

**PENGARUH KONSENTRASI KEMIRI (*Aleurites Moluccanus*)
TERHADAP KADAR AIR, KADAR ABU, WARNA DAN SIFAT
SENSORI KALDU BUBUK TULANG DAN KEPALA
IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger Sp*)**

(Skripsi)

Oleh

**Hani Tiara Anjasia
2114231042**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

THE EFFECT OF CANDLENUT (*Aleurites Moluccanus*) CONCENTRATION ON MOISTURE CONTENT, ASH CONTENT, COLOR AND SENSORY EVALUATION OF POWDERED BROTH FROM BONES AND HEADS OF MACKEREL (*Rastrelliger Sp*)

By

Hani Tiara Anjasia

The powdered broth produced from fish-based raw materials typically exhibits a fishy odor. The high content of trimethylamine (TMA) compounds in fish contributes to an undesirable aroma in fish-based products. Therefore, the addition of candlenut is applied to reduce the off-odor in the powdered broth. This study aimed to investigate the effect of varying candlenut concentrations on the moisture content, ash content, color, and sensory characteristics of the resulting powdered broth. The experiment was designed using a Completely Randomized Block Design (CRBD), followed by analysis of variance with Honest Significant Difference (HSD) tests at a 5% significance level. The research was conducted in two stages: product preparation; and subsequent chemical (moisture and ash content), physical (color), and sensory (aroma, taste, color, and texture) analyses.

The results indicated that candlenut addition significantly affected the moisture content, ash content, color, and sensory properties of the powdered broth. The K4 formulation was identified as the optimal formulation, with a moisture content of 5.80%, ash content of 3.42%, lightness (L*) value of 75.84 (bright), a* value of 2.48 (slightly red), and b* value of 19.91 (yellow). Sensory evaluation scores were as follows: taste 4.36 (neutral), aroma 5.16 (liked), color 5.26 (liked), and texture 4.54 (liked).

Keywords: candlenut, powdered broth, mackerel, trimethylamine

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI KEMIRI (*Aleurites Moluccanus*) TERHADAP KADAR AIR, KADAR ABU, WARNA DAN SIFAT SENSORI KALDU BUBUK TULANG DAN KEPALA IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger Sp*)

Oleh

Hani Tiara Anjasia

Kaldu bubuk yang terbuat dari bahan dasar produk ikan biasanya berbau amis. Tingginya kandungan senyawa trimetilamina (TMA) pada ikan, menyebabkan aroma yang tidak sedap pada produk akhir berbahan dasar ikan, sehingga perlu ditambahkan kemiri untuk mengurangi bau tidak sedap pada kaldu bubuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kemiri terhadap kadar air, kadar abu, warna, dan sifat sensori dari kaldu bubuk yang dihasilkan. Penelitian disusun dengan Rancang Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan analisis lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Penelitian dilakukan melalui dua tahapan yaitu, pembuatan produk, analisis kimia (kadar air, kadar abu), analisis fisik (warna) dan sifat sensori (aroma, rasa, warna, dan tekstur).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kemiri yang digunakan, berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, warna dan sifat sensori kaldu bubuk. Formulasi K4 merupakan formulasi terbaik dengan kadar air sebesar 5,80%, kadar abu sebesar 3,42%, warna L* dengan nilai 75,84 (terang), a* 2,48 (sedikit merah), dan b* 19,91 (kuning). rasa 4,36 (netral), aroma 5,16 (suka), warna 5,26 (suka), dan tekstur 4,54 (suka).

Kata kunci : kemiri, kaldu bubuk, ikan kembung, trimetilamina

**PENGARUH KONSENTRASI KEMIRI (*Aleurites Moluccanus*)
TERHADAP KADAR AIR, KADAR ABU, WARNA DAN SIFAT
SENSORI KALDU BUBUK TULANG DAN KEPALA
IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger Sp*)**

Oleh

Hani Tiara Anjasia

Skripsi

**Sebagai Salah satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul

: **PENGARUH KONSENTRASI KEMIRI
(*Aleurites Moluccanus*) TERHADAP KADAR
AIR, KADAR ABU, WARNA DAN SIFAT
SENSORI KALDU BUBUK TULANG DAN
KEPALA IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger Sp*)**

Nama Mahasiswa

: **Hani Tiara Anjasia**

Nomor Induk Mahasiswa

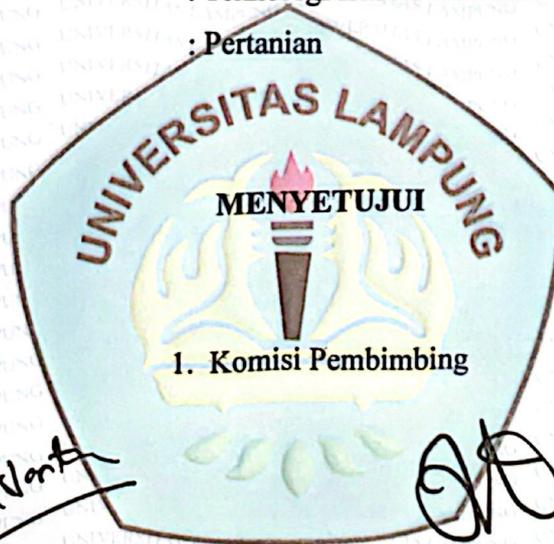
: 2114231042

Jurusan

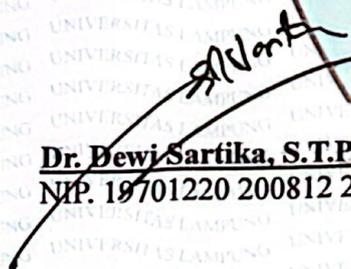
: Teknologi Hasil Pertanian

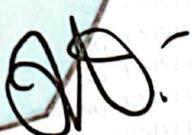
Fakultas

: Pertanian

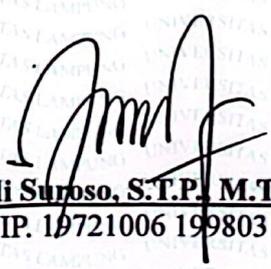


1. **Komisi Pembimbing**


Dr. Dewji Sartika, S.T.P., M.Si.
NIP. 19701220 200812 2 001


Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.
NIP. 19670824 199303 2 002

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

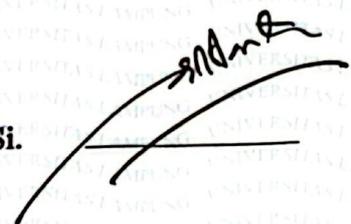

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

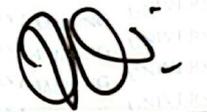
Ketua

: Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.



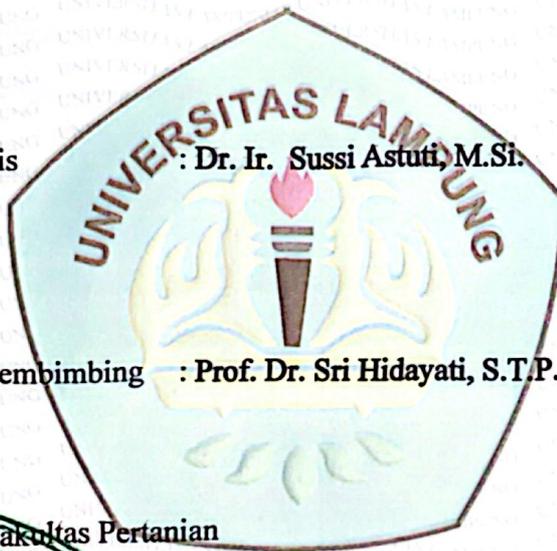
Sekretaris

: Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Juni 2025

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hani Tiara Anjasia

NPM : 2114231042

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi materi yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 03 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Hani Tiara Anjasia
2114231042

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Selatan pada tanggal 16 Maret 2004 sebagai anak terakhir dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Sutopo dan Ibu Suwanti. Penulis menyelesaikan pendidikan tingkat Sekolah Dasar di SD Negeri 01 Mulyosari Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2015, tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 01 Tanjung Sari, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2018, tingkat Sekolah Menengah Atas di SMK Negeri 1 Tanjungsari, di Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan pada tahun pada tahun 2021. Penulis melanjutkan Pendidikan Tinggi di Universitas Lampung di Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari-Februari 2024 di Desa Kasui Pasar, Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan. Penulis Melakukan Praktik Umum (PU) di PT Perkebunan Nusantara I Regional 7 Desa Way Galih, Kecamatan Tanjung Bintang, Lampung Selatan, dengan judul “Pengaruh Stimulan Gea (*Groove Etherel Air*) Terhadap Hasil Produksi Lateks Pada PT. Perkebunan Nusantara I Regional 7 Kebun Kedaton” pada bulan juli Agustus 2024. Penulis mengikuti organisasi HMJ THP sejak tahun 2022-2023. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Kewirausahaan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillahirrohmanirrahim

Alhamdulillah rabbil'alamiin, puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat serta karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir.

Skripsi dengan judul “PENGARUH KONSENTRASI KEMIRI (*Aleurites Moluccanus*) TERHADAP KADAR AIR, KADAR ABU, WARNA DAN SIFAT SENSORI KALDU BUBUK TULANG DAN KEPALA IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger Sp*)” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Hasil Pertanian pada Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama proses penyusunan skripsi ini penulis seringkali mengalami kesulitan, penulis mendapatkan banyak dukungan, saran, bimbingan serta doa terbaik selama penyusunan skripsi. Dalam proses menyelesaikan skripsi ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak diantaranya kepada:

1. Bapak Dr. Ir Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S. T .P., M. T .A., C. EIA. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Hidayati. M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

4. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si. Selaku dosen pembimbing pertama yang senantiasa memberikan dukungan baik secara materi, bimbingan serta saran kepada penulis selama penyusunan proposal penelitian hingga penyelesaian skripsi.
5. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan dukungan, bimbingan serta saran kepada penulis selama penyusunan proposal hingga penyelesaian skripsi.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Hidayati. M.P., selaku dosen pembahas yang senantiasa memberikan masukan dan saran kepada penulis selama penyusunan proposal hingga penyelesaian skripsi.
7. Seluruh Bapak dan ibu dosen pengajar, staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas semua ilmu dan dukungan selama perkuliahan.
8. Cinta pertamaku, Bapak Sutopo dan Ibunda ku tersayang Suwanti. Terimakasih atas segala pengorbanan serta tulus kasih yang diberikan. Mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan perkuliahan sampai meraih gelar sarjana. Semoga bapak dan ibu sehat, panjang umur dan bahagia selalu. Putri bungsumu akhirnya sarjana.
9. Untuk kakak perempuanku Vina Veronyka dan Ayu Mustika Rani, terimakasih telah memberikan semangat kepada adik kecilmu dan menjadi salah satu alasan untuk penulis melalui proses skripsi hingga selesai.
10. Untuk teman-temanku Nabila, Eka, Diva, Elsa, Elvia, Btari, Nasra dan Anya terimakasih telah senantiasa menemani serta memberikan support kepada penulis.

Bandar Lampung, 03 Juni 2025

Hani Tiara Anjasia

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang dan Masalah..... | 1 |
| 1.2. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.3. Kerangka Pemikiran..... | 4 |
| 1.4. Hipotesis | 6 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1. Ikan Kembung (<i>Rastrelliger Sp</i>)..... | 7 |
| 2.2. Tulang dan Kepala Ikan Kembung | 8 |
| 2.3. Kemiri (<i>Aleurites moluccana willd</i>)..... | 10 |
| 2.4. Kaldu Bubuk | 13 |
| 2.5. Bahan Pembuat Kaldu Bubuk..... | 14 |
| 2.5.1. Bawang merah (<i>Allium cepa Linn</i>)..... | 14 |
| 2.5.2. Bawang putih (<i>Allium sativum L.</i>)..... | 16 |
| 2.5.3. Bawang bombai (<i>Allium cepa L.</i>)..... | 17 |
| 2.5.4. Lada putih (<i>Piper nigrum L</i>)..... | 18 |
| 2.5.5. Gula | 19 |
| 2.5.6. Garam | 20 |
| 2.5.7. Tepung terigu..... | 20 |
| III. METODE PENELITIAN | 22 |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 22 |
| 3.2. Bahan dan Alat..... | 22 |
| 3.3. Metode Penelitian | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian..... | 23 |
| 3.4.1. Pembuatan kaldu bubuk ikan kembung berbasis kemiri..... | 23 |
| 3.5. Pengamatan..... | 26 |
| 3.5.1. Kadar air..... | 26 |
| 3.5.2. Kadar abu..... | 26 |
| 3.5.3. Pengujian sifat sensori..... | 27 |
| 3.5.4. <i>Colorimeter</i> | 29 |
| 3.5.5. Kadar protein..... | 29 |
| 3.5.6. Kadar Natrium Klorida (NaCl)..... | 30 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 31 |
| 4.1. Hasil Analisis Kimia..... | 31 |
| 4.1.1. Kadar air..... | 31 |
| 4.1.2. Kadar abu..... | 33 |
| 4.2. Warna (<i>Colorimeter</i>)..... | 34 |
| 4.3. Sifat Sensori..... | 37 |
| 4.3.2. Tekstur..... | 39 |
| 4.3.3. Aroma..... | 40 |
| 4.3.4. Warna..... | 42 |
| 4.3.5. Penerimaan keseluruhan..... | 44 |
| 4.4. Penentuan Perlakuan Terbaik..... | 45 |
| 4.4.1. Protein dan NaCl..... | 49 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 51 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 51 |
| 5.2. Saran..... | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 52 |
| LAMPIRAN..... | 57 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Tanaman kemiri..... | 10 |
| 2. Biji kemiri | 11 |
| 3. Bawang merah..... | 16 |
| 4. Bawang putih | 17 |
| 5. Bawang bombai..... | 18 |
| 6. Diagram alir pembuatan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembang berbasis kemiri | 25 |
| 7. Hasil uji BNJ 5% nilai kecerahan | 35 |
| 8. Hasil uji BNJ 5% nilai kemerahan | 36 |
| 9. Hasil uji BNJ 5% nilai kekuningan..... | 37 |
| 10. Warna kaldu bubuk dengan berbagai konsentrasi kemiri..... | 43 |
| 11. (a) pencucian ikan (b) persiapan bahan..... | 58 |
| 12. (c) (d) penimbangan bahan, (e) penghalusan bahan..... | 58 |
| 13. (f) perebusan tulang dan kepala ikan (g) filtrat yang telah disaring dicampurkan dengan tepung (h) setelah dimasak sebentar ratakan keatas tray untuk proses pengeringan | 58 |
| 14. (i) pemisahan kaldu kering dengan alufo (j) pengayakan (k) kaldu bubuk..... | 59 |
| 15. Pengujian sifat sensori..... | 59 |
| 16. (o) pengujian kadar air (p) pengujian kadar abu (q) pengujian warna (colorimeter)..... | 59 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Kandungan zat gizi pada ikan kembung | 8 |
| 2. Kandungan omega 3 dan omega 6 pada berbagai jenis ikan | 8 |
| 3. Kandungan tulang dan kepala ikan kembung | 9 |
| 4. Komposisi biji kemiri..... | 12 |
| 5. Syarat mutu kaldu bubuk (SNI 01-4273-1996)..... | 14 |
| 6. Formula kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berbasis kemiri | 24 |
| 7. Kuisisioner uji hedonik..... | 28 |
| 8. Hasil uji BNJ 5% kadar air kaldu bubuk..... | 31 |
| 9. Hasil uji BNJ 5% kadar abu kaldu bubuk | 33 |
| 10. Hasil uji BNJ 5% atribut rasa..... | 38 |
| 11. Hasil uji BNJ 5% atribut tekstur | 40 |
| 12. Hasil uji BNJ 5% atribut aroma | 41 |
| 13. Hasil uji BNJ 5% atribut warna | 43 |
| 14. Hasil uji BNJ 5% atribut penerimaan keseluruhan | 45 |
| 15. Rekapitulasi uji DeGarmo perlakuan terbaik | 47 |
| 16. Perhitungan DeGarmo..... | 47 |
| 17. Perhitungan DeGarmo..... | 48 |
| 18. Hasil pengujian kadar protein dan NaCl | 49 |
| 19. Hasil uji parameter kadar air | 60 |
| 20. Uji kehomogenan ragam (Bartlett's test) kadar air pada kaldu bubuk..... | 60 |
| 21. Analisis ragam pada kadar air kaldu bubuk | 61 |
| 22. Hasil uji BNJ kadar air kaldu bubuk..... | 61 |

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 23. Hasil uji parameter kadar abu | 62 |
| 24. Uji kehomogenan ragam (Bartlett's test) kadar abu pada kaldu bubuk..... | 62 |
| 25. Analisis ragam pada kadar abu kaldu bubuk..... | 63 |
| 26. Hasil uji BNJ kadar abu kaldu bubuk | 63 |
| 27. Hasil uji hedonik atribut rasa | 64 |
| 28. Analisis ragam atribut rasa | 65 |
| 29. Hasil uji BNJ atribut rasa | 65 |
| 30. Hasil uji hedonik atribut tekstur..... | 66 |
| 31. Analisis sidik ragam atribut tekstur..... | 67 |
| 32. Hasil uji hedonik atribut aroma..... | 68 |
| 33. Analisis sidik ragam atribut aroma..... | 69 |
| 34. Hasil uji BNJ atribut aroma..... | 69 |
| 35. Hasil uji hedonik atribut warna | 70 |
| 36. Analisis sidik ragam atribut warna..... | 71 |
| 37. Hasil uji BNJ atribut warna..... | 72 |
| 38. Hasil uji hedonik atribut penerimaan keseluruhan..... | 73 |
| 39. Analisis sidik ragam atribut penerimaan keseluruhan..... | 74 |
| 40. Hasil uji BNJ atribut penerimaan keseluruhan..... | 75 |
| 41. Hasil uji warna lightness | 75 |
| 42. Uji kehomogenan ragam (Bartlett's test) tingkat kecerahan pada kaldu bubuk..... | 76 |
| 43. Analisis sidik ragam tingkat kecerahan..... | 76 |
| 44. Hasil uji BNJ tingkat kecerahan..... | 77 |
| 45. Hasil uji warna redness | 78 |
| 46. Uji kehomogenan ragam (Bartlett's test) tingkat kemerahan pada kaldu bubuk..... | 78 |
| 47. Analisis sidik ragam tingkat kemerahan | 79 |
| 48. Hasil uji warna yellow | 79 |
| 49. Uji kehomogenan ragam (Bartlett's test) tingkat kekuningan pada kaldu bubuk..... | 80 |

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 50. Analisis sidik ragam tingkat kekuningan | 80 |
| 51. Hasil uji BNJ tingkat kekuningan | 81 |

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Kaldu bubuk yang beredar dipasaran biasanya mengandung MSG (*Monosodium glutamat*) sintetis yang memiliki efek negatif bagi manusia jika digunakan dalam jangka panjang dan berlebihan. *Monosodium Glutamate* (MSG) adalah penyedap rasa yang digunakan untuk menyedapkan makanan. MSG mengandung asam sodium glutamik, juga dikenal sebagai glutamic acid sodium. *Federation of American Societies for Experimental Biology* (FASEB) merekomendasikan bahwa konsumsi MSG tidak lebih dari 3 g atau 1/4 sendok teh per hari (Muntaza dan Adi, 2020). Menurut Ningsih (2019), bubuk kaldu yang terdapat pada makanan instan seperti mie dan bubur berkisar antara 4-6 g dalam satu sajian. Perubahan gaya hidup yang disebabkan oleh kemajuan teknologi adalah pergeseran pola makan, di mana orang lebih banyak mengonsumsi makanan cepat saji, makanan kemasan, dan awetan yang melibatkan penggunaan MSG. Dampak negatif MSG yang berlebihan bagi manusia diantaranya kerusakan sel saraf, asma, obesitas, sakit kepala karena hipertensi, kerusakan sel, serta kerusakan ginjal (Rochmah dan Utami, 2022). Menurut Djohar dkk (2018), hasil perikanan dapat menjadi potensi alternatif penyedap rasa alami karena banyak mengandung asam glutamat.

Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2021, sebanyak 14.297 ton ikