terutama karena tingginya kadar protein, seperti albumin, asam amino esensial, asam lemak esensial, dan mineral, khususnya seng (Zn) (Mustafa *et al.*, 2012) Menurut Suprayitno *et al.* (2008), kualitas asam amino esensial dan non-esensial pada ikan gabus lebih baik dibandingkan dengan albumin telur. Asam amino non-esensial yang paling dominan dalam ikan gabus adalah asam glutamat (2,85%) dan asam aspartat (1,79%). Menurut penelitian Tamaya *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa asam glutamat dan asam aspartat dapat memberikan karakteristik rasa umami dan aroma dalam makanan, terutama dalam bentuk garam sodium. Asam glutamat dapat dapat merangsang reseptor di perut dan usus, menghasilkan aksi lokal, serta memberikan sinyal ke otak (Karim *et al.*, 2014).

## 2.2 Limbah Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus (*Channa striata*) dimanfaatkan dalam industri pengolahan. Daging ikan gabus digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan kerupuk, empek-empek, tekwan, laksa, abon, dan masi banyak olahan lainnya. Adanya peningkatan pengolahan daging ikan, limbah perikanan juga meningkat, meliputi kepala, kulit, tulang, dan jeroan. Menurut penelitian Chasanah *et al.* (2015) terdapat perbedaan antara *edible portion* (EP) ikan gabus yang hidup di alam dan yang dibudidayakan. *Edible portion*, perbedaan ikan gabus yang dialam dan dibudidaya menghasilkan kadar protein, lemak, air, dan abu yang berbeda. Perbedaan antara *edible portion* dan kandungan ikan gabus dipengaruhi oleh jenis makanan, habitat, dan ketersediaan makanan, namun tidak dipengaruhi oleh perbedaan kelamin. Informasi mengenai *edible portion* ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.3

**Tabel 2. 3** *Edible portion* (EP) ikan gabus di alam dan di budidayakan

<b>Jenis ikan gabus</b>	<b>Panjang (cm)</b>	<b>Berat utuh (gr)</b>	<b>Bagian yang dikonsumsi (%)</b>	<b>Kulit (%)</b>	<b>Kepala (%)</b>	<b>Tulang dan Jeroan (%)</b>
Alam	37,0	646,7	38,0	10,5	35,2	25,0
Budidaya	24,7	111,8	35,9	11,3	20,9	33,7

(Sumber: Chasanah *et al.*, 2015)

Pengolahan limbah perikanan seperti kepala, kulit, dan tulang hanya sebatas pembuatan tepung, kerupuk, dan gelatin. Gelatin yang terbuat dari ekstrak tulang ikan gabus yang dilakukan pada penelitian Jaya & Rochyani (2020), sedangkan penelitian Putra *et al.*, (2015) tulang ikan gabus diolah menjadi tepung, kemudian digunakan sebagai sumber kalsium pada pembuatan kerupuk. Pengolahan kepala ikan gabus dapat digunakan dalam pembuatan *flavor* alami, dari kaldu cair menjadi kaldu bubuk kepala ikan gabus. Kepala ikan gabus ini dapat dijadikan sebagai *flavor* karena masi terdapat rasa dan aroma ikan (Sobri *et al.*,

2017). Pembuatan *flavor* berbahan dasar ikan gabus dapat memanfaatkan nilai gizi yang ada didalam kepala ikan gabus dan meningkatkan nilai tambah limbah tersebut. Kepala ikan gabus (*Channa striata*) dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2. 2** Kepala ikan gabus (*Channa striata*)  
(Sumber : dokumen pribadi, 2024)

### **2.3 Kaldu**

Kaldu adalah salah satu jenis *flavor* gurih yang populer di Indonesia. Kaldu merupakan bahan tambahan pangan yang dibuat dari ekstrak daging, tulang, atau sayuran, dengan maupun pemberian bahan lain yang diperbolehkan (Octaviyanti *et al.*, 2017). Berdasarkan BPOM nomor 34 Tahun 2019 terkait Kategori Pangan, kaldu merupakan produk yang diolah dari daging sapi, daging unggas, atau bahan lainnya melalui proses pemasakan bahan yang mengandung protein tinggi untuk mengambil sarinya. Kaldu bubuk adalah salah satu produk yang sering digunakan sebagai bahan tambahan makanan yang ditambahkan untuk meningkatkan cita rasa dan memberikan rasa gurih pada makanan.

Berdasarkan SNI 01-4218-1996 kaldu dan konsome dibedakan menjadi 4 jenis yaitu kaldu dan konsome siap dikonsumsi, kental, kering, dan berlemak. Kaldu dan konsome siap santap merupakan produk yang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa proses pemasakan terlebih dahulu. Kaldu dan konsome kental adalah produk cair, semi cair mirip pasta setelah ditambahkan air sesuai dengan

petunjuk penggunaan. Kaldu dan konsome kering merupakan produk kering yang setelah dicampur dengan air dengan atau tanpa pemanasan dapat digunakan.

Persyaratan kaldu dan konsome dapat dilihat pada Tabel 2.4

**Tabel 2. 4** SNI 01-4218-1996 persyaratan kaldu dan konsome

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
a.	Keadaan		
	Warna	-	Normal
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
b.	Nitrogen total	mg/l	- Min 100 (kaldu daging dan unggas). - Min 160 (konsome daging sapi) - Min 350 (kaldu daging lainnya)
c.	Nitogen amino	mg/l	Min 210 (kaldu daging lainnya)
d.	Natrium klorida	g/l	Maks. 12,5
e.	Lemak	g/l	Min, 3 (kaldu daging berlemak)
f.	BTP	g/l	SNI 01-0222-1995
g.	Cemaran logam:		
	Timbal produk kering	mg/kg	Maks. 1,00
	Timbal produk basah	mg/kg	Maks. 0,50
	Timah	mg/kg	Maks. 150
	Arsen	mg/kg	Maks. 1
	Tembaga	mg/kg	Maks. 20
h.	Cemaran mikroba	-	Negatif
	Mikroba patogen/spora ( <i>Clostridium botulinum</i> )	-	Negatif

(Sumber : BSN, 1996)

## 2.4 Flavor

*Flavor* adalah keseluruhan persepsi atau sensasi yang diterima oleh indera manusia setelah mencicipi dan merasakan aroma atau cita rasa pada makanan dan minuman (Pratama *et al.*, 2022). Menurut Pardede *et al.*, (2020) *flavor* diartikan sebagai rasa yang muncul dari gabungan atau pengaruh komponen kimia dari bahan pangan yang terdeteksi oleh indera perasa, penciuman, serta perubahan rangsangan pada makanan maupun minuman. Flavor digunakan sebagai bahan tambahan pangan untuk memberikan perisa atau aroma yang memiliki rasa *umami*, sehingga dapat memperkuat dan meningkatkan cita rasa makanan (Maryam *et al.*, 2023).

Secara umum, *flavor* terbagi menjadi empat rasa utama: asin, manis, pedas, dan pahit.

Rasa gurih bisa didapatkan dari bahan-bahan alami yang kaya akan kandungan protein. Komponen utama dalam pembuatan *flavor* adalah asam glutamat dan aroma yang kuat serta khas. Sifat-sifat dari komponen *flavor* ini, seperti ukuran molekul, gugus fungsional, bentuk, dan volatilitas, akan mempengaruhi interaksinya dengan komponen makanan lainnya (Naknean & Meenune, 2010). Selain aspek nutrisi, fungsional, dan harga *flavor* menjadi pertimbangan konsumen dalam penyajian makan (Permata *et al.*, 2019). *Flavor* berperan penting dalam menentukan kualitas makanan.

*Flavor* dapat diperoleh melalui beberapa proses, yaitu:

1. Senyawa volatil atau non volatil yang diperoleh selama proses metabolisme tanaman ketika dipanen atau belum dipanen.
2. Komponen *flavor* diperoleh melalui reaksi katalis enzim.
3. Diperoleh melalui proses fermentasi.
4. Diperoleh melalui proses pemanasan.

Menurut Fajri *et al.*, (2021) *flavor* terbagi menjadi tiga bentuk yaitu berbentuk cair (*liquid*), serbuk, dan berbentuk pasta (*paste*). *Flavor* serbuk atau kering dibuat melalui proses pengeringan, *flavor* cair dibuat dengan cara diabsorpsi dengan penambahan pembawa kering atau melalui enkapsulasi dengan *edibel polimer* seperti penambahan pati atau *gum*, sedangkan pembuatan *flavor* pasta dibuat dengan bahan cair yang dicampurkan dengan dengan tepung seperti tepung terigu atau tepung maizen. *Flavor* serbuk atau bubuk sering digunakan dalam pembuatan gelatin, minuman bubuk, adonan kue, es krim, dan berbagai produk

lainnya *Flavor* dibagi menjadi dua jenis yaitu *flavor* sintetis dan *flavor* alami. *Flavor* sintetis merupakan *flavor* buatan yang banyak ditambahkan oleh masyarakat seperti *monosodium glutamat* (MSG), sedangkan *flavor* alami merupakan senyawa yang diperoleh dari kaldu hewan, tanaman, maupun diproduksi secara mikrobiologis. Menurut penelitian Witono *et al.* (2017) ikan menghasilkan *flavor umami* yang memberikan cita rasa pada makanan. Kandungan asam amino terutama *L-glutamic acid* pada ikan berkontribusi dalam memberikan rasa gurih (*umami*). Adanya berbagai macam jenis ikan, daging, sampai rempah-rempah di Indonesia perlu dikembangkan dalam pembuatan *flavor* alami. Oleh karena itu pengembangan *flavor* dari limbah kepala ikan menjadi kaldu bubuk dapat memanfaatkan nutrisi hasil samping pengolahan ikan, meningkatkan umur simpan, serta meningkatkan nilai ekonomi.

## **2.5 Metode Pengeringan**

Metode pengeringan adalah salah satu metode pengawetan makanan yang sering digunakan. Pengeringan adalah proses pemisahan atau perpindahan air menggunakan bantuan energi panas (Handoyo *et al.*, 2020). Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kandungan air yang terdapat di dalam bahan, sehingga dapat menjaga kualitas dan memperpanjang umur simpan bahan. Kandungan air yang tinggi menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dan meningkatkan aktivitas enzim (Tangasari *et al.*, 2023). Metode pengering dapat mempermudah proses pengolahan dan pengangkutan, serta dapat meningkatkan harga jual. Salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan pengeringan adalah metode yang digunakan.

### 2.5.1 Metode Foam Mat Drying

Metode *foam mat drying* adalah alternatif pengeringan yang cocok diterapkan di industri kecil dan menengah di Indonesia. Metode ini melibatkan pengubahan bahan cair menjadi busa dengan menambahkan bahan pembusa dan pengisi (Adipratama *et al.*, 2024). Abidin *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa dalam proses *foam mat drying*, material yang akan dikeringkan dicampur dengan busa yang stabil, lalu dikeringkan pada suhu 50-80°C. Tujuan dari metode ini adalah untuk memperluas permukaan bahan, sehingga pada suhu rendah, proses pengeluaran air menjadi lebih cepat.

Pada dasarnya, metode *foam mat drying* melibatkan penambahan bahan pembusa (*foaming*) dan bahan pengisi (*bulking*) ke dalam material yang akan dikeringkan. Bahan pembusa berfungsi untuk mempercepat proses pengeringan, mengurangi kandungan air dalam material, serta menghasilkan produk bubuk dengan struktur yang diinginkan. Peningkatan konsentrasi bahan pembusa maka luas permukaan semakin meningkat, sehingga struktur berpori dapat mempercepat proses pengeringan (Harfika *et al.*, 2023). Sedangkan penggunaan bahan pengisi bertujuan untuk melapisi komponen *flavor*, menambah total padatan, meningkatkan volume, mempercepat proses pengeringan, dan dapat mencegah terjadinya kerusakan yang disebabkan suhu panas (Aliyah, 2019).

Proses pengeringan bergantung pada laju pengeringan yang digunakan dengan mengatur penambahan konsentrasi bahan pengisi, pembusa, serta suhu yang digunakan. Suhu yang terlalu rendah menyebabkan proses pengeringan kurang maksimal sehingga umur simpan produk tidak bertahan lama, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penguapan kandungan senyawa volatil seperti

aroma, mempercepat reaksi *maillard* pada produk, kelarutan cenderung rendah, serta mudah mengendap ketika dilarutkan ke dalam air (Gonardi *et al.*, 2022). Kadar air bahan pangan dibawah 5% mampu memperpanjang umur simpan dan dapat menjaga komponen nutrisi didalamnya, sedangkan menurut SNI kadar air kaldu bubuk maksimal 4%.

Metode *foam-mat drying* dapat mengubah bahan menjadi bubuk atau serbuk, yang memperpanjang umur simpan, serta memperkecil ukuran dan volume untuk mempermudah penggunaannya. Keuntungan metode ini dibandingkan dengan metode pengeringan lainnya, seperti *spray drying* atau *freeze drying*, adalah biaya yang relatif lebih rendah, selain itu prosesnya tidak rumit, menggunakan suhu yang tergolong rendah, memerlukan energi yang kecil, dan tidak memakan waktu lama. Penggunaan suhu rendah juga membantu mempertahankan kandungan gizi, warna, aroma, rasa, dan kualitas produk (Hariyadi *et al.*, 2017).

Proses pengeringan dengan metode *foam mat drying* dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Percampuran bahan pembusa dan pengisi dengan bahan utama
3. Pengadukan sampai menjadi busa, kemudian diletakkan dalam loyang
4. Pengeringan bahan

Kualitas bubuk kaldu dipengaruhi oleh bahan baku dan proses pembuatannya. Kaldu kepala ikan gabus mengandung asam amino, sehingga dalam proses pengeringan diperlukan metode pengeringan yang dapat mempertahankan komposisi kimia di dalamnya. Oleh karena itu, metode *foam mat drying* adalah



salah satu metode yang dapat digunakan untuk mempertahankan komposisi didalam bahan (Kurniasari *et al.*, 2019).

### **2.5.2 Putih Telur**

Putih telur adalah cairan kental berbentuk gel dengan kandungan protein yang tinggi. Protein dan karbohidrat dalam putih telur mencapai sekitar 60% (Tooy *et al.*, 2021). Bagian telur yang kaya protein adalah putih telur atau albumin. Putih telur mengandung albumin yang meningkatkan daya kembangnya karena terbentuknya struktur yang lebih berongga dibandingkan bagian telur lainnya. Keseluruhan protein dalam albumin dikenal sebagai protein albumin. Putih telur mengandung 18 jenis asam amino, termasuk isoleusin, leusin, lysine, metionin, sistin, fenilalanin, tirosin, treonin, triptofan, valin, alanin, arginin, asam aspartat, glisin, histidin, prolin, dan serin (Irawati, 2021). Tambunan *et al.* (2019) melaporkan protein dalam putih telur terdiri dari berbagai jenis dengan persentase berbeda: ovalbumin (54%), konalbumin (13%), ovomukoid (11%), lisozim (3,5%), ovomucin (1,5%), dan protein lain (17%). Protein dalam putih telur memiliki kemampuan yang berbeda dalam membentuk buih. Protein-protein yang berperan dalam pembentukan buih adalah ovalbumin, ovomucin, dan globulin. Ovomucin, khususnya, mampu membentuk film atau lapisan yang tidak mudah larut di dalam air dan mampu menghasilkan buih yang lebih stabil.

Putih telur dikenal sebagai albumen, putih telur mengandung protein dalam jumlah besar yaitu (9,7-10,8%), serta fraksi gula (0,4-0,9%) dan garam mineral (0,5-0,6%), serta lemak (0,03%), abu (0,5-0,6%), dan berat kering sekitar 10,6-12,1% (Leke *et al.*, 2017) Perbedaan kandungan putih telur ayam ras dan kapung dapat dilihat pada Tabel 2.5.

**Tabel 2. 5** Kandungan gizi putih telur ayam ras dengan ayam kampung

<b>Putih Telur</b>	<b>Telur Ayam Ras</b>	<b>Telur Ayam Kampung</b>
Kadar air (g/100)	87,71	97,49
Kadar abu (g/100)	0,71	0,66
Kadar lemak (g/100)	0,83	0,06
Kadar protein (g/100)	10,26	10,07
Karbohidrat (g/100)	0,49	1,72
Energi (kkal/100g)	50	48

(Sumber : Wulandari & Arief, 2022)

Putih telur berasal dari bahan alami yang memiliki harga terjangkau dan dapat ditambahkan dalam proses pengeringan *foam mat drying*. Penggunaan putih telur dalam proses ini mampu memperluas permukaan dan meningkatkan struktur berpori pada bahan, yang pada gilirannya mempercepat penguapan dan menjaga kualitas bahan (Harfika *et al.*, 2023). Penelitian oleh Falade *et al.*, (2003) menunjukkan bahwa foaming agent berbasis putih telur dapat menghasilkan busa yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan jenis *foaming agent* lainnya. Dengan konsentrasi yang tepat, putih telur dapat menambah luas permukaan dan membantu pembentukan struktur yang berpori pada bahan, sehingga mempercepat proses pengeringan (Anditasari *et al.*, 2014). Stabilitas busa menggunakan putih telur dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur dan suhu telur. Putih telur yang cocok digunakan untuk membuat *foaming* yaitu telur berumur berkisar antara 7 sampai 11 hari, tidak terdapat bau menyengat, putih telur memiliki warna bening dan kental. Maka pembuatan *foam* dengan kondisi tersebut mampu meningkatkan *foam*

### **2.5.3 Maltodekstrin**

Maltodekstrin adalah salah satu bahan pengisi yang sering ditambahkan dalam pengolahan makanan dan minuman. Nilai DE (Dextrose Equivalent) kurang dari 20, maltodekstrin mempunyai berat molekul rata-rata sekitar 1800, yang jauh

lebih rendah dibandingkan dengan pati alami yang mempunyai berat molekul berkisar 2 juta. Menurut Haryani *et al.* (2022), maltodekstrin adalah polimer polisakarida dengan rumus  $(C_6H_{10}O_5)_n.H_2O$ . Ini adalah zat yang tidak memiliki rasa manis dan mengandung beberapa unit glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik, serta memiliki nilai dextrose equivalent (DE) kurang dari 20. Maltodekstrin dengan DE kecil bersifat non-hidrofobik, sementara maltodekstrin dengan DE lebih besar mampu menyerap air (Sao *et al.*, 2019).

Maltodekstrin adalah bahan pengisi yang umum ditambahkan dalam produk makanan karena kemampuannya yang baik untuk larut dalam air. Maltodekstrin sering dimanfaatkan sebagai penyalut dan pengisi untuk meningkatkan jumlah padatan total. Selain itu, maltodekstrin mempunyai sifat higroskopis, yang berarti dapat menyerap air dengan efektif. Kemampuan ini mempercepat proses penguapan dan mengurangi waktu pengeringan (Gonardi *et al.*, 2022). Maltodekstrin juga dapat membentuk lapisan film yang menjaga komponen aktif dari degradasi akibat panas, mencegah *browning*, dan menghambat kristalisasi (Srihari, 2010). Dengan kandungan kalori sekitar 1 kkal/gram, penggunaan maltodekstrin pada makanan tidak akan menambah rasa manis.

Maltodekstrin pada dasarnya adalah produk hasil modifikasi pati salah satunya pati singkong. Maltodekstrin memiliki tekstur halus, mudah larut dibandingkan pati, serta banyak dimanfaatkan dalam industri pangan. Senyawa maltodekstrin dapat digunakan sebagai bahan emulsifier dan pengental untuk berbagai macam pengolahan seperti pembuatan susu bubuk, sereal, minuman probiotik dan sebagainya (Srihari, 2010). Karakteristik maltodekstrin disajikan pada tabel 2.6

**Tabel 2. 6** Karakteristik maltodekstrin

<b>Karakteristik</b>	<b>Spesifikasi</b>
Rasa	Tidak manis, hambar
Aroma	Khas malt-dekstrin
Kadar air	6%
Kenampakan	Putih
<i>Dextrose equivalent</i> (DE)	10 sampai 20%
<i>Sulfated ash</i>	Maks. 0,6%
pH	4,5 sampai 6,5
<i>Total plate count</i> (TPC)	1500/gram

(Sumber : Sagiri *et al.*, 2012)

Menurut penelitian Amini *et al.* (2023), penelitian sebelumnya pembuatan *flavor* bubuk kepala udang vananmei (*Litopenaeus vannamei*) dengan metode *foam mat drying* dengan rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan konsentrasi maltodekstrin (0%, 5% 10%, dan 15%). Hasil terbaik bubuk *flavor* bubuk kepala udang vananmei terdapat pada konsentrasi 15%. Semakin banyak penambahan maltodekstrin mampu menambah total padatan. Kelebihan maltodekstrin membantu dalam melarutkan serbuk ke dalam air, meltodekstrin memiliki sifat untuk membentuk film dan kelarutan tinggi, higroskopisitas rendah, meminimalisir terjadinya gumpalan, dan bahan pengikat yang kuat.

## 2.6 Hipotesis

Pemberian konsentrasi *foaming agent* berupa putih telur dan *bulking agent* berupa maltodekstrin yang semakin tinggi mampu meningkatkan karakteristik fisik (kelarutan, higroskopisitas, rendemen, warna L, a\*, dan b\*) dan kimia (asam glutamat, kadar protein, dan kadar air) kaldu bubuk kepala ika gabus yang dihasilkan dengan metode *foam mat drying*.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu pelaksanaan**

Penelitian ini dilaksanakan selama 8 bulan, mulai dari bulan Oktober tahun 2023 sampai bulan Mei tahun 2024 di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain *cabinet dryer*, timbangan digital (Weston), timbangan analitik (Shimasuzu made in Japan), mixer (Cosmos), blender (Philips), ayakan 60 *mesh*, oven (Mommert), desikator (Ukuran D=30 ceramic plate), pompa vakum, pipet mikro (DLAB), cawan aluminium, seperangkat alat titrasi, *colour reader*, penjepit besi, toples kaca, cawan porselin, sudip, lemari asam, alat-alat gelas (IWAKI) seperti erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, labu ukur, pengaduk kaca, cawan petri, dan corong kaca.

##### **3.2.2 Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bubuk kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) antara lain kepala ikan gabus (*Channa striata*) yang diperoleh dari PT. Urchindize Indonesia (di desa Bandengan, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah), putih telur, maltodekstrin, bawang putih, gula pasir (Gulaku), Garam (Kapal), lada (Ladaku), dan air mineral. Bahan yang digunakan untuk analisis aquades, ninhidrin, etanol 96%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tablet kjeldahl, asam borat, metil merah, NaOH 45%, HCl 0,1 N, NaCl, kertas saring.

### 3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama menggunakan konsentrasi putih telur (15%, 20%, 25%) dan faktor kedua menggunakan maltodekstrin (5%, 10, 15%) sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, maka akan diperoleh 27 kali percobaan. Rancangan percobaan penelitian dapat pada tabel pada Tabel 3.1

**Tabel 3. 1** Rancangan percobaan

Konsentrasi Putih Telur (PT) (%)	Konsentrasi Maltodekstrin (M) (%)		
	5	10	15
15	PT <sub>15</sub> M <sub>5</sub>	PT <sub>15</sub> M <sub>10</sub>	PT <sub>15</sub> M <sub>15</sub>
20	PT <sub>20</sub> M <sub>5</sub>	PT <sub>20</sub> M <sub>10</sub>	PT <sub>20</sub> M <sub>15</sub>
25	PT <sub>25</sub> M <sub>5</sub>	PT <sub>25</sub> M <sub>10</sub>	PT <sub>25</sub> M <sub>15</sub>

Faktor 1 (Konsentrasi Putih Telur)

- **PT<sub>15</sub>** = Putih telur 15%
- **PT<sub>20</sub>** = Putih telur 20%
- **PT<sub>25</sub>** = Putih telur 25%

Faktor 2 (Konsentrasi Maltodekstrin)

- **M<sub>5</sub>** = Maltodekstrin 5%
- **M<sub>10</sub>** = Maltodekstrin 10%
- **M<sub>15</sub>** = Maltodekstrin 15%

### 3.4 Tahapan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*)

Pembuatan kaldu bubuk kepala ikan gabus mengacu pada penelitian Sobri *et al.* (2017) yang telah dimodifikasi. Pembuatan kaldu diawali dengan pengecilan ukuran kepala ikan gabus, kemudian pencucian kepala ikan gabus (*Channa striata*) menggunakan air mengalir untuk menghilangkan lendir serta menambahkan jeruk nipis untuk menghilangkan bau amis ikan. Penimbangan kepala ikan gabus, kemudian dilakukan perebusan menggunakan air dengan perbandingan (1:2) selama 30 menit. Penyaringan kaldu ikan gabus menggunakan kain saring untuk

diambil filtratnya. Filtrat sebanyak 500 ml ditambahkan bawang putih (1%), gula (2%), dan garam (1%), kemudian dilakukan pemanasan kaldu diatas panci selama  $\pm 10$  menit dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$ .

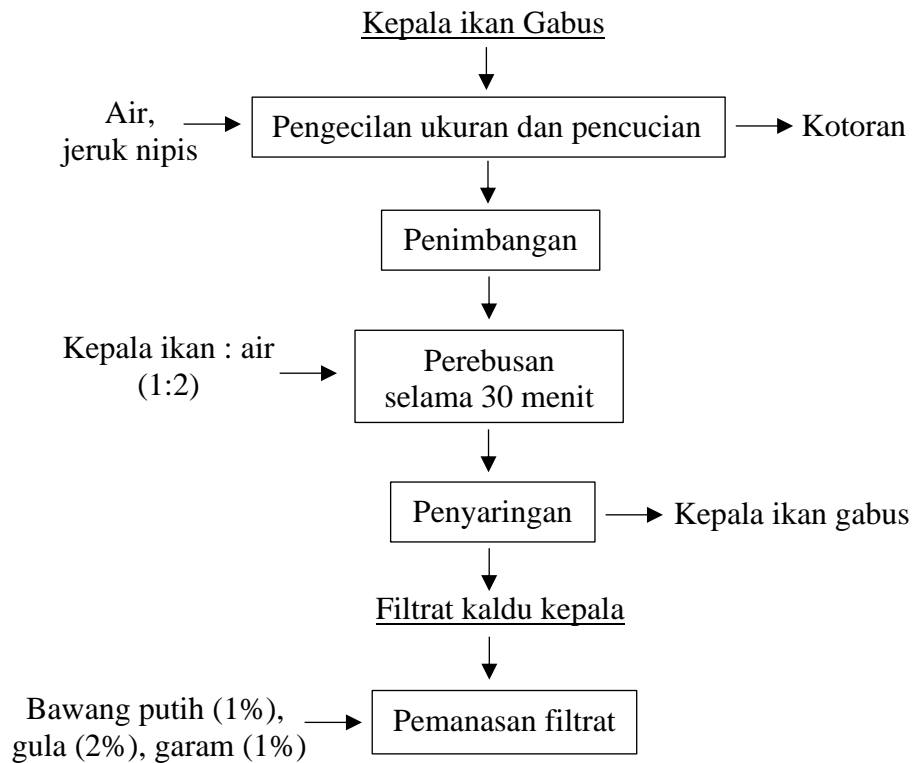
#### **3.4.2 Pengerinan metode *foam mat drying***

Pengerinan kaldu kepala ikan gabus mengacu pada penelitian Abidin *et al.* (2019) yang telah dimodifikasi. Filtrat kaldu kepala ikan gabus sebanyak 200 gr dilakukan penambahan variasi perlakuan putih telur dengan konsentrasi 15%, 20%, dan 25% dan maltodekstrin dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, kemudian dilakukan pengocokan menggunakan mixer selama 12 menit (kecepatan tinggi) sampai berbusa. Busa kaldu dituang diatas loyang yang telah dialasi kertas anti lengket dengan ketebalan  $\pm 1$  cm. Pengerinan dalam *cabinet dryer* menggunakan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 5 jam. Penghalusan menggunakan blender dan pengayakan dengan ayakan 60 mesh sampai dihasilkan kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*).

#### **3.4.3 Diagram alir**

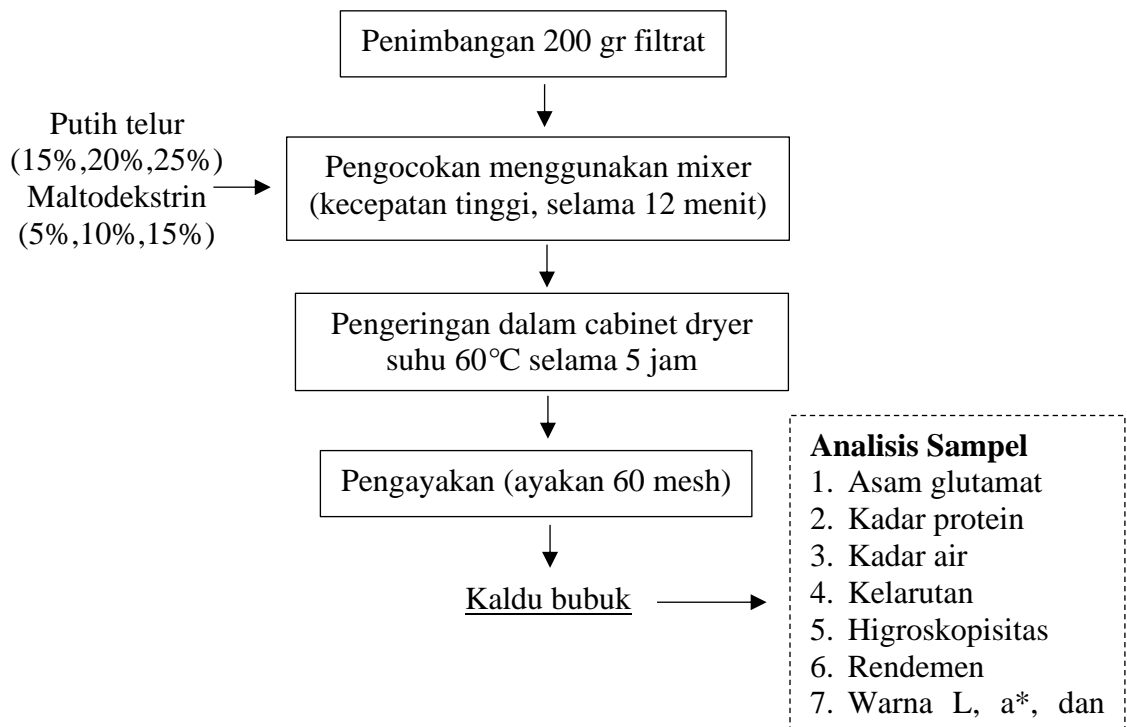
Diagram alir skema penelitian proses pembuatan kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) dan proses pengerinan kaldu dengan metode *foam mat drying* disajikan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.

a) Pembuatan kaldu kepala ikan gabus



**Gambar 3. 1** Diagram alir proses pembuatan kaldu kepala ikan gabus

b) Pengeringan metode *foam mat drying*



**Gambar 3. 2** Diagram alir pengeringan kaldu bubuk kepala ikan gabus



### **3.5 Analisis Sampel**

Analisis kaldu bubuk kepala ikan gabus meliputi:

1. Analisis asam glutamat
2. Analisis kadar protein (AOAC, 2005)
3. Analisis kadar air (AOAC, 2005)
4. Analisis kelarutan (AOAC, 2005)
5. Analisis higroskopisitas (Caparino *et al.*, 2012)
6. Analisis rendemen (AOAC, 1995)
7. Analisis warna L, a\*, dan b\*(*Colour reader*)

### **3.6 Analisis Data**

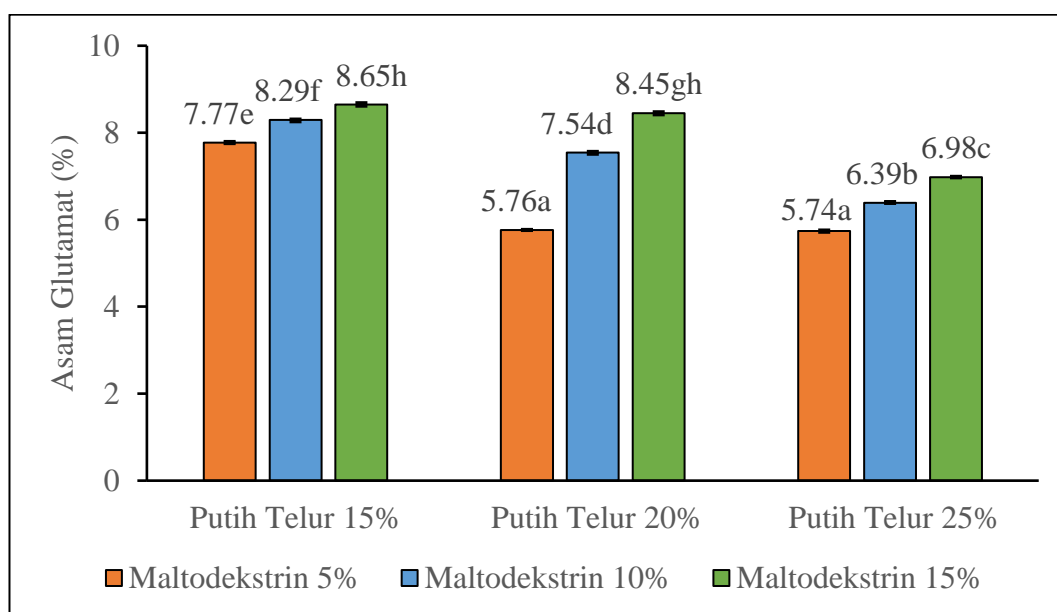
Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Analisis Keragaman (ANOVA). Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, analisis akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan tingkat kepercayaan 95%. Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Excel dan SPSS versi 24.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisis Asam Glutamat

Asam glutamat adalah salah satu jenis asam amino alami yang sering ditemukan dalam bahan pangan, terutama yang kaya protein (Yonata *et al.*, 2021). Menurut Kim *et al.* (2015), asam glutamat berperan penting dalam menciptakan rasa *umami* pada makanan dan dapat mengurangi rasa pahit yang tidak diinginkan. Wairata dan Sohilit (2013) menambahkan bahwa asam glutamat bersama dengan asam aspartat sangat berkontribusi terhadap munculnya rasa gurih dan sedap dalam makanan. Asam glutamat merupakan komponen utama dalam pembentukan rasa *umami*, yang merupakan salah satu dari lima rasa dasar, bersama dengan rasa manis, asin, pahit, dan asam (Novitasari *et al.*, 2021;Viyanti *et al.*, 2019). Rata-rata analisis asam glutamat kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) dapat dilihat pada Gambar 4.1



**Gambar 4. 1 Analisis glutamat (%) kaldu bubuk kepala ikan gabus**  
Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang ditambahkan pada kaldu bubuk kepala ikan gabus berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap asam glutamat. Uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5% menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya. Kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) memiliki rata-rata kandungan asam glutamat sekitar 5,74%-8,65%. Hasil terbaik terdapat pada perlakuan pemberian konsentrasi putih telur 15% dan pemberian konsentrasi maltodekstrin 15% dengan nilai 8,65%.

Berdasarkan **Gambar 4.1** hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang semakin tinggi memperoleh nilai asam glutamat semakin rendah. Alaf *et al.*, (2024) menyebutkan bahwa asam amino yang dominan dalam konsentrat air rebusan pemindangan adalah L-histidina, glisina, dan L-asam glutamat. Menurut penelitian Cahya *et al.*, (2014), asam amino non-esensial yang paling banyak ditemukan dalam air rebusan ikan tenggiri adalah glisin dan asam glutamat, sementara asam amino esensial tertinggi adalah arginin dan lisin. Cita rasa gurih berasal dari dua komponen utama, yaitu peptida dan asam amino yang terdapat dalam ekstrak serta bumbu-bumbu yang digunakan. Sebaliknya, putih telur mengandung asam glutamat dalam jumlah rendah. Putih telur mengandung protein ovalbumin, yang dapat berikatan dengan glutamat dan senyawa lainnya, sehingga dapat mengubah struktur kimia dan mengurangi kadar glutamat yang dihasilkan. Maka peningkatan konsentrasi putih telur yang semakin tinggi menghasilkan nilai glutamat semakin rendah. Penurunan nilai glutamat juga terjadi seiring peningkatan konsentrasi maltodekstrin. Penurunan nilai glutamat

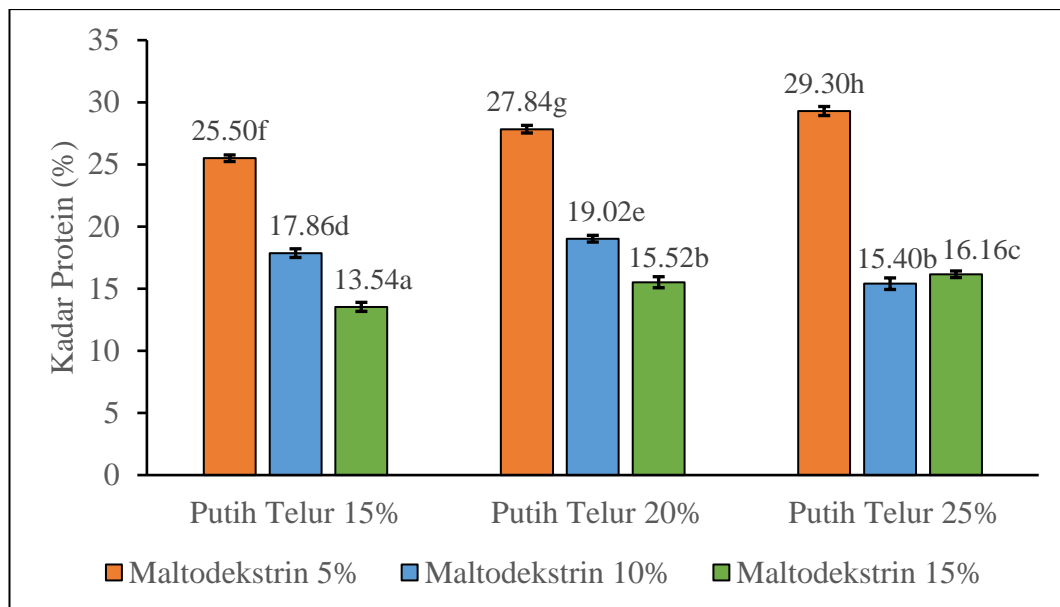
juga terjadi pada penelitian (Meiyani *et al.*, 2014) peningkatan konsentrasi maltodekstrin mengalami penurunan terhadap nilai glutamat flavor bubuk kepala udang putih (*Penaeus merguensis*), sifat protein yang dikenal sebagai denaturasi adalah perubahan pada struktur aktif protein akibat paparan panas atau zat kimia asam yang kuat. Komposisi dan kemampuan asam amino bebas juga dapat berubah selama hidrolisis dan pengolahan (Dianoor *et al.*, 2023).

Nilai asam glutamat dipengaruhi oleh metode dan suhu yang digunakan. Suhu dan waktu pengeringan terlalu lama, nilai asam glutamat dapat menurun. Fauzy *et al.*, (2016) memperkuat hal ini dengan menunjukkan bahwa pada flavor bubuk dari petis limbah ikan layang, penurunan asam glutamat terjadi seiring dengan meningkatnya suhu pengolahan, yang menyebabkan perubahan struktur akibat pecahnya ikatan-ikatan. Pengeringan pada suhu 50°C menghasilkan nilai asam glutamat yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 60°C dalam flavor bubuk dari petis limbah ikan layang.

Nilai tertinggi asam glutamat yang dihasilkan pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian Hariyanto *et al.* (2022) pembuatan flavor kaldu bubuk kepala ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menghasilkan nilai tertinggi asam glutamat sebesar 7,03%, sedangkan pada penelitian Amini *et al.*, (2023) yaitu memperoleh nilai asam glutamat tertinggi sebesar 2,40% pada flavor bubuk kepala udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*). Asam amino glutamat memiliki peran penting dalam menciptakan rasa gurih pada ikan, ion glutamat yang terkandung di dalamnya dapat merangsang berbagai jenis saraf di lidah manusia, sehingga menghasilkan rasa umami.

## 4.2 Analisis Kadar Protein

Protein adalah makro molekul yang terdiri dari unit-unit asam amino yang terhubung melalui ikatan peptida. Protein mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen, dan merupakan sumber utama asam amino. Dalam proses pencernaan, protein dari bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan dipecah menjadi asam amino dan diserap oleh tubuh (Fajri *et al.*, 2021). Pembuatan bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus, protein berasal dari cairan kaldu kepala ikan yang dihasilkan selama proses perebusan dengan suhu tinggi dan penambahan rempah-rempah. Kaldu ini mengandung berbagai zat gizi, termasuk protein. Rata-rata kadar protein kaldu bubuk kepala ikan gabus disajikan pada Gambar 4.2.



**Gambar 4. 2 Analisis kadar protein (%) kaldu bubuk kepala ikan gabus**  
Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Hasil penelitian menunjukkan, pada uji ANOVA menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang ditambahkan pada kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar protein. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata kadar protein berkisar 13,54%

sampai 29,30%. Kadar protein pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan putih telur 25% dengan penambahan maltodekstrin 5% menghasilkan nilai 29,30%, sedangkan terendah kadar protein pada perlakuan putih telur 15% dengan penambahan maltodekstrin 5% memperoleh 13,34%. Rentang kadar protein pada kaldu bubuk kepala ikan gabus pada semua perlakuan telah memenuhi syarat SNI 01-4281-1996 tentang kaldu bubuk yaitu memiliki kadar protein minimal 7%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memenuhi syarat mutu yang berlaku, yaitu mengandung kadar protein >7%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi putih telur yang semakin tinggi mampu meningkatkan nilai kadar protein pada kaldu bubuk kepala ikan gabus. Peningkatan konsentrasi putih telur dapat menyebabkan kenaikan kadar protein, karena protein adalah komponen utama dalam putih telur. Dengan menambahkannya, kadar protein akan meningkat. Penambahann konsentrasi putih telur dapat meningkatkan kadar protein, karena protein adalah komponen utama dalam putih telur, sehingga pemberian putih telur berkontribusi dalam peningkatan kadar protein (Ansori *et al.*, 2022). Menurut Sudaryani (2008) penambahan putih telur, yang mengandung sekitar 10,9% protein, menyebabkan peningkatan kadar protein. Protein dalam putih telur tetap terjaga selama proses pengeringan, sehingga berkontribusi pada peningkatan kadar protein dalam kaldu bubuk (Abidin *et al.*, 2019). Sebaliknya, penurunan kadar protein mungkin disebabkan oleh peningkatan konsentrasi maltodekstrin. Maltodekstrin adalah karbohidrat yang tidak mengandung protein, sehingga pemberian konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi tidak berkontribusi pada peningkatan kadar protein (Ansori *et al.*, 2022). Kania *et al.*, (2015) juga menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi maltodekstrin

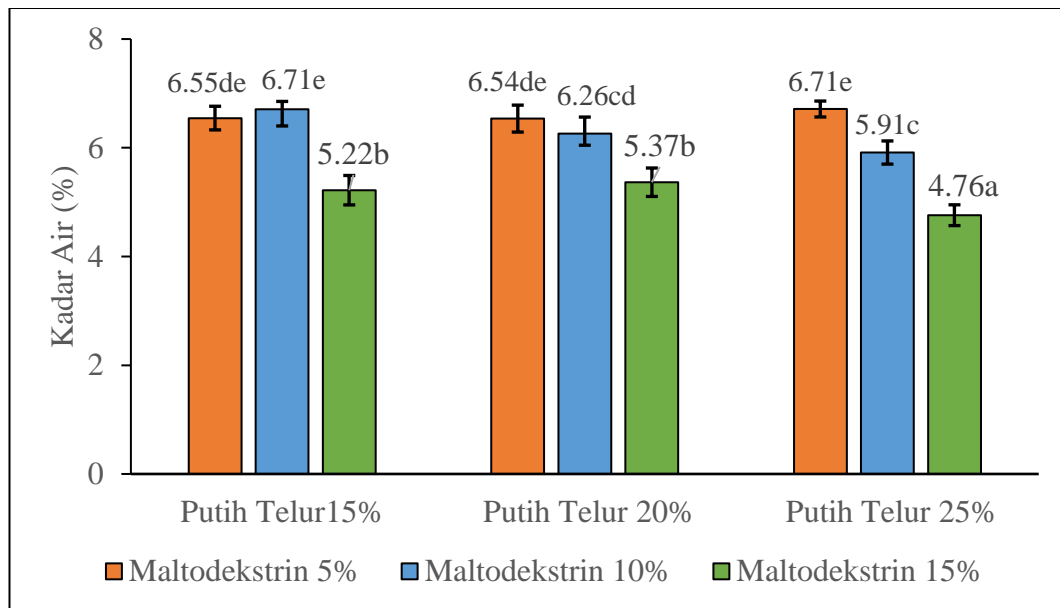
tidak meningkatkan kadar protein, karena maltodekstrin adalah karbohidrat tanpa kandungan protein, sehingga mampu menurunkan kadar protein. Dianoor *et.al.* (2023) menambahkan bahwa maltodekstrin, hanya mengandung gula yang direduksi, sehingga dapat menurunkan kadar protein dalam produk akhir. Sifat asam maltodekstrin dapat memecah rantai pati menjadi molekul yang lebih kecil selama pemanasan, seperti yang dijelaskan oleh Meiyani *et al.*, (2014).

Nilai tertinggi kadar protein yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian terdahulu, yaitu penelitian Sobri *et al.* (2017) memperoleh nilai kadar protein tertinggi sebesar 20,94%. Hal ini diduga karena pemberian konsentrasi putih telur mampu meningkatkan kadar protein, sementara kadar protein yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Hariyanto *et al.* (2022) pembuatan kaldu bubuk kepala ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menghasilkan nilai tertinggi kadar protein sebesar 33,13%.

#### **4.3 Analisis Kadar Air**

Kadar air adalah total air yang terdapat dalam produk pangan, meliputi air bebas yang tersebar di permukaan makromolekul serta air yang terikat secara fisik dan kimia. (Viyanti *et al.*, 2019). Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air hingga mencapai tingkat tertentu, sehingga menghambat aktivitas enzim dan pertumbuhan mikroba yang dapat merusak produk. Kadar air sangat penting dalam menentukan kualitas pangan, karena memengaruhi cita rasa, tekstur, dan penampilan produk. Selain itu, kandungan air mempengaruhi daya tahan produk terhadap mikroorganisme dan umur simpan produk. Kadar air yang tinggi dapat memfasilitasi pertumbuhan kapang, bakteri, dan khamir, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerusakan pada produk pangan (Rahmaniaret *al.*, 2023).

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang diberikan pada kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai kadar air. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%. Rata-rata hasil kadar air kaldu bubuk kepala ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 4.3



**Gambar 4.3 Analisis kadar air (%) kaldu bubuk kepala ikan gabus**  
Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Pada **Gambar 4.3** menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin mampu menurunkan kadar air *flavor* kaldu bubuk kepala ikan gabus. Nilai kadar air pada penelitian ini berkisar antara 4,76%-6,71%. Konsentrasi putih telur 15%, 20, dan 25% yang berinteraksi dengan maltodekstrin 5%, 10%, dan 15% terjadi penurunan kadar air yang signifikan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (1996) kaldu bubuk, kadar air yang terkandung pada kaldu bubuk maksimal 4%. Hasil kadar air yang diperoleh dari penelitian ini tidak memenuhi syarat SNI kaldu bubuk. Tamaya *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kadar air pada produk makanan bubuk yang berada di bawah 10% masih dianggap baik.



Hasil uji kadar air pada *flavor* kaldu bubuk kepala ikan gabus yang diproses menggunakan metode *foam mat drying* menunjukkan kadar air yang lebih rendah, yakni kurang dari 10%, jika dibandingkan dengan penelitian terkait lainnya. Penelitian Sobri *et al.* (2017) melaporkan kadar air terendah pada kaldu bubuk kepala ikan gabus sebesar 14,75%, sementara Hariyanto *et al.* (2022) melaporkan kadar air pada *flavor* kaldu bubuk kepala ikan nila berkisar antara 5,186% hingga 9,79%. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh pengaruh penambahan putih telur dan maltodekstrin, yang berperan dalam menurunkan kadar air pada kaldu bubuk kepala ikan gabus yang dihasilkan.

Penambahan putih telur dalam proses pengeringan dapat menghasilkan *foam* yang dapat memperluas permukaan, sehingga meningkatkan kontak antara udara penguapan dan bahan yang dikeringkan, dan meningkatkan jumlah air yang diuapkan. Dengan konsentrasi putih telur antara 5-20%, kadar air dapat berkurang selama pengeringan. Ansori *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa peningkatan jumlah putih telur memberikan struktur berpori, memungkinkan air lebih mudah menguap selama pengeringan, sehingga mengurangi kadar air pada bahan. Hal ini didukung oleh Ekafitri *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa pengeringan busa memperbesar permukaan yang terpapar suhu pengering, sehingga mempercepat proses pengeringan dan menghasilkan uap lebih cepat.

Peningkatan konsentrasi maltodekstri berkontribusi dalam penurunan kaldu bubuk kepala ikan gabus. Yuliawaty & Susanto (2015) menyatakan bahwa maltodekstrin memiliki kemampuan untuk mengikat air dalam bahan pangan, ketika konsentrasi maltodekstrin ditambahkan, kadar air dalam produk akan menurun. Hal ini disebabkan oleh adanya granula hidrofilik yang dapat mengikat

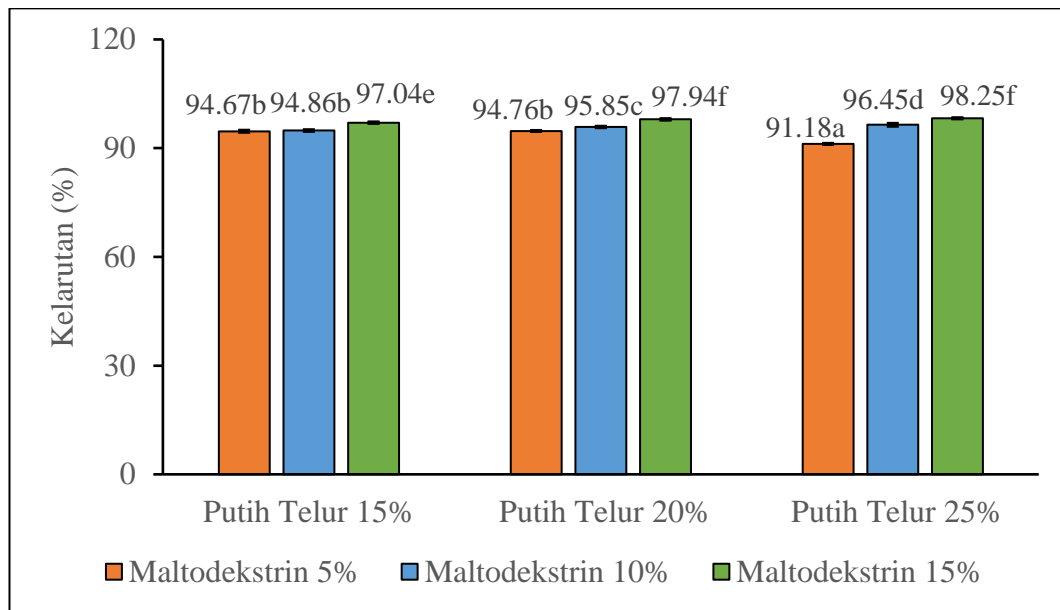
air. Menurut Gonardi *et al.* (2022) maltodekstrin tidak hanya mengikat air bebas, tetapi juga mempercepat proses pengeringan dan mempermudah penguapan air. Air yang diserap oleh maltodekstrin lebih mudah menguap dibandingkan dengan air yang terikat kuat pada jaringan bahan, karena air dalam jaringan bahan adalah air terikat kuat, sedangkan air yang diserap oleh maltodekstrin adalah air terikat lemah (Tran & Nguyen, 2018). Dengan berat molekul rendah (<4000) dan struktur molekul yang sederhana, maltodekstrin memudahkan penguapan air selama proses pengeringan (Kusuma *et al.*, 2023).

Produk serbuk atau bubuk yang memiliki nilai kadar air rendah lebih mudah menyerap air. Hal ini selaras dengan pernyataan Yonata *et al.* (2021) menyatakan bahwa produk bubuk atau serbuk dengan kadar air rendah bersifat higroskopis, sehingga proses difusi akan meningkat karena adanya perbedaan konsentrasi air yang sangat tinggi pada bahan tersebut. Rendahnya kadar air menyebabkan serbuk lebih mudah larut dan menyerap air. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Annisa *et al.* (2017) rendahnya kadar air pada produk bubuk menyebabkan higroskopis, karena terdapat perbedaan tekanan uap air yang besar antara solid dan cairan. Kadar air merupakan salah satu parameter dalam menentukan mutu suatu produk.

#### **4.4 Analisis Kelarutan**

Kelarutan adalah kemampuan suatu zat untuk larut dalam pelarut. Semakin tinggi nilai kelarutan, semakin baik kemampuan zat tersebut untuk larut, yang menunjukkan bahwa produk akan lebih cepat larut dalam air, sehingga *flavor* akan lebih cepat menyerap ke dalam masakan (Tamaya *et al.*, 2020). Tingkat kelarutan juga mempengaruhi higroskopisitasnya, semakin tinggi kelarutannya, semakin

tinggi pula tingkat higroskopisitas produk tersebut. Selain itu, kelarutan massa bubuk dalam air dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kadar air dalam bahan yang dilarutkan (Meiyani *et al.*, 2014). Rata-rata analisis kelarutan kaldu bubuk kepala ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 4.4.



**Gambar 4. 4 Analisis kelarutan (%) kaldu bubuk kepala ikan gabus**

Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) menunjukkan perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang ditambahkan pada bubuk kaldu kepala ikan gabus memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kelarutan. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5% dapat disimpulkan bahwa setiap perlakuan terdapat perbedaan nyata terhadap perlakuan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, semakin tinggi pemberian konsentrasi putih telur dan maltodekstrin, maka kelarutan kaldu bubuk kepala ikan gabus semakin tinggi. Hasil penelitian kelarutan yang diperoleh pada kaldu bubuk kepala ikan gabus berkisar antara 91,18% sampai 98,25%. Nilai kelarutan penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan putih telur 25% dengan penambahan maltodekstrin 15% menghasilkan nilai nilai kelarutan 95,25%,

sedangkan terendah pada perlakuan putih telur 25% dengan penambahan maltodekstrin 5% memperoleh nilai sebesar 91,18%. Penambahan putih telur dan maltodekstrin pada pembuatan kaldu bubuk kepala ikan gabus dapat mempengaruhi nilai kelarutan.

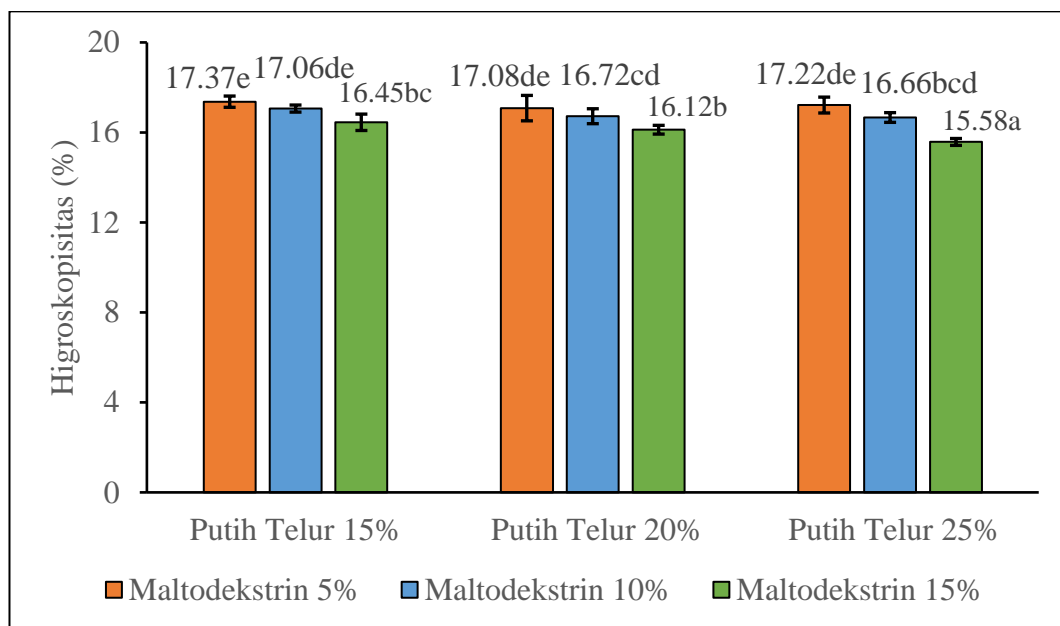
Hal ini disebabkan putih telur mempunyai albumin yang mampu membantu melarutkan didalam air. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Anditasari *et al.* (2014) bahwa albumin merupakan protein yang mudah larut dalam air dan mampu terkoagulasi panas, sedangkan maltodekstrin memiliki tingkat kelarutan tinggi didalam air, serta memiliki viskositas rendah pada konsentrasi tinggi (Syafi'i *et al.*, 2016). Maltodekstrin adalah bahan pengisi yang mempunyai sifat mudah larut dalam air serta mempunyai proses dispersi yang cepat (Ramadhani *et.al.*, 2016). Maltodekstrin sebagai bahan pengisi (*bulking agent*) berperan terhadap kelarutan produk. Maltodekstrin mampu melindungi bahan, selain itu kandungan oligosakarida pada maltodekstrin dapat memperluas permukaan dan terdispersi merata, sehingga mudah larut (Retnaningsih *et al.* 2014). Maltodekstrin juga memiliki *release* yang bagus, peningkatan konsentrasi maltodekstrin yang digunakan mampu meningkatkan nilai kelarutan produk.

Hasil kelarutan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Hariyanto *et al.* (2022) yang melaporkan nilai kelarutan tertinggi sebesar 96,1% pada pembuatan kaldu bubuk kepala ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Selain itu, penelitian Amini *et al.* (2023) menunjukkan nilai kelarutan tertinggi sebesar 91,80% pada pembuatan *flavor* kaldu bubuk kepala udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) menghasilkan nilai kelarutan sebesar 91,80%. Meiyani *et al.*, 2014) menyatakan penambahan maltodekstrin sebanyak 7,5% dalam penelitian

ini meningkatkan nilai kelarutan menjadi 98,78%, sehingga hampir semua komponen pada kaldu bubuk dapat larut dalam air. Menurut Andriani *et al.* (2013) bahan atau produk yang mempunyai kelarutan yang tinggi menandakan bahan tersebut lebih mudah larut dalam air. Hal ini mempercepat pelarutan bubuk dan mempermudah proses penyajiannya.

#### 4.5 Analisis Higroskopisitas

Higroskopisitas merupakan kemampuan suatu bahan untuk menyerap uap air dari lingkungan sekitarnya, sehingga mempengaruhi stabilitas fisik dan kimia bahan kering (Bogusz, *et al.*, 2024). Tingkat higroskopisitas dapat menentukan mutu suatu produk. Bubuk *flavor* yang higroskopis mudah menyerap air, sehingga tidak dapat bertahan lama karena produk menggumpal. Hasil rata-rata hasil analisis higroskopisitas disajikan pada Gambar 4.5



**Gambar 4. 5 Analisis higroskopisitas (%) kaldu bubuk kepala ikan gabus**  
Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) menunjukkan perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang ditambahkan pada bubuk kaldu

kepala ikan gabus memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai higroskopisitas. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5% dapat disimpulkan bahwa setiap perlakuan terdapat perbedaan nyata terhadap perlakuan lainnya. Pada **Gambar 4.5** nilai rata-rata higroskopisitas berkisar 15,58% sampai 17,37%. Didapatkan tingkat higroskopis kaldu bubuk kepala ikan gabus tertinggi 17,37% pada perlakuan konsentrasi putih telur 15% dan konsentrasi maltodekstrin 5%, sedangkan tingkat higroskopis terendah 15,58% pada perlakuan konsentrasi putih telur 25% dan konsentrasi maltodekstrin 15%. Nilai higroskopisitas pada penelitian lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Yonata *et al.* (2021), melaporkan nilai higroskopisitas tertinggi yaitu 36,72% pada pembuatan penyedap rasa dari cangkang rajungan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin dapat menurunkan laju higroskopisitas. Hal ini diduga putih telur mampu mengikat air yang baik, sehingga mengurangi jumlah air yang bisa diserap oleh bubuk dari lingkungan sekitar. Peningkatan konsentrasi maltodekstrin berkontribusi dalam penurunan nilai higroskopisitas kaldu bubuk kepala ikan gabus. Menurut Gonardi *et al.*, (2022) maltodekstrin memiliki kemampuan untuk meningkatkan nilai *glass transition temperature* (Tg). *Glass transition temperature* (Tg) merupakan suhu terjadinya suatu padatan amorf menjadi lunak atau kenyal (Kusuma *et al.*, 2023). Menurut penelitian Indah *et al.*, (2019) nilai *glass transition temperature* (Tg) yang dimiliki maltodekstrin sebesar 149°C. Tinggi nilai Tg dari maltodekstrin menyebabkan perubahan dari *rubbery state* menjadi *glassy state*, sehingga mampu mengurangi penyerapan air dan menurunkan higroskopisitas (Valenzuela & Aguilera 2015). Kaldu bubuk kepala ikan gabus menyerap air pada

kelembababn tinggi, sehingga semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan maka semakin rendah penyerapan air yang ditandai dengan berubah menjadi *rubbery*. Selain itu, maltodekstrin juga membantu menyeimbangkan bagian hidrofilik atau hidrofobik pada partikel kecap manis bubuk, sehingga mengurangi sifat higroskopis (Shi *et al.*, 2013).

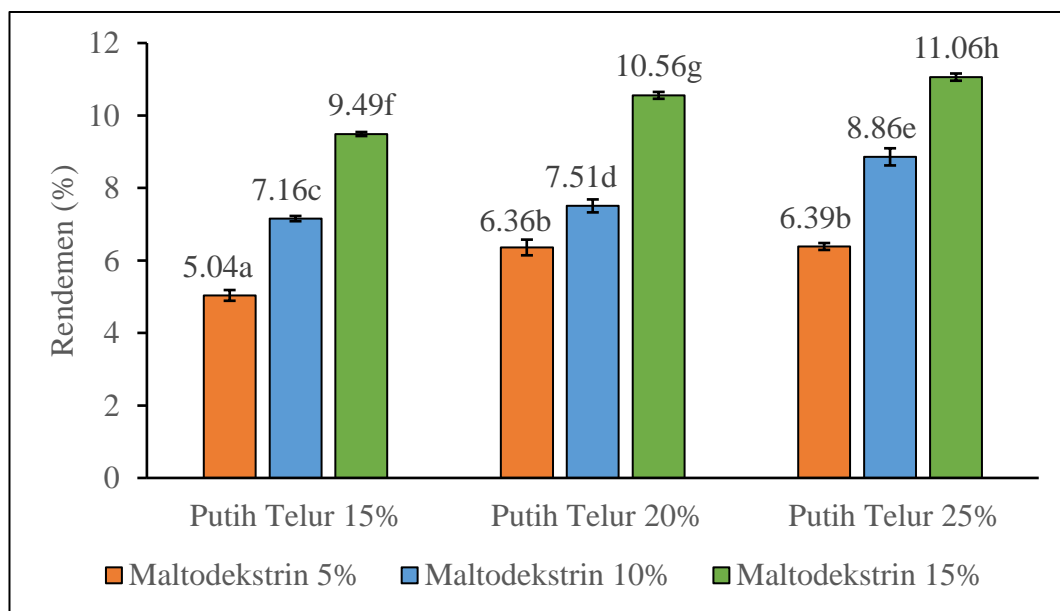
Menurut GEA Niro Research Laboratory (2005), bahan dengan tingkat higroskopisitas di bawah 10% dikategorikan sebagai bahan yang tidak higroskopis. Bahan dengan tingkat higroskopisitas antara 10,1% hingga 15% tergolong sedikit higroskopis, sementara bahan dengan tingkat 15,1% hingga 20% termasuk dalam kategori higroskopis. Bahan dengan tingkat higroskopisitas antara 20,1% hingga 25% dikategorikan sebagai sangat higroskopis, dan bahan dengan tingkat di atas 25% termasuk dalam golongan sangat higroskopis sekali. Hasil penelitian mengenai perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin pada pembuatan kaldu bubuk kepala ikan gabus menunjukkan bahwa produk ini tergolong higroskopis. Maltodekstrin yang digunakan dalam penelitian ini diduga memiliki nilai DE (*dextrose equivalent*) yang tinggi. Maltodekstrin dengan nilai DE rendah bersifat non-higroskopis, namun peningkatan nilai DE akan meningkatkan sifat higroskopisitasnya (Srihari, *et al.*, 2010).

Faktor yang dapat menyebabkan sifat higroskopis adalah kadar air yang rendah pada produk. Ketika kadar air rendah, produk cenderung menyerap kelembapan dari lingkungan sekitarnya. Proses difusi kelembapan ini meningkat karena adanya gradien konsentrasi air yang tinggi pada bahan tersebut. Menurut penelitian Yonata *et al.* (2021) penambahan gula dalam kaldu bubuk merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan higroskopis. Ukuran serbuk menjadi

salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya higroskopisitas. Higroskopisitas sangat berkaitan dengan mutu suatu produk bubuk. Produk yang bersifat higroskopis cenderung menyerap uap air dengan lebih intens, yang dapat menyebabkan produk menjadi lebih cepat menggumpal dan mengurangi masa simpannya.

#### 4.6 Analisis Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara berat akhir produk yang diperoleh dari berat awal bahan yang digunakan (Guna *et al.*, 2024). Analisis jumlah total rendemen bertujuan untuk mengetahui hasil total dari setiap perlakuan. Rendemen dihitung dengan membandingkan berat akhir produk kaldu kepala ikan gabus yang dihasilkan dengan berat awal bahan kaldu bubuk kepala ikan gabus. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5% disajikan pada Gambar 4.6



**Gambar 4. 6 Analisis rendemen (%) kaldu bubuk kepala ikan gabus**  
Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )



Berdasarkan analisis ragam (ANOVA), perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang ditambahkan pada kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) memberikan pengaruh signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai rendemen. Nilai rendemen bubuk kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) rerata berkisar antara 6.05-15.49%. Secara statistik perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin berbeda nyata. Rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi putih telur 25% dan maltodekstrin 15% yaitu 15,49%, sedangkan yang terendah pada konsentrasi putih telur 15% dan maltodekstrin 5% yaitu 6,05. Nilai rendemen penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian Hariyanto *et al.*, (2022) pada pembuatan kaldu kepala ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu memperoleh nilai rendemen tertinggi 10,48%, sedangkan pada penelitian Amini *et al.*, (2023) memperoleh nilai rendemen tertinggi bubuk kepala udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) sebesar 14,04%.

Tingginya nilai rendemen pada kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) dipengaruhi oleh penambahan bahan pembusa, seperti protein putih telur, yang meningkatkan padatan dan meningkatkan nilai rendemen. Protein putih telur yang berperan dalam mengembangkan volume melalui proses pengocokan adalah albumin, yang terdiri terutama dari protein globulin, ovomisin, dan ovalbumin. Di antara jenis-jenis protein dalam telur, ovomisin memiliki kemampuan mengikat air yang paling tinggi (Kusumaningrum & Hartati, 2018). Maltodekstrin juga berperan sebagai bahan pengisi yang meningkatkan jumlah padatan. Penelitian Ansori *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa rendemen meningkat seiring penambahan konsentrasi putih telur, karena protein dalam putih telur mengikat air, sehingga lebih banyak air yang terikat meningkatkan rendemen produk bubuk. Peningkatan rendemen

disebabkan oleh padatan yang dapat bertahan dan menambah berat akhir produk (Hayati *et al.*, 2015). Penambahan putih telur, yang mengandung 86,7% air dan sisanya berupa padatan, berkontribusi pada peningkatan jumlah padatan dan berat akhir produk, sehingga meningkatkan rendemen (Kamsiati, 2006).

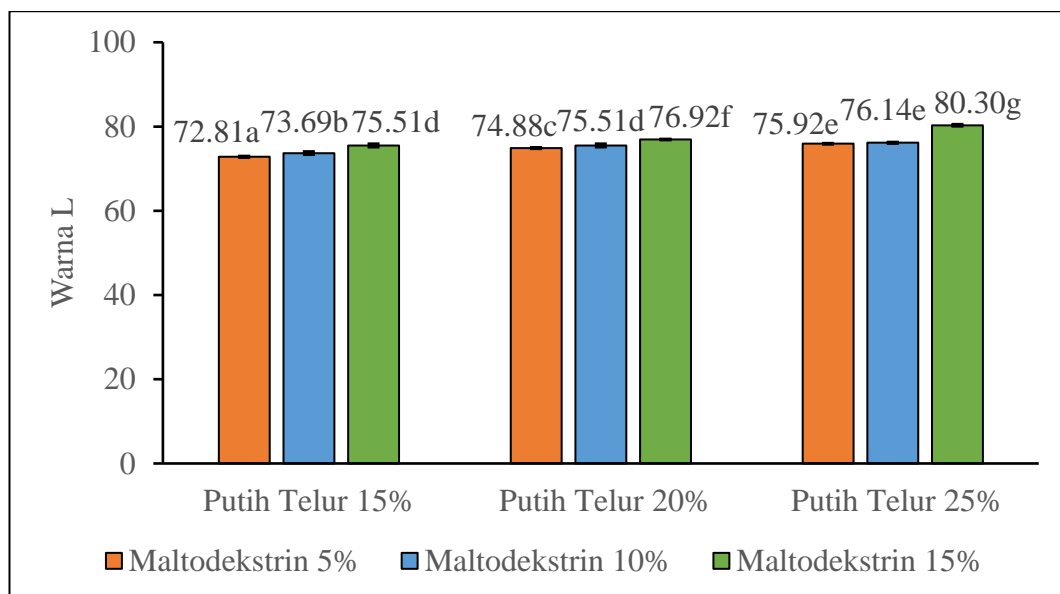
Maltodekstrin memiliki daya ikat yang kuat terhadap air, penambahan konsentrasi maltodekstrin semakin tinggi menghasilkan total rendemen semakin banyak (Widyasanti *et al.*, 2019). Maltodekstrin dapat meningkatkan jumlah padatan pada suatu produk sehingga ketika proses pengeringan, padatan tidak hilang dan bertambahnya jumlah pada produk sehingga meningkatnya jumlah rendemen (Abidin *et al.*, 2019). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Amini *et al.*, (2023) penambahan maltodekstrin mampu meningkatkan total padatan pada produk yang dikeringkan. Proses pengering tidak mengurangi padatan, sehingga rendemen mengalami peningkatan padatan.

Penambahan putih telur dan maltodekstrin terbukti mempengaruhi total padatan pada produk yang menggunakan metode *foam mat drying*. Metode ini, yang melibatkan penggunaan bahan pembuih atau pembusa, dapat meningkatkan jumlah rendemen yang dihasilkan. Penggunaan *foaming agent* atau bahan pembusa membantu meningkatkan total padatan produk, sehingga rendemen bubuk labu kuning juga meningkat. Annisa *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa nilai rendemen berhubungan langsung dengan nilai ekonomis bahan; semakin banyak rendemen, semakin banyak pula nilai ekonomis karena lebih banyak bahan yang dapat diperoleh.

#### 4.7 Analisis Warna

Warna adalah parameter utama yang menentukan penilaian dan penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Penampakan luar produk pangan digunakan dalam menentukan preferensi konsumen. Warna pangan yang cerah berfungsi dalam menentukan kematangan produk, kesegaran suatu bahan, sampai tingkat kematangan proses pengolahan (Hariyanto *et al.*, 2022). Warna dapat diukur menggunakan alat *Chromameter*.

*Chroma* atau *saturation* merupakan derajat intensitas suatu warna yang menggambarkan kemurnian suatu warna, baik cenderung kotor (grayish) maupun cenderung dominan (murni). Semakin tinggi nilai chroma (C), semakin tinggi intensitas warnanya; semakin rendah nilai chroma, semakin rendah intensitas warnanya (Widyasanti *et al.*, 2019). Parameter analisis warna yang diamati yaitu  $L^*$  yang menunjukkan nilai kecerahan (*Lightness*),  $a^*$  yang menunjukkan warna campuran merah-hijau, dan  $b^*$  yang menunjukkan kekuningan. Hasil rata-rata kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) dapat dilihat pada Gambar 4.7



**Gambar 4. 7 Nilai L kaldu bubuk kepala ikan gabus**

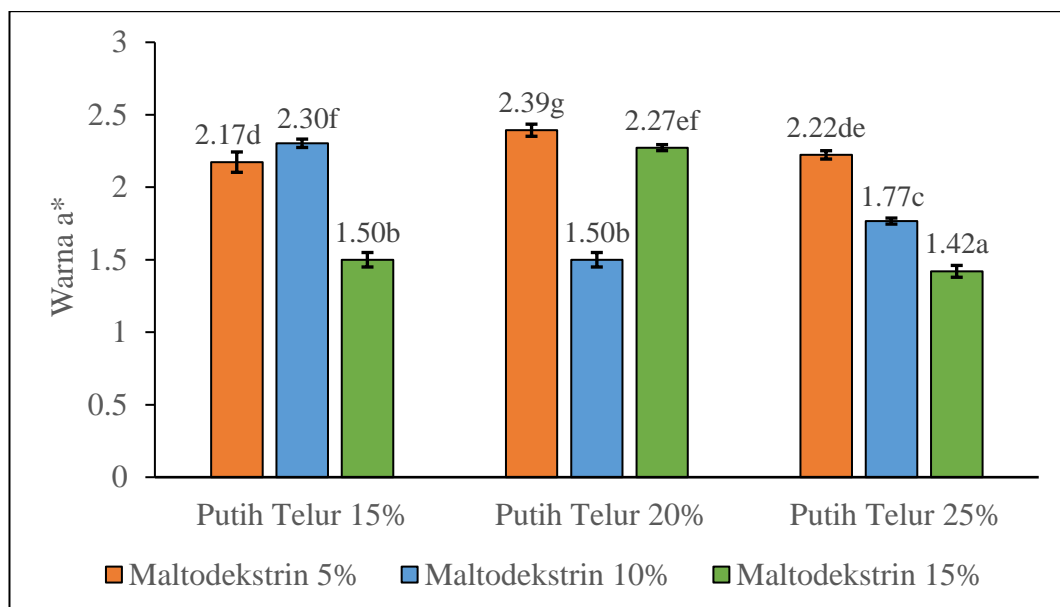
Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang diberikan pada kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap wana  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ . Hasil uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%, nilai  $L^*$  pada bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) mengalami peningkatan seiring peningkatan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin. Hasil analisis nilai  $L^*$  menunjukkan nilai terendah yaitu 72,92% pada konsentrasi putih telur 15% dan maltodekstrin 5% yaitu 72,81, sedangkan yang terbaik pada konsentrasi putih telur 25% dan maltodekstrin 15% yaitu 80,30. Berdasarkan hasil uji statistik, dapat dilihat bahwa seluruh perlakuan berbeda nyata. Nilai  $L^*$  menunjukkan nilai kecerahan warna pada suatu produk dimana nilai 0 untuk hitam dan nilai 100 untuk putih. Maka pada penelitian ini dapat dikatakan bahwa produk *flavor* kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) dalam kategori cerah. Hal ini diperkuat oleh pendapat Hunterlab (2012) dalam penelitian Permatasari *et al.* (2018) kisaran nilai kecerahan dikategorikan rendah apabila berada di angka (0-50) yang mengindikasikan kegelapan warna, sedangkan nilai kecerahan dikategorikan tinggi apabila berada di angka (50-100) yang mengindikasikan kecerahan warna.

Nilai  $L^*$  (kecerahan) menunjukkan bahwa penambahan konsentraasi putih telur dan maltodekstrin memberikan perbedaan kecerahan. Ketika proses pengocokan putih telur terbentuk gelembung-gelembung mengalami perubahan warna dari gel warna pekat menjadi putih terang. Selain itu peningkatan konsentrasi putih telur. Pemberian konsentasi putih telur lebih tinggi akan melindungi bubuk dari terjadinya reaksi millard, sehingga memperoleh bubuk dengan warna cerah lebih tinggi (Ansori *et al.*, 2022). Maltodekstrin memiliki warna putih sehingga saat

dicampurkan bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) akan memberikan pengaruh warna cerah. Sejalan dengan pernyataan Yuliawaty & Susanto (2015) pemberian konsentrasi maltodekstrin yang semakin meningkat, mampu meningkatkan nilai kecerahan terhadap suatu warna. Pemberian maltodekstrin bertujuan sebagai bahan pengisi mampu melindungi senyawa pada bahan sehingga tidak mengalami kerusakan selama proses pembuatan *flavor* bubuk. Konsentrasi maltodekstrin rendah menghasilkan warna yang gelap, hal ini dapat terjadi karena lapisan pada warna bubuk kecil.

Nilai a\* menunjukkan warna kromatik yang merupakan campuran antara merah dan hijau. Nilai +a\* (positif) berkisar dari 0 hingga +80 untuk warna merah, sementara nilai -a\* (negatif) berkisar dari 0 hingga -80 untuk warna hijau (Sinaga, 2019). Berdasarkan hasil analisis warna nilai a\* perbedaan *foaming agent* dan *bulking agent* menunjukkan berbeda nyata. Semua hasil warna pada nilai a\* menunjukkan angka positif di bawah angka 5. Hasil analisis warna a\* bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) dilihat pada Gambar 4.8



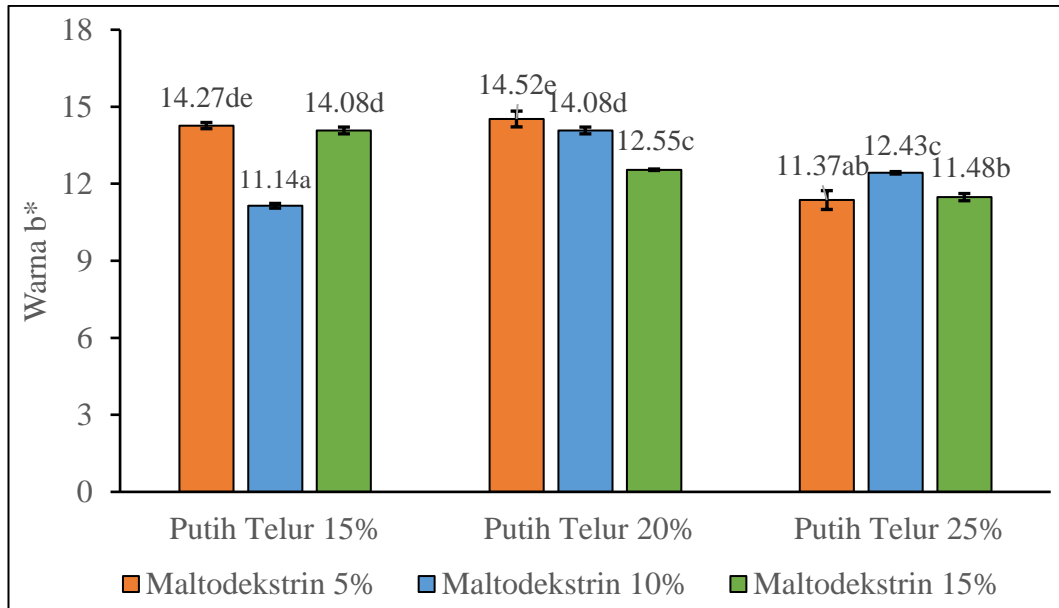
**Gambar 4. 8 Nilai a\* kaldu bubuk kepala ikan gabus**

Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan Gambar 4.8 hasil penelitian menunjukkan bahwa kemerahan *flavor* bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) cenderung menurun seiring penambahan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin. Nilai  $a^*$  menghasilkan rerata berkisar antara 1,42% sampai 2,39%. Penambahan konsentrasi putih telur 25% dengan konsentrasi maltodekstrin 15% sebagai nilai terendah yaitu 1,42%, sedangkan penambahan konsentrasi putih telur 15% dengan konsentrasi maltodekstrin 10% sebagai nilai tertinggi yaitu 2,39%. Pemberian konsentrasi putih telur dan maltodekstrin semakin meningkatkan intensitas warna  $a^*$  pada kaldu bubuk kepala ikan gabus.

Hal ini dapat terjadi karena warna putih pada buih putih telur tidak tembus pandang dan dapat menutupi warna aslinya (keruh) kaldu kepala ikan gabus. Proses pengeringan dengan *cabinet dryer* pada suhu 60°C, panas langsung mengenai bahan sehingga bubuk dengan konsentrasi putih telur rendah menghasilkan intensitas warna kemerahan lebih tinggi (Haryanto & Suryati, 2020). Penambahan konsentrasi maltodekstrin yang seakin tinggi mampu mengurangi drajat kemerahan kaldu bubuk kepala ikan gabus. Diperkuat dengan pernyataan Sakdiyah & Wahyuni (2019) semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin, semakin berbeda warna produk yang dihasilkan dibandingkan dengan warna aslinya.

Nilai  $b^*$  menunjukkan warna kromatik campuran biru-kuning. Nilai  $b^*$  positif (dari 0 hingga +70) mewakili warna kuning, sedangkan nilai  $b^*$  negatif (dari 0 hingga -70) mewakili warna biru. (Sinaga, 2019). Hasil analisis warna  $b^*$  bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) disajikan pada Gambar 4.9



**Gambar 4. 9 Nilai b\* kaldu bubuk kepala ikan gabus**

Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan hasil analisis pada **Gambar 4.9** terjadi perbedaan nyata antara perlakuan putih telur (15%, 20%, dan 25%) dengan maltodekstrin (5%, 10%, dan 15%). Semua hasil analisis nilai b\* sampel bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) memiliki nilai kurang dari 15 sehingga berwarna kuning. Semua sampel *flavor* kaldu bubuk kepala ikan gabus memiliki b\* yang berwarna biru karena memiliki nilai kurang dari 20. Nilai rata-rata b\* bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) berkisar antara 11,14% sampai 14,52%. Adapun nilai b\* tertinggi yaitu 14,52% terdapat pada pemberian konsentrasi putih telur 15% dengan konsentrasi maltodekstrin 15% sedangkan terendah yaitu 11,14% pemberian konsentrasi putih telur 15% dengan konsentrasi maltodekstrin 10%. Pemberian konsentrasi putih telur dan maltodekstrin berpengaruh terhadap nilai b\*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai b\* menurun sehingga warna bubuk *flavor* kaldu kepala ikan gabus (*Channa striata*) yang diperoleh tingkat kekuningannya menurun. Warna putih pada maltodekstrin dapat membuat warna

produk menjadi lebih terang ataupun cerah (Ummah *et al.*, 2021), sehingga nilai kekuningan akan menurun. Menurut penelitian Ansori et al., (2022) pemberian konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi mampu melindungi produk dari terjadinya reaksi *maillard*.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kaldu bubuk kepala ikan gabus (*Channa striata*) dengan perbedaan konsentrasi *foaming agent* dan *bulking agent* dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin berpengaruh terhadap karakteristik kaldu bubuk kepala ikan gabus pada parameter asam glutamat, kadar protein, kadar air, kelarutan, higroskopisitas, rendemen, warna L, a\* dan b\*. Penambahan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin yang lebih tinggi berkontribusi pada penurunan nilai kadar air, asam glutamat, dan tingkat higroskopisitas, sementara peningkatan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin mampu meningkatkan kadar protein, kelarutan, rendemen, warna L, a\*, dan b\*. Maka pemberian konsentrasi yang lebih tinggi dari kedua bahan tersebut efektif dalam mempertahankan kandungan kaldu bubuk. Metode *foam mat drying* terbukti efektif dalam menjaga karakteristik bahan pangan yang sensitif terhadap panas selama proses pengeringan. Penggunaan *foaming agent* seperti putih telur dapat memperluas permukaan dan mengurangi tegangan permukaan, sedangkan *bulking agent* seperti maltodekstrin membantu melindungi pada bahan terlarut dalam sistem busa, sehingga mengurangi kerusakan senyawa yang tidak tahan panas dan mempercepat proses pengeringan

## 5.2 Saran

1. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mendapatkan formulasi yang optimal dalam menghasilkan kaldu bubuk dari kepala ikan gabus yang lebih berkualitas.
2. Uji organoleptik perlu dilakukan untuk menghasilkan produk kaldu kepala ikan gabus yang lebih representatif.
3. Penelitian lebih lanjut tentang umur simpan kaldu bubuk dari kepala ikan gabus (*Channa striata*) juga perlu dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adipratama, T., Widyasanti, A., Nadiyah, N., & Karim, A. (2024). **Foam Mat Drying Telah Dipisahkan Dari Ampas Dan Bijinya**. *Seminar Nasional Parieisata & Kewirausahaan (SNPK)*, 3(April), 718–722.
- Ajeng Putri Ardiani, & Maya Rahmayanti. (2022). **Pengolahan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Penyedap Rasa Alami Dengan Metode Hidrolisis Protein Menggunakan Enzim Dari Ekstrak Nanas (*Ananas comosus*)**. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 11(2), 305–314.
- Alaf, A. H. N., Santoso, J., & Ramadhan, W. (2024). **The Effects Of Addition Of Salted Boiled Fish Wastewater On The Physicochemical And Sensory Profile Of Nori-Like Product From *Ulva Lactuca***. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(6), 492–510.
- Aliyah, Q. (2019). **Penggunaan Gum Arab Sebagai Bulking Agent Pada Pembuatan Minuman Serbuk Instan Labu Kuning Dengan Menggunakan Metode Foam Mat Drying**. *Edufortech*, 4(2).
- Amini, K., & Susanto, E. (2023). **Physicochemical Characteristics of Vanamei Shrimp Head Powder (*Litopenaeus vannamei*) with Different Maltodextrin Concentrations in the Foam Mat Drying Method**. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 5(2), 104–116.
- Anditasari, D., Kumalaningsih, S., & Febrianto, A. (2014). **Potensi Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) Sebagai Serbuk Pewarna Alami (Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Telur**. *Prosiding Seminar Nasional BKS PTN BARAT, April*, 1195–1202.
- Andriani, M., Anandito, B. K., & Nurhartadi, E. (2013). **Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Sensori Tepung Tempe "Bosok"**. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2).
- Annisa, S., Darmanto, Y. S., & Amalia, U. (2017). **The Effect of Various Fish Species On Fish Protein Hydrolysate With The Addition of Papain Enzyme**. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 24.
- Ansori, F. A. Z., Sarofa, U., & Anggreini, R. A. (2022). **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Sup Krim Instan Labu Kuning (*Curcubita moschata*)**. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(2), 198–207.
- Arinda, N., Maharani, N., Ton, S., Amaniyah, M., & Khirzin, M. H. (2023). **Optimasi Lama Waktu Perebusan Dengan Penambahan Cuka Apel Terhadap Kualitas Fisikokimia dan Organoleptik Kaldu Tulang**

**Kambing.** *STOCK Peternakan*, 5(2), 1–23.

- Ayukusuma, E. M., Dewi, M. E., & Eka, S. (2022). **Pengaruh Penambahan Tepung Jagung terhadap Karakteristik Kimia Flavor Pasta dari Cangkang Kerang.** *JMCS (Journal of Marine and Coastal Science)*, 11(2), 65–73.
- Bogusz, R. Nowacka, M., Rybak, K., Rajcert, D.W., And Gondek (2024). **Foam-Mat Freeze Drying Of Kiwiberry (*Actinidia arguta*) Pulp : Drying Kinetics , Main Properties And Microstructure.** *Journal Applied Sciences*. 2024, 14, 5629.
- Caparino, O. A., Tang, J., Nindo, C. I., Sablani, S. S., Powers, J. R., & Fellman, J. K. (2012). **Effect Of Drying Methods On The Physical Properties And Microstructures Of Mango (Philippine “carabao” var.) Powder.** *Journal of Food Engineering*, 111(1), 135–148.
- Chasanah, E., Nurilmala, M., Purnamasari, A. R., & Fithriani, D. (2015). **Komposisi Kimia, Kadar Albumin dan Bioaktivitas Ekstrak Protein Ikan Gabus (*Channa striata*) Alam dan Hasil Budidaya Chemical Composition, Albumin Content and Bioactivity of Crude Protein Extract of Native and Cultured *Channa striata*.** *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 10(2), 123–132.
- Dianoor, H., & Oktavianty, H. (2023). **Pembuatan Kaldu Bubuk Ekstrak Jamur Kuping dengan Penambahan Sari Tomat dan Maltodekstrin dengan Metode Foam Mat Drying.** *Jurnal Agoforetech*, 1(3), 1885–1892.
- Ekafitri, R., Surahman, D. D., & Afifah, N. (2016). **Pengaruh Penambahan Dekstrin dan Albumen Telur (Putih Telur) Terhadap Mutu Tepung Pisang Matang.** *Jurnal Litbang Industri*, 6(1), 13.
- Fajri, F. A. N., & , Sumardianto, L. R. (2021). **Penambahan Anti Kempal Magnesium Karbonat (Mgco3) Terhadap Karakteristik Flavor Lemi Rajungan (*Portunus pelagicus*).** *Jurnal & Ilmu Perikanan* 3(2), 6.
- Falade, K. O., Adeyanju, K. I., & Uzo-Peters, P. I. (2003). **Foam-Mat Drying Of Cowpea (*Vigna unguiculata*) Using Glyceryl Monostearate And Egg Albumin As Foaming Agents.** *European Food Research and Technology*, 217(6), 486–491.
- Faruq Abidin, A., Yuwono, S. S., & Maligan, J. M. (2019). **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Bubuk Kaldu Jamur Tiram.** *Jurnal Pangan & Agroindustri*, 7(4), 53–61.
- Fauzy, H. R., Surti, T., & Romadhon. (2016). **The Effect of Granulator Drying Method to Glutamic Acid Content of Fish Paste Powder From Mackerel Scad (*Decapterus.*) Boiled Waste.** *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi.*, 5(1), 16–22

- Fitriyani, E., Nuraenah, N., & Deviarni, I. M. (2020). **Perbandingan Komposisi Kimia, Asam Lemak, Asam Amino Ikan Toman (*Channa micropeltes*) Dan Ikan Gabus (*Channa striata*) Dari Perairan Kalimantan Barat.** *Manfish Journal*, 1(02), 71–82.
- Gonardi, R., Setijawaty, E., & Radix A.P. Jati, I. (2022). **Pengembangan Produk Bubuk Tomat Dengan Pengering Kabinet Menggunakan Enkapsulan Maltodekstrin Dan Natrium Carboxymethyl Cellulose.** *Jurnal Teknologi Pertanian*, 23(2), 101–118.
- Hardy, Z., & Jideani, V. A. (2017). **Foam-mat drying technology: A review.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(12), 2560–2572.
- Harfika, Salfiana, Syarifuddin, R. N., & Muhanniah. (2023). **Studi Pembuatan Bumbu Bubuk Palekko Instan Dengan Metode Foam Mat Drying.** *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 9(2), 203–212.
- Hariyadi, T., Witono, J. R., & Santoso, H. (2017). **Pengaruh Kondisi Operasi dan Foaming Agent Terhadap Kualitas Serbuk Tomat pada Pengeringan Menggunakan Tray Dryer.** *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, November, 1–10.
- Hariyanto, A., Fahmi, A. S., & Anggo, A. D. (2022). **Optimasi Suhu Dan Waktu Pengeringan Kaldu Bubuk Kepala Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Response Surface Methodology.** *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 4(2), 68–76.
- Haryani, K., Retnowati, S., Handayani, N. A., Dewi, W. M., & Pamularsih, S. A. (2022). **Modifikasi Pati Sorgum menjadi Maltodekstrin secara Enzimatis Dengan Menggunakan Enzim Alfa Amilase dan Gluko Amilase.** *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(1), 8–12.
- Haryanto, B., & Suryati, L. (2020). **Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Instan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana. L.*) dengan Metode Foam Mat Drying.** *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 4(2), 77–84.
- Hayati, H. R., Dewi, A. K., Nugrahani, R. A., & Satibi, L. (2015). **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Kadar Air Dan Waktu Melarutnya Santan Kelapa Bubuk (*Coconut milk powder*) Dalam Air.** *Jurnal Teknologi*, 7(1), 55–60.
- Irawati, L. (2021). **Penggunaan Putih Telur Ayam Sebagai Pengganti Bovin Serum Albumin (Bsa) Pada Praktikum Penetapan Protein Metode Lowry.** *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*, 2(2), 2021.
- Jaya, F. M., & Rochyani, N. (2020). **Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Gabus**

- (*Channa striata*) Dengan Variasi Asam Yang Berbeda Pada Proses Demineralisasi. *Jurnal Perikanan & Kelautan*, 25(3), 201–207.
- Kamsiati, E. (2006). **Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Dengan Metode “Foam Mat Drying.”** *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 113–119.
- Kania, W., Andriani, M. M., & Siswanti. (2015). **Pengaruh Variasi Rasio Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Granul Minuman Fungsional Instan Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) *sweet.*).** *Jurnal Teknosains Pangan*, 4(3), 16–29.
- Karim, F., Swastawati, F., & Anggo, A. (2014). **Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Terhadap Kandungan Asam Glutamat Pada Terasi.** *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 51–58.
- Kim, M. J., Son, H. J., Kim, Y., Misaka, T., & Rhyu, M. R. (2015). **Umami-Bitter Interactions: The Suppression Of Bitterness By Umami Peptides Via Human Bitter Taste Receptor.** *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 456(2), 586–590.
- Kurniasari, F., Hartati, I., & Kurniasari, L. (2019). **Aplikasi Metode Foam Mat Drying Pada Pembuatan Bubuk Jahe (*Zingiber officinale*).** *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 4(1), 7–10.
- Kusuma, B. A., Erni Setijawaty, Rachel Meiliawati Yoshari, & Jati, I. R. A. P. (2023). **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Maltodekstrin dan Na-CMC terhadap Sifat Fisikokimia Bubuk Buah Semangka Merah.** *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 14(1), 3305.
- Kusumaningrum, I., & Noor Asikin, A. (2016). **Karakteristik Kerupuk Ikan Fortifikasi Kalsium Dari Tulang Ikan Belida.** *Jphpi*, 19(3), 233–240.
- Kusumaningrum, M., & Hartati, I. (2018). **Foam Mat Drying Ampas Seduhan Teh.** *Jurnal Ilmu Cendekia Eksakta*, 3(2), 26–29.
- Lady Yunita Handoyo, D., & Pranoto, M. E. (2020). **Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta indica*).** *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54.
- Leke J.R, MandeyJet, R. D. (2017). **Potensi Ayam Kampung Sebagai Sumber Protein Hewani DiProvinsi Sulawesi Utara.** *Seminar Nasiolah Persepsi II*, 112, 1–9.
- Margining Tri Utami, I., Nurhidajah, & Yusuf, M. (2023). **Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Minuman Instan Ekstrak Beras Hitam Berdasarkan Konsentrasi Maltodekstrin Dengan Metode Foam-Mat**

**Drying.** *Pangan Dan Gizi*, 13(1), 68–78.

- Maryam, A. (2023). **Analisis Kimia Dan Organoleptik Bubuk Penyedap Rasa Berbasis Limbah Udang Sebagai Alternatif Penyedap Alami.** *Jurnal Agroindustri Pangan*, 2(2), 68–85.
- Mustafa A, Widodo MA, K. Y. (2012). **Albumin And Zinc Content Of Snakehead Fish (*Channa striata*).** *Extract And Its Role In Health*, 1(2), 1–8.
- Naknean, P., & Meenune, M. (2010). **Factors affecting retention and release of flavour compounds in food carbohydrates.** *International Food Research Journal*, 17(1), 23–34.
- Novitasari, R. T. M., Anggo, A. D., & Agustini, T. W. (2021). **Pengaruh Kombinasi Bahan Pengisi Maltodekstrin Dan Karagenan Terhadap Karakteristik Bubuk Flavor Lemi Dari Rajungan.** *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 3(1), 16–25.
- Nur Aisyah Tri Meiyani, D., Har Riyadi, P., & Dwi Anggo, A. (2014). **Utilization Of White Shrimp (*Penaeus merguensis*) Head Boiled As Flavoring Powder With Maltodextrin Added.** *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 67–74.
- Octaviyanti, N., Dwiloka, B., & Bhakti, E. S. (2017). **Mutu Kimiawi Dan Mutu Organoleptik Kaldu Ayam Bubuk Dengan Penambahan Sari Bayam Hijau.** *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 2–5.
- Pardede, D. E., Febrianti, D., & Putri, R. M. S. (2020). **Karakteristik Organoleptik Flavor Alami Dari Kaldu Kepala Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).** *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 43–52.
- Permata, D. A., Ismed, & Putri, H. (2019). **Pembuatan Kaldu Sapi Instan dengan Pemanfaatan Oxtail Dan Brokoli (*Brassica oleraceae*, L.).** *Agroteknika*, 2(1), 20–30.
- Permatasari, A. A., Sumardianto, & Rianingsih, L. (2018). **Perbedaan Konsentrasi Pewarna Alami Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Warna Terasi Udang Rebon (*Acetes sp.*).** *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(1), 39–52.
- Prastari, C., Yasni, S., & Nurilmala, M. (2017). **Characterization Of Snakehead Fish Protein That's Potential As Antihyperglykemik.** *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 413.
- Purbasari. (2019). **Aplikasi Metode Foam-Mat Drying dalam Pembuatan Bubuk Susu Kedelai Instan.** *Jurnal Agroteknologi*, 13(01), 52.
- Putra, M, R. A., Nopianti, R., & Herpandi. (2015). **Fortifikasi Tepung Tulang**

**Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Kerupuk sebagai Sumber Kalsium The Fortification of Snakehead ( *Channa striata* ). *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 128–139.**

Rahayu, G. K., Solihin, D. D., & Butet, N. A. (2021). **Population Diversity Of Striped Snakehead, *Channa Striata* (Bloch, 1793) From Bekasi, West Java And Barito Kuala, South Kalimantan Using Cytochrome B Gene.** *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(1), 61–73.

Rahmaniar, Gabriella Sherly Rombe, F. S. G. (2023). **Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kandungan Fisikokimia Tepung Ikan Gabus (*Channa striata*).** *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 11(1), 51–61.

Ramadhani, A. R. (2015). **Karakteristik Organoleptik Bubuk Flavor Kepala Ikan Tenggiri Dengan Bahan Pengisi Tepung Terigu.** *Academia*, 1–88.

Ramadhani, D., & Ramadhani, D. (2016). **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhirus*).** Universitas Padjajaran, Jatinangor

Retnaningsih N dan Tari A.Intan Niken. (2014). **Analisis Minuman Instan Secang: Tinjauan Proporsi Putih Telur, Maltodekstrin, Dan Kelayakan Usahanya.** *Agrin*, 18(2).

Rijal, M. (2016). **Analisis Kandungan Mpn Dan Alt Total Pada Fish Nugget Berbahan Dasar Limbah Ikan.** *Biology Science and Education*, 5(2), 144.

Rusdiana, A. A., Ismawati, R., Sulandjari, S., & Sutiadiningsih, A. (2021). **Jurnal Tata Boga Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Organoleptik Sup Krim Instan.** *Jurnal Tata Boga*, 10(1), 87–98.

Rusky I. Pratama., Tuhpator Rohmah., Evi Liviawaty., Emma Rochima 1., Iis Rostini 1. (2022). **Identifikasi Komponen Flavor Volatil Ikan Kembung Segar (*Rastrelliger sp.*)** *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 4(3), 205–214.

Sagiri, S. S., Behera, B., Sudheep, T., & Pal, K. (2012). **Effect Of Composition On The Properties Of Tween-80-Span-80-Based Organogels.** *Designed Monomers And Polymers*, 15(3), 253–273.

Sakdiyah, K., & Wahyuni, R. (2019). **Pengaruh Persentase Maltodekstrin Dan Lama Pengeringan Terhadap Kandungan Vitamin C Minuman Serbuk Instan Terong Cepoka (*Solanum torvum*).** *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(1), 2597–436.

Sanjaya, R. (2022). **Penerapan Metode “Foam-Mat Drying” Pada Pembuatan Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*).** *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian ...*, 2(April), 187–196.



- Sao, F. P. V., Bahri, S., & Indriani, I. (2019). **Produksi Maltodekstrin Dari Pati Umbi Talas (*Colocasia esculenta*) Menggunakan Enzim A-Amilase.** *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 5(1), 68–77.
- Sharada, S. (2013). **Studies on Effect of Various Operating Parameters & Foaming Agents Drying of Fruits and Vegetables.** *International Journal of Modern Engineering Research*, 3(3), 1512–1519.
- Shi, Q., Fang, Z., & Bhandari, B. (2013). **Physicochemical Properties Of Spray Dried Honey Powder Produced With Whey Protein Isolate And Maltodextrin As Carrier Material Drying Technology.** 31, 1681-1692.
- Sinaga, A. S. (2019). Segmentasi Ruang Warna L\*a\*b. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 43–46.
- Sobri, A., Herpandi, H., & Lestari, S. (2017). **Uji Pengaruh Suhu Pengeringan pada Karakteristik Kimia dan Sensori Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus (*Channa striata*).** *Jurnal Fishtech*, 6(2), 97–106.
- Sofian, \*, Anwar, S., & Saputra, D. M. (2019). **Kinerja Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Suplementasi Astaxanthin Pada Level Berbeda.** *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 77–85.
- Srihari, dkk. (2010). **Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk.** *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*, 4–5.
- Syafi'i, F., Wijaya, C. H., & Nurtama, B. (2016). **Optimasi Proses Pembuatan Bubuk Oleoresin Lada (*Piper nigrum*) Melalui Proses Emulsifikasi dan Mikroenkapsulasi.** *Agritech*, 36(2), 128–136.
- Tamaya, A. C., Darmanto, Y. S., & Anggo, A. D. (2020). **Karakteristik Penyedap Rasa Dari Air Rebusan Pada Jenis Ikan Yang Berbeda Dengan Penambahan Tepung Maizena.** *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 13–21.
- Tanggasari, D., & Jatnika, A. R. (2023). **Pengaruh Pengeringan Lapis Tipis Jagung (*Zea mays L*) sebagai Bahan Pakan dengan Suhu yang Berbeda.** *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 11(1), 73–81.
- Tooy, M. ., Lontaan, N. N., Karisoh, L. C. M., & Wahyuni, I. (2021). **Kualitas fisik telur ayam ras yang direndam dalam larutan teh hijau (*Camellia sinensis*) komersial.** *Zootec*, 41(1), 283.
- Tran, T. T. A., & Nguyen, H. V. H. (2018). **Effects Of Spray-Drying Temperatures And Carriers On Physical And Antioxidant Properties Of Lemongrass Leaf Extract Powder.** *Beverages*, 4(4).

- Ummah, M., Kunarto, B., & Pratiwi, E. (2021). **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisikokimia Serbuk Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa blume*)**. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 16(1), 35.
- Valenzuela, C., & Aguilera, J. M. (2015). **Effects Of Different Factors On Stickiness Of Apple Leathers**. *Journal of Food Engineering*, 149, 51–60.
- Viyanti, R., Sumardianto, & Suharto, S. (2019). **Penggunaan Air Pindang Ikan Berbedaterhadap Kandungan Asam Glutamat Pada Petis**. *Pena Akuatika*, 18(2), 23–33.
- Wahyu Adi Guna<sup>1</sup>, Sukmawaty<sup>1\*</sup>, M. (2024). **Analisis Teknis Dan Ekonomi Pada Pengeringan Bahan Bubuk Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Menggunakan Alat Pengering Rotary Dryer**. *J-AGENT*, 2(1), 100–110.
- Wairata, J., & Sohilait, H. J. (2013). **Analisis Perbandingan Asam Lemak Pada Cumi-cumi (*Loligo pealeii*)**. *Majalah BIAM*, 9(2), 53–57.
- Widyasanti, A., Septianti, N. A., & Nurjanah, S. (2019). **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisikokimia Bubuk Tomat Hasil Pengeringan Pembusaan (Foam Mat Drying)**. *Agrin*, 22(1), 22.
- Witono, Y., Windrati, W. S., Taruna, I., Masahid, A. D., & Dardiri, A. B. (2017). **Profil Flavor Enhancer Hasil Hidrolisis Enzimatis Ikan Bernilai Ekonomi Rendah Dalam Penggunaannya Sebagai Ingredien Pada Makanan**. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 69.
- Yonata, D., Nurhidajah, Pranata, B., & Yusuf, M. (2021). **Pengembangan Penyedap Rasa Alami Dari Cangkang Rajungan Dengan Metode Foam Mat Drying**. *Agrointek*, 15(1), 371–381.
- Yuliawaty, S. T., & Susanto, W. H. (2015). **Pengaruh Lama Pengeringan Dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*)** *Jurnal Pangan Dan Agroindustr*, 3(1), 41–51.
- Z. Wulandari, & I. I. Arief. (2022). **Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat**. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62–68.

# **LAMPIRAN**

## **Lampiran 1. Prosedur Analisis**

### **1. Analisis Asam Glutamat**

Analisis kadar asam glutamat dilakukan dengan metode spektrofotometri ninhidrin di laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta. Sampel seberat  $\pm 1$  gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml, kemudian ditambahkan aquadest hingga mencapai volume 100 ml. Sampel tersebut kemudian disaring menggunakan kertas saring. Sebanyak 1 ml filtrat jernih dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 ml reagen ninhidrin. Tabung reaksi kemudian dipanaskan dalam waterbath selama 30 menit pada suhu 50 °C. Setelah itu, sampel didinginkan dan ditambahkan etanol 96% hingga mencapai volume 10 ml. Selanjutnya, sampel dihomogenkan menggunakan vortex. Hasil akhir diidentifikasi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm. Penentuan konsentrasi asam glutamat dilakukan dengan membuat kurva standar untuk konsentrasi asam glutamat pada 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; dan 0,5 mg/ml. Grafik hubungan antara konsentrasi asam glutamat dan absorbansi menunjukkan garis linear dengan persamaan  $y = 0,957x + 0,017$ . Hasil dari spektrofotometer kemudian digunakan untuk menghitung konsentrasi asam glutamat dengan memasukkannya ke dalam persamaan tersebut.

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$\% \text{ Kadar asam glutamat} = \frac{X \times \text{Faktor pengencer}}{\text{Berat sampel (Mg)}} \times 100\%$$

### **2. Analisis Kadar Protein (AOAC, 2005)**

Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode kjeldahl. Langkah-langkah pengujian dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Destruksi

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gr kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl dan ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 10 ml serta 1 tablet. Sampel dipanaskan selama 2 jam, kemudian ditunggu sampe suhu 90°C.

b. Destilasi

Sampel dalam labu kjeldahl ditambahkan aquades 25 ml dan ditambahkan NaOH sebanyak 25 ml (sampai berwarna biru). Kemudian tambahkan 25 ml asam borat 15 tetes metil merah dalam erlenmeyer, Kemudian di masukkan dalam alat destilat, ditunggu sampe sampel berubah warna kuning.

c. Titrasi

Larutan destilat di titrasi menggunakan larutan Hcl 0,1%. Hasil kadar protein dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$N\% = \frac{(\text{titrasi sampel} - \text{blanko}) \times \text{Nacl} \times 14,008}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times 100$$

$$\text{Kadar protein (bb\%)} = \%N \times \text{faktor konversi}$$

Keterangan :

Blanko = 0,5

Faktor konversi = 6,25

Nacl = 0,01

### 3. Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui jumlah atau kandungan air yang terdapat pada bubuk kaldu kepala ikan gabus. Proses ini dilakukan dengan cara menghitung berat yang hilang pada bahan setelah dipanaskan. Langkah pertama, cawan alumunium dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105 °C, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang.

Setelah itu, sampel seberat 2 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam. Setelah proses pengeringan selesai, cawan dimasukkan kembali ke dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang kembali. Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{a-c}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a: berat sampel dan cawan (g)

b: berat setelah dioven (g)

c: berat sampel (g)

#### **4. Analisis Kelarutan (AOAC, 2005)**

Analisis kelarutan bubuk kaldu dari kepala ikan gabus dilakukan dengan melarutkan sampel seberat 1 gram ke dalam 20 mL aquadest, kemudian diaduk menggunakan magnetic stirrer. Setelah itu, larutan disaring menggunakan kertas saring yang sebelumnya telah dikeringkan di dalam oven pada suhu 105 °C selama 30 menit dan ditimbang. Kertas saring beserta residu sampel kemudian dikeringkan kembali di dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam. Setelah itu, kertas saring ditempatkan dalam desikator selama 10 menit sebelum ditimbang. Analisis kelarutan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kelarutan dalam air \%} = \left(1 - \frac{c-b}{a}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat sampel awal

b = berat kertas saring sebelum digunakan

c = berat kertas saring setelah digunakan

## 5. Analisis Higroskopisitas (Caparino *et al.*, 2012)

Analisis higroskopisitas bubuk kaldu kepala ika gabus dilakukan dengan cara sampel sebanyak 2 gram dimasukkan dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam untuk diketahui kadar airnya. Lalu disimpan selama 7 hari pada toples tertutup dan berisi larutan garam jenuh dengan kelembaban 75 °C. Higroskopisitas dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Hg \%} = \frac{\frac{\Delta M}{M+M_i}}{\frac{1+\Delta M}{M}} \times 100\%$$

Keterangan:

Hg (%) = Higroskopisitas

$\Delta M$  = Berat akhir-berat awal

M = Berat awal sampel (g)

$M_i$  = Kadar air sampel (%g)

## 6. Analisis Rendemen (AOAC, 1995)

Analisis rendemen dilakukan dengan cara membandingkan berat kering kaldu bubuk kepala ikan gabus yang diperoleh dengan kaldu yang digunakan. Rendemen dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

R = rendemen (%)

a = berat awal (gr)

b = berat akhir (gr)

## 7. Analisis Warna (*Colour reader*)

Analisis warna pada bubuk kaldu ikan gabus dilakukan menggunakan alat *colour reader*. Analisis warna menggunakan sistem warna *hunter* terdapat 3 parameter warna yaitu L,  $a^*$ , dan  $b^*$ . Tingkat kecerahan ditunjukkan dengan L, tingkat kemerahan ditunjukkan dengan  $a^*$ , dan tingkat kekuningan ditunjukkan dengan  $b^*$ . *Colour reader* dikalibrasi terlebih dahulu dengan standar warna putih pada alat tersebut. Kemudian bubuk kaldu ikan gabus dimasukkan dalam cawan sampai penuh, kemudian *colour reader* diletakkan diatas cawan dan ditekan tombol *power on*. Maka akan menunjukkan hasilnya berupa nilai L,  $a^*$ , dan  $b^*$ .



## Lampiran 2. Data Hasil Analisis

### 1.1 Data Hasil Analisis Kadar Asan Glutamat



## Lab. Chem-Mix Pratama

### HASIL ANALISA

Nomor:004/CMP/05/2024

Laboratorium Pengujian : Laboratorium Chem-Mix Pratama

Tanggal Pengujian : 04 Mei 2024

No	Kode	Asam Glutamat (%)		
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	PT15M5	7,7953	7,7753	7,7362
2	PT15M10	8,2971	8,3072	8,2596
3	PT15M15	8,6910	8,6411	8,6192
4	PT20M5	5,7639	5,7551	5,7231
5	PT20M10	7,5145	7,5368	7,5992
6	PT20M15	8,4526	8,4756	8,4122
7	PT25M5	5,7194	5,7287	5,7626
8	PT25M10	6,3723	6,4169	6,3839
9	PT25M15	6,9955	6,9748	6,9488

Diperiksa Oleh  
  
Dwi Widiyantoro

Analisis  
  
Putra Mahardika

Laboratorium : Kretek ,Jambidan ,Banguntapan ,Bantul ,Yogyakarta  
Telp. 081228063145/081325271288

## 1.2 Data Hasil Analisis Kadar Protein

Perlakuan	Titration Sampel	Hasil	Rata -rata	STD
PT15M5	14.9	25.21	25.50	0.27
	15.2	25.73		
	15.1	25.56		
PT20M5	16.3	27.66	27.84	0.31
	16.6	28.19		
	16.3	27.66		
PT25M5	17.3	29.41	29.41	0.36
	17.0	28.89		
	17.4	29.59		
PT15M10	10.9	18.21	17.86	0.35
	10.7	17.86		
	10.5	17.51		
PT20M10	11.4	19.08	19.02	0.27
	11.2	18.73		
	11.5	19.26		
PT25M10	9.2	15.23	15.40	0.46
	9.6	15.93		
	9.1	15.05		
PT15M15	8.0	13.13	13.54	0.36
	8.4	13.83		
	8.3	13.65		
PT20M15	9.6	15.93	15.52	0.44
	9.1	15.05		
	9.4	15.58		
PT25M15	9.9	16.45	16.16	0.27
	9.6	15.93		
	9.7	16.10		

### 1.3 Data Hasil Analisis Kadar Air

Perlaukan	Berat Cawan	Berat Sampel	Berat Cawan + Sampel	Berat akhir		Konstan	Kadar Air(%)	Rata-Rata	STD
				24 jam	1 jam				
PT15M5	3.7443	2.0086	5.7529	5.6230	5.6221	0.0009	6.51	6.55	0.22
	3.5506	2.0067	5.5573	5.4219	5.4213	0.0006	6.78		
	3.6664	2.0098	5.6762	5.5491	5.5486	0.0005	6.35		
PT20M5	3.5388	2.0100	5.5488	5.4238	5.4227	0.0011	6.27	6.54	0.25
	3.9430	2.0051	5.9481	5.8178	5.8162	0.0016	6.58		
	3.9328	2.0071	5.9399	5.8066	5.8043	0.0023	6.76		
PT25M5	3.2298	2.0030	5.2328	5.1023	5.0987	0.0036	6.69	6.71	0.15
	4.0750	2.0053	6.0803	5.9439	5.9426	0.0013	6.87		
	3.1283	2.0070	5.1353	5.0036	5.0033	0.0003	6.58		
PT15M10	3.5665	2.0089	5.5754	5.4451	5.4411	0.0040	6.69	6.71	0.31
	3.5504	2.0054	5.5558	5.4288	5.4273	0.0015	6.41		
	3.1759	2.0070	5.1829	5.0434	5.0421	0.0013	7.02		
PT20M10	3.5618	2.0067	5.5685	5.4402	5.4383	0.0019	6.49	6.26	0.21
	3.2031	2.0084	5.2115	5.0879	5.0865	0.0014	6.22		
	4.1345	2.0090	6.1435	6.0221	6.0215	0.0006	6.07		

Perlakuan	Berat Cawan	Berat Sampel	Berat Cawan + Sampel	Berat akhir		Konstan	Kadar Air (%)	Rata-Rata	STD
				24 jam	1 jam				
PT25M10	4.1289	2.0098	6.1387	6.0256	6.0224	0.0032	5.79	5.91	0.21
	3.1364	2.0064	5.1428	5.0199	5.0192	0.0007	6.16		
	3.5561	2.0100	5.5661	5.4512	5.4498	0.0014	5.79		
PT15M15	3.5984	2.0070	5.6054	5.5076	5.5069	0.0007	4.91	5.22	0.27
	3.5470	2.0079	5.5549	5.4474	5.4462	0.0012	5.41		
	3.9826	2.0065	5.9891	5.8846	5.8820	0.0026	5.34		
PT20M15	3.4474	2.0084	5.4558	5.3536	5.3535	0.0001	5.09	5.37	0.26
	3.4405	2.0068	5.4473	5.3369	5.3347	0.0022	5.61		
	3.8448	2.0086	5.8534	5.7463	5.7450	0.0013	5.40		
PT25M15	3.6666	2.0055	5.6721	5.5833	5.5810	0.0023	4.54	4.79	0.19
	3.4675	2.0094	5.4769	5.3809	5.3794	0.0015	4.85		
	3.4112	2.0079	5.4191	5.3221	5.3210	0.0011	4.89		

#### 1.4 Data Hasil Analisis Kelarutan

<b>Perlakuan</b>	<b>Berat Sampel</b>	<b>Berat Kertas Sebelum di Oven</b>	<b>Berat Kertas Setelah di Oven</b>	<b>Berat kertas setelah di oven - Berat sebelum di oven</b>	<b>Kelarutan (%)</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>STD</b>
PT15M5	1.0004	0.5949	0.6477	0.0528	94.72	94.67	0.23
	1.0009	0.6048	0.6561	0.0513	94.87		
	1.0002	0.5988	0.6547	0.0559	94.41		
PT20M5	1.0008	0.6011	0.6534	0.0523	94.77	94.76	0.08
	1.0005	0.6069	0.6602	0.0533	94.67		
	1.0006	0.6193	0.6710	0.0517	94.83		
PT25M5	1.0004	0.6081	0.6965	0.0884	91.16	91.18	0.10
	1.0003	0.5961	0.6852	0.0891	91.09		
	1.0006	0.6065	0.6936	0.0871	91.29		
PT15M10	1.0003	0.6003	0.6515	0.0512	94.88	94.86	0.19
	1.0005	0.5995	0.6529	0.0534	94.66		
	1.0009	0.5919	0.6415	0.0496	95.04		
PT20M10	1.0006	0.5988	0.6398	0.0410	95.90	95.85	0.15
	1.0002	0.6008	0.6440	0.0432	95.68		
	1.0008	0.5983	0.6386	0.0403	95.97		

<b>Perlakuan</b>	<b>Berat Sampel</b>	<b>Berat Kertas Sebelum di Oven</b>	<b>Berat Kertas Setelah di Oven</b>	<b>Berat kertas setelah di oven - Berat sebelum di oven</b>	<b>Kelarutan (%)</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>STD</b>
PT25M10	1.0005	0.6084	0.6426	0.0342	96.58	96.45	0.36
	1.0008	0.5981	0.6377	0.0396	96.04		
	1.0005	0.6168	0.6496	0.0328	96.72		
PT15M15	1.0008	0.5992	0.6324	0.0332	96.86	97.04	0.16
	1.0004	0.6088	0.6371	0.0283	97.17		
	1.0006	0.6196	0.6487	0.0291	97.09		
PT20M15	1.0006	0.6097	0.6286	0.0189	98.11	97.94	0.17
	1.0008	0.6095	0.6302	0.0207	97.93		
	1.0005	0.6086	0.6308	0.0222	97.78		
PT25M15	1.0007	0.4933	0.5118	0.0185	98.15	98.25	0.12
	1.0003	0.4752	0.4914	0.0162	98.38		
	1.0007	0.6123	0.6302	0.0179	98.21		

### 1.5 Data Hasil Analisis Higroskopisitas

Perlakuan	Berat Cawan + Sampel	Berat Akhir		Konstan	K.A (%)	Rata-rata K.A (%)	Berat Setelah 7 Hari	b. akhir (gumpalan) - b.awal (stlh dioven)	Hg (%)	Rata - rata	STD
		24	24 + 2								
PT15M5	13.9032	13.7768	13.7751	0.0017	6.91	7.21	17.3598	3.5847	17.61	17.37	0.25
	14.6577	14.5306	14.5282	0.0024	7.31		18.7297	4.2015	17.38		
	14.9162	14.7861	14.7850	0.0011	7.42		18.8612	4.0762	17.11		
PT20M5	13.4599	13.3351	13.3344	0.0007	6.70	7.34	16.4804	3.1460	17.73	17.08	0.56
	15.5676	15.4355	15.4323	0.0032	7.77		19.9978	4.5655	16.80		
	15.1624	15.0351	15.0337	0.0014	7.54		18.9076	3.8739	16.71		
PT25M5	13.9961	13.8716	13.8693	0.0023	6.97	7.12	17.4183	3.5490	17.44	17.22	0.35
	14.1259	13.9899	13.9886	0.0013	7.03		17.6056	3.6170	17.40		
	14.8095	14.6739	14.6722	0.0017	7.37		18.3296	3.6574	16.81		
PT15M10	13.7631	13.6302	13.6288	0.0014	6.85	6.90	16.5524	2.9236	16.88	17.06	0.16
	13.9921	12.8642	12.8625	0.0017	6.91		16.0821	3.2196	17.17		
	13.9208	13.7834	13.7786	0.0048	6.93		16.9923	3.2137	17.13		
PT20M10	13.4886	12.1874	12.1853	0.0021	6.72	7.06	14.8323	2.6470	16.68	16.72	0.33
	14.6862	14.5645	14.5621	0.0024	7.31		17.7662	3.2041	16.41		
	14.3388	14.2043	14.2011	0.0032	7.14		17.7153	3.5142	17.07		

Perlakuan	Berat Cawan + Sampel	Berat Akhir		Konstan	K.A (%)	Rata-rata K.A (%)	Berat Setelah 7 Hari	b. akhir (gumpalan) - b.awal (stlh dioven)	Hg (%)	Rata - rata	STD
		24	24 + 2								
PT25M10	14.7769	14.6398	14.6371	0.0027	7.36	7.34	18.1252	3.4881	16.64	16.66	0.22
	14.5044	14.3812	14.3798	0.0014	7.22		17.8568	3.4770	16.89		
	14.9268	14.8021	14.7987	0.0034	7.45		18.2602	3.4615	16.46		
PT15M15	12.9596	12.8201	12.8182	0.0019	6.46	6.97	15.2031	2.3849	16.67	16.45	0.36
	14.1167	13.6916	13.6886	0.0030	7.04		16.7186	3.0300	16.65		
	14.8426	14.6982	14.6963	0.0019	7.40		17.7402	3.0439	16.03		
PT20M15	13.7824	13.5173	13.5166	0.0007	6.88	7.12	16.1529	2.6363	16.34	16.12	0.19
	14.7294	14.6847	14.6841	0.0006	7.35		17.6226	2.9385	15.97		
	14.2821	13.9475	13.9465	0.0010	7.13		16.6817	2.7352	16.05		
PT25M15	14.6632	14.5355	14.5332	0.0023	7.30	7.09	17.1074	2.5742	15.52	15.58	0.15
	13.9012	13.7776	13.7738	0.0038	6.92		16.1182	2.3444	15.75		
	14.1345	13.9393	13.9375	0.0018	7.04		16.2419	2.3044	15.46		



### 1.6 Data Hasil Analisis Rendemen

<b>Perlakuan</b>	<b>Ulangan</b>	<b>Rendemen</b>	<b>Rata-Rata</b>	<b>STD</b>
PT15M5	12.4912	6.25	6.05	0.18
	12.0114	6.01		
	11.7890	5.89		
PT20M5	16.4226	8.21	7.96	0.27
	15.3423	7.67		
	15.9856	7.99		
PT25M5	16.3758	8.19	8.31	0.12
	16.6285	8.31		
	16.8710	8.44		
PT15M10	17.8170	8.91	8.95	0.09
	18.1008	9.05		
	17.7863	8.89		
PT20M10	19.9378	9.97	9.76	0.24
	19.6371	9.82		
	19.0133	9.51		
PT25M10	24.1897	12.09	12.13	0.06
	24.2119	12.11		
	24.4008	12.20		
PT15M15	24.6636	12.33	12.35	0.07
	24.8541	12.43		
	24.5592	12.28		
PT20M15	28.6046	14.30	14.26	0.13
	28.2176	14.11		
	28.7110	14.36		
PT25M15	30.7130	15.36	15.49	0.14
	30.9872	15.49		
	31.2566	15.63		

### 1.7 Data Hasil Analisis Warna

Perlakuan	Warna L			Warna a*			Warna b*		
	Nilai L	Rata-Rata	STD	Nilai a*	Rata - Rata	STD	Nilai b*	Rata - Rata	STD
PT15M5	72.70	72.81	0.11	2.24	2.17	0.07	14.31	14.27	0.12
	72.81			2.10			14.13		
	72.92			2.18			14.36		
PT20M5	74.93	74.88	0.08	2.38	2.39	0.05	14.17	14.52	0.31
	74.82			2.45			14.73		
	74.99			2.35			14.67		
PT25M5	75.88	75.92	0.05	2.19	2.22	0.03	11.17	0.28	0.37
	75.92			2.24			11.79		
	75.97			2.24			11.14		
PT15M10	73.81	73.69	0.30	2.32	2.30	0.03	11.25	11.14	0.09
	73.92			2.32			11.08		
	73.35			2.27			11.10		
PT20M10	75.33	75.51	0.33	1.50	1.50	0.05	13.96	14.08	0.13
	75.30			1.55			14.05		
	75.89			1.45			14.22		
PT25M10	76.01	76.14	0.11	1.76	1.77	0.02	12.41	12.43	0.05
	76.18			1.79			12.48		
	76.22			1.75			12.39		
PT15M15	75.33	75.51	0.33	1.50	1.50	0.05	13.96	14.08	0.13
	75.30			1.55			14.05		
	75.89			1.45			14.22		
PT20M15	76.86	76.92	0.05	2.28	2.27	0.02	12.53	12.55	0.03
	76.95			2.25			12.53		
	76.95			2.29			12.58		
PT25M15	80.14	80.30	0.17	1.47	1.42	0.05	11.64	11.48	0.14
	80.48			1.37			11.38		
	80.28			1.42			11.42		

**Lampiran 3. Hasil Olah Data SPSS**

**1. Hasil SPSS Analisis Asam Glutamat**

<b>Descriptives</b>						
Asam Glutamat						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	7.7743	.02157	.01245	7.7207	7.8278
PT20M5	3	5.7640	.00900	.00520	5.7417	5.7864
PT25M5	3	5.7369	.02274	.01313	5.6804	5.7934
PT15M10	3	8.2913	.01946	.01123	8.2430	8.3396
PT20M10	3	7.5402	.02750	.01588	7.4718	7.6085
PT25M10	3	6.3910	.02314	.01336	6.3336	6.4485
PT15M15	3	8.6504	.03680	.02125	8.5590	8.7418
PT20M15	3	8.4468	.03210	.01853	8.3671	8.5265
PT25M15	3	6.9797	.01401	.00809	6.9449	7.0145
Total	27	7.2861	1.08152	.20814	6.8582	7.7139

<b>Descriptives</b>			
Asam Glutamat			
	Minimum	Maximum	
PT15M5	7.75	7.80	
PT20M5	5.76	5.77	
PT25M5	5.72	5.76	
PT15M10	8.27	8.31	
PT20M10	7.51	7.57	
PT25M10	6.37	6.42	
PT15M15	8.62	8.69	
PT20M15	8.41	8.48	
PT25M15	6.97	7.00	
Total	5.72	8.69	

<b>ANOVA</b>					
Asam Glutamat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.401	8	3.800	6435.609	.000
Within Groups	.011	18	.001		
Total	30.412	26			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Asam Glutamat									
Duncan <sup>a</sup>									
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PT25M5	3	5.7369							
PT20M5	3	5.7640							
PT25M10	3		6.3910						
PT25M15	3			6.9797					
PT20M10	3				7.5402				
PT15M5	3					7.7743			
PT15M10	3						8.2913		
PT20M15	3							8.4468	8.6504
PT15M15	3								
Sig.		.188	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**2. Analisis Kadar Protein**

Descriptives						
Kadar Protein						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	25.5000	.26514	.15308	24.8414	26.1586
PT20M5	3	27.8367	.30600	.17667	27.0765	28.5968
PT25M5	3	29.2967	.36350	.20987	28.3937	30.1997
PT15M10	3	17.8600	.35000	.20207	16.9906	18.7294
PT20M10	3	19.0233	.26951	.15560	18.3538	19.6928
PT25M10	3	15.4033	.46490	.26841	14.2485	16.5582
PT15M15	3	13.5367	.36350	.20987	12.6337	14.4397
PT20M15	3	15.5200	.44306	.25580	14.4194	16.6206
PT25M15	3	16.1600	.26514	.15308	15.5014	16.8186
Total	27	20.0152	5.70506	1.09794	17.7583	22.2720

Descriptives		
Kadar Protein		
	Minimum	Maximum
PT15M5	25.21	25.73
PT20M5	27.66	28.19
PT25M5	28.89	29.59
PT15M10	17.51	18.21
PT20M10	18.73	19.26
PT25M10	15.05	15.93
PT15M15	13.13	13.83
PT20M15	15.05	15.93
PT25M15	15.93	16.45
Total	13.13	29.59

ANOVA					
Kadar Protein					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	844.028	8	105.504	858.476	.000
Within Groups	2.212	18	.123		
Total	846.240	26			

**Post Hoc Tests**  
**Homogeneous Subsets**

Kadar Protein									
Duncan <sup>a</sup>									
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PT15M15	3	13.5367							
PT25M10	3		15.4033						
PT20M15	3		15.5200						
PT25M15	3			16.1600					
PT15M10	3				17.8600				
PT20M10	3					19.0233			
PT15M5	3						25.5000		
PT20M5	3							27.8367	
PT25M5	3								29.2967
Sig.		1.000	.688	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### 3. Analisis Kadar Air

Descriptives						
Kadar Air						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	6.5467	.21733	.12548	6.0068	7.0866
PT20M5	3	6.5367	.24786	.14310	5.9210	7.1524
PT25M5	3	6.7133	.14640	.08452	6.3497	7.0770
PT15M10	3	6.7067	.30534	.17629	5.9482	7.4652
PT20M10	3	6.2600	.21284	.12288	5.7313	6.7887
PT25M10	3	5.9133	.21362	.12333	5.3827	6.4440
PT15M15	3	5.2200	.27074	.15631	4.5474	5.8926
PT20M15	3	5.3667	.26160	.15103	4.7168	6.0165
PT25M15	3	4.7600	.19157	.11060	4.2841	5.2359
Total	27	6.0026	.72423	.13938	5.7161	6.2891

Descriptives		
KadarAir		
	Minimum	Maximum
PT15M5	6.35	6.78
PT20M5	6.27	6.76
PT25M5	6.58	6.87
PT15M10	6.41	7.02
PT20M10	6.07	6.49
PT25M10	5.79	6.16
PT15M15	4.91	5.41
PT20M15	5.09	5.61
PT25M15	4.54	4.89
Total	4.54	7.02

ANOVA					
KadarAir					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.652	8	1.581	28.888	.000
Within Groups	.985	18	.055		
Total	13.637	26			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

Kadar Air						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
PT25M15	3	4.7600				
PT15M15	3		5.2200			
PT20M15	3		5.3667			
PT25M10	3			5.9133		
PT20M10	3			6.2600	6.2600	
PT20M5	3				6.5367	6.5367
PT15M5	3				6.5467	6.5467
PT15M10	3					6.7067
PT25M5	3					6.7133
Sig.		1.000	.453	.086	.172	.408

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**4. Analisis Kelarutan**

Descriptives						
Kelarutan						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	94.6667	.23459	.13544	94.0839	95.2494
PT20M5	3	94.7567	.08083	.04667	94.5559	94.9575
PT25M5	3	91.1800	.10149	.05859	90.9279	91.4321
PT15M10	3	94.8600	.19079	.11015	94.3861	95.3339
PT20M10	3	95.8500	.15133	.08737	95.4741	96.2259
PT25M10	3	96.4467	.35907	.20731	95.5547	97.3387
PT15M15	3	97.0400	.16093	.09292	96.6402	97.4398
PT20M15	3	97.9400	.16523	.09539	97.5296	98.3504
PT25M15	3	98.2467	.11930	.06888	97.9503	98.5430
Total	27	95.6652	2.07123	.39861	94.8458	96.4845

Descriptives			
Kelarutan			
	Minimum	Maximum	
PT15M5	94.41	94.87	
PT20M5	94.67	94.83	
PT25M5	91.09	91.29	
PT15M10	94.66	95.04	
PT20M10	95.68	95.97	
PT25M10	96.04	96.72	
PT15M15	96.86	97.17	
PT20M15	97.78	98.11	
PT25M15	98.15	98.38	
Total	91.09	98.38	

ANOVA					
Kelarutan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	110.884	8	13.861	380.862	.000
Within Groups	.655	18	.036		
Total	111.539	26			

**Post Hoc Tests**  
**Homogeneous Subsets**

Kelarutan							
Duncan <sup>a</sup>							
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
PT25M5	3	91.1800					
PT15M5	3		94.6667				
PT20M5	3		94.7567				
PT15M10	3		94.8600				
PT20M10	3			95.8500			
PT25M10	3				96.4467		
PT15M15	3					97.0400	
PT20M15	3						97.9400
PT25M15	3						98.2467
Sig.		1.000	.255	1.000	1.000	1.000	.065

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



## 5. Analisis Higoskopisitas

Descriptives						
Higoskopisitas						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	17.3667	.25027	.14449	16.7450	17.9884
PT20M5	3	17.0800	.56471	.32604	15.6772	18.4828
PT25M5	3	17.2167	.35275	.20366	16.3404	18.0929
PT15M10	3	17.0600	.15716	.09074	16.6696	17.4504
PT20M10	3	16.7200	.33181	.19157	15.8957	17.5443
PT25M10	3	16.6633	.21595	.12468	16.1269	17.1998
PT15M15	3	16.4500	.36387	.21008	15.5461	17.3539
PT20M15	3	16.1200	.19468	.11240	15.6364	16.6036
PT25M15	3	15.5767	.15308	.08838	15.1964	15.9569
Total	27	16.6948	.61097	.11758	16.4531	16.9365

Descriptives			
Higoskopisitas			
	Minimum	Maximum	
PT15M5	17.11	17.61	
PT20M5	16.71	17.73	
PT25M5	16.81	17.44	
PT15M10	16.88	17.17	
PT20M10	16.41	17.07	
PT25M10	16.46	16.89	
PT15M15	16.03	16.67	
PT20M15	15.97	16.34	
PT25M15	15.46	15.75	
Total	15.46	17.73	

ANOVA					
Higoskopisitas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.943	8	.993	10.141	.000
Within Groups	1.762	18	.098		
Total	9.705	26			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

<b>Higroskopisitas</b>						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
PT25M15	3	15.5767				
PT20M15	3		16.1200			
PT15M15	3		16.4500	16.4500		
PT25M10	3		16.6633	16.6633	16.6633	
PT20M10	3			16.7200	16.7200	
PT15M10	3				17.0600	17.0600
PT20M5	3				17.0800	17.0800
PT25M5	3				17.2167	17.2167
PT15M5	3					17.3667
Sig.		1.000	.058	.331	.065	.285

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**6. Analisis Rendemen**

<b>Descriptives</b>						
Rendemen						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	5.0367	.14844	.08570	4.6679	5.4054
PT20M5	3	6.3600	.21656	.12503	5.8220	6.8980
PT25M5	3	6.3867	.09504	.05487	6.1506	6.6228
PT15M10	3	7.1567	.07234	.04177	6.9770	7.3364
PT20M10	3	7.5067	.17898	.10333	7.0621	7.9513
PT25M10	3	8.8600	.23643	.13650	8.2727	9.4473
PT15M15	3	9.4900	.05568	.03215	9.3517	9.6283
PT20M15	3	10.5567	.09452	.05457	10.3219	10.7915
PT25M15	3	11.0600	.10000	.05774	10.8116	11.3084
Total	27	8.0459	1.98062	.38117	7.2624	8.8294

Descriptives			
Rendemen			
	Minimum	Maximum	
PT15M5	4.91	5.20	
PT20M5	6.13	6.56	
PT25M5	6.29	6.48	
PT15M10	7.11	7.24	
PT20M10	7.31	7.66	
PT25M10	8.59	9.03	
PT15M15	9.44	9.55	
PT20M15	10.45	10.63	
PT25M15	10.96	11.16	
Total	4.91	11.16	

ANOVA					
Rendemen					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	101.608	8	12.701	591.762	.000
Within Groups	.386	18	.021		
Total	101.994	26			

### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

Rendemen									
Duncan <sup>a</sup>									
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PT15M5	3	5.0367							
PT20M5	3		6.3600						
PT25M5	3		6.3867						
PT15M10	3			7.1567					
PT20M10	3				7.5067				
PT25M10	3					8.8600			
PT15M15	3						9.4900		
PT20M15	3							10.5567	
PT25M15	3								11.0600
Sig.		1.000	.826	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## 7. Analisis Warna L

Descriptives						
Warna L						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	72.8100	.11000	.06351	72.5367	73.0833
PT20M5	3	74.9133	.08622	.04978	74.6992	75.1275
PT25M5	3	75.9233	.04509	.02603	75.8113	76.0353
PT15M10	3	73.6933	.30238	.17458	72.9422	74.4445
PT20M10	3	75.5067	.33232	.19186	74.6812	76.3322
PT25M10	3	76.1367	.11150	.06438	75.8597	76.4137
PT15M15	3	75.5067	.33232	.19186	74.6812	76.3322
PT20M15	3	76.9200	.05196	.03000	76.7909	77.0491
PT25M15	3	80.3000	.17088	.09866	79.8755	80.7245
Total	27	75.7456	2.04361	.39329	74.9371	76.5540

Descriptives		
Warna L		
	Minimum	Maximum
PT15M5	72.70	72.92
PT20M5	74.82	74.99
PT25M5	75.88	75.97
PT15M10	73.35	73.92
PT20M10	75.30	75.89
PT25M10	76.01	76.22
PT15M15	75.30	75.89
PT20M15	76.86	76.95
PT25M15	80.14	80.48
Total	72.70	80.48

ANOVA					
Warna L					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	107.828	8	13.479	320.747	.000
Within Groups	.756	18	.042		
Total	108.584	26			

**Post Hoc Tests**  
**Homogeneous Subsets**

Warna L								
Duncan <sup>a</sup>								
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
PT15M5	3	72.8100						
PT15M10	3		73.6933					
PT20M5	3			74.9133				
PT20M10	3				75.5067			
PT15M15	3				75.5067			
PT25M5	3					75.9233		
PT25M10	3					76.1367		
PT20M15	3						76.9200	
PT25M15	3							80.3000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	.219	1.000	1.000

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

**8. Analisis Warna b\***

Descriptives						
Warna a*						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	2.1733	.07024	.04055	1.9989	2.3478
PT20M5	3	2.3933	.05132	.02963	2.2659	2.5208
PT25M5	3	2.2233	.02887	.01667	2.1516	2.2950
PT15M10	3	2.3033	.02887	.01667	2.2316	2.3750
PT20M10	3	1.5000	.05000	.02887	1.3758	1.6242
PT25M10	3	1.7667	.02082	.01202	1.7150	1.8184
PT15M15	3	1.5000	.05000	.02887	1.3758	1.6242
PT20M15	3	2.2733	.02082	.01202	2.2216	2.3250
PT25M15	3	1.4200	.05000	.02887	1.2958	1.5442
Total	27	1.9504	.38457	.07401	1.7982	2.1025

Descriptives			
Warna a*			
	Minimum	Maximum	
PT15M5	2.10	2.24	
PT20M5	2.35	2.45	
PT25M5	2.19	2.24	
PT15M10	2.27	2.32	
PT20M10	1.45	1.55	
PT25M10	1.75	1.79	
PT15M15	1.45	1.55	
PT20M15	2.25	2.29	
PT25M15	1.37	1.47	
Total	1.37	2.45	

ANOVA					
Warna a*					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.810	8	.476	243.543	.000
Within Groups	.035	18	.002		
Total	3.845	26			

### Post Hoc Tests

#### Homogeneous Subsets

Warna a*								
Duncan <sup>a</sup>								
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
PT25M15	3	1.4200						
PT20M10	3		1.5000					
PT15M15	3		1.5000					
PT25M10	3			1.7667				
PT15M5	3				2.1733			
PT25M5	3				2.2233	2.2233		
PT20M15	3					2.2733	2.2733	
PT15M10	3						2.3033	
PT20M5	3							2.3933
Sig.		1.000	1.000	1.000	.183	.183	.417	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### 9. Analisis Warna b\*

Descriptives						
Warna b*						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
PT15M5	3	14.2667	.12097	.06984	13.9662	14.5672
PT20M5	3	14.5233	.30746	.17751	13.7596	15.2871
PT25M5	3	11.3667	.36692	.21184	10.4552	12.2782
PT15M10	3	11.1433	.09292	.05364	10.9125	11.3741
PT20M10	3	14.0767	.13204	.07623	13.7487	14.4047
PT25M10	3	12.4267	.04726	.02728	12.3093	12.5441
PT15M15	3	14.0767	.13204	.07623	13.7487	14.4047
PT20M15	3	12.5467	.02887	.01667	12.4750	12.6184
PT25M15	3	11.4800	.14000	.08083	11.1322	11.8278
Total	27	12.8785	1.32767	.25551	12.3533	13.4037

Descriptives		
Warna b*		
	Minimum	Maximum
PT15M5	14.13	14.36
PT20M5	14.17	14.73
PT25M5	11.14	11.79
PT15M10	11.08	11.25
PT20M10	13.96	14.22
PT25M10	12.39	12.48
PT15M15	13.96	14.22
PT20M15	12.53	12.58
PT25M15	11.38	11.64
Total	11.08	14.73

ANOVA					
Warna b*					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45.211	8	5.651	164.088	.000
Within Groups	.620	18	.034		
Total	45.831	26			

**Post Hoc Tests**  
**Homogeneous Subsets**

Warna b*						
Duncan <sup>a</sup>						
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
PT15M10	3	11.1433				
PT25M5	3	11.3667	11.3667			
PT25M15	3		11.4800			
PT25M10	3			12.4267		
PT20M15	3			12.5467		
PT20M10	3				14.0767	
PT15M15	3				14.0767	
PT15M5	3				14.2667	14.2667
PT20M5	3					14.5233
Sig.		.158	.464	.439	.250	.108






Means for groups in homogeneous subsets are displayed.





a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.





**Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian**

No.	Gambar	Keterangan
Pembuatan Kaldu Kepala Ikan Gabus		
1.		Pengecilan ukuran kepala ikan gabus, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir
2.		Penimbangan kepala ikan gabus dan penambahan air dengan perbandingan (1:3)
3.		Perebusan kepala ikan gabus selama 30 menit dengan api sedang.
4.		Penyaringan air kaldu kepala ikan gabus untuk diambil filtratnya

5.		<p>Penambahan gula, garam, bawang putih, dan lada.</p>
		<p>Penyaring untuk memisahkan ampas bumbu</p>
		<p>Percampuran kaldu kepala ikan gabus dengan putih telur dan maltodekstrin</p>
		<p>Penempatan diloyang yang telah dialasi kertas anti lengket. Kemudian dikeringkan dalam <i>cabinet dryer</i> selama 5 jam dengan suhu 60 °C</p>
		<p>Kaldu bubuk kepala ikan gabus yang telah dikeringkan</p>

		<p>Pengalusan bubuk kaldu kepala ikan gabus menggunakan blender serta pengayakan bubuk kaldu dengan ayakan 60 mesh</p>
		<p>Hasil serbuk flavor kaldu bubuk kepala ikan gabus</p>
<p><b>Gambar Hasil Analisis</b></p>		
		<p>Analisis kadar asam glutamat</p>
		<p>Analisis kadar air</p>

		Analisis protein
		Analisis rendemen
		Analisis kelarutan

		Analisis warna
		Analisis higrokopisitas

## Lampiran 5. Logbook Bimbingan Skripsi



**UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 - Dr. Cipto Semarang, Indonesia  
Telp. (024) 8316377, Faks (024) 8448217, Email : [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com), Homepage : [www.upgrisng.ac.id](http://www.upgrisng.ac.id)

### LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Lailatus Sa'diyah Septiyani  
NPM : 20690007  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Judul Skripsi : Pengembangan *Flavor* Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus (*Channa striata*) Menggunakan Metode *Foam Mat Drying* Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi *Foaming Agent* Dan *Bulking Agent*

Dosen Pembimbing I : Dr. Rizky Muliani Dwi Ujjanti, S.Pi., M.Si.

Dosen Pembimbing II : Iffah Muffihati, S.T.P., M.Sc.

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	Kamis, 7 <sup>9</sup> / <sub>23</sub>	Bimbingan judul penelitian	Si
2.	Senin, 13 <sup>9</sup> / <sub>23</sub>	Konsultasi faktor dan metode yang akan digunakan	f
3.	Senin, 19 <sup>10</sup> / <sub>23</sub>	Konsultasi pengantian bahan dari jamur menjadi ikan	f
4.	Selasa 24 <sup>10</sup> / <sub>23</sub>	Bimbingan latar belakang	Si
5.	Senin, 6 <sup>11</sup> / <sub>23</sub>	Bimbingan tinjauan pustaka	Si
6.	Senin, 20 <sup>11</sup> / <sub>23</sub>	Bimbingan rancangan percobaan dan analisis yang akan digunakan	f



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 - Dr. Cipto Semarang, Indonesia

Telp. (024) 8316377, Faks (024) 8448217, Email : [upgrismg@gmail.com](mailto:upgrismg@gmail.com), Homepage : [www.upgrismg.ac.id](http://www.upgrismg.ac.id)

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
7.	Selasa 12/12/23	Bimbingan terkait trial yang gagal, mengganti foaming agent	f
8.	Kamis, 21/12/23	Bimbingan analisis pendahuluan (analisis glutamat).	fi
9.	Jum'at 5/1/24	Konsultasi sampel bubuk kaldu kepala ikan yang gagal	fi
10.	Kamis 11/1/24	Konsultasi perolehan hasil analisis glutamat (pendahuluan), serta analisis yang akan digunakan	f
11.	Senin 4/3/24	Bimbingan seluruh sampel yang telah berhasil dan lanjut analisis	fi
12.	Senin 6/3/24	Konsultasi data analisis dan pembahasan bab iv	fi
13.	Selasa 7/3/24	Konsultasi data analisis dan pembahasan bab iv	f
14.	Rabu, 10/3/24	Konsultasi Bab I-IV	fi
15.	Kamis, 11/3/24	Bimbingan bab I-IV	f
16.	Kamis 18/3/24	Perbaikan bab I-IV	f



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 - Dr. Cipto Semarang, Indonesia  
Telp. (024) 8316377, Faks (024) 8448217, Email : [upgrisng@gmail.com](mailto:upgrisng@gmail.com), Homepage : [www.upgrisng.ac.id](http://www.upgrisng.ac.id)

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
17.	Jum'at 19 <sup>3</sup> / <sub>24</sub>	Perbaiki Bab I-iv dosbing 1	
18.	Kamis, 18 <sup>3</sup> / <sub>24</sub>	Bimbingan draf skripsi dosbing 2	
19.	Kamis 25 <sup>3</sup> / <sub>24</sub>	Bimbingan draf skripsi dosbing 1	
20.	Senin, 29 <sup>3</sup> / <sub>24</sub>	Bimbingan draf skripsi dosbing 2	
21.	Kamis, 1 <sup>8</sup> / <sub>24</sub>	Bimbingan draf skripsi dosbing 2	

a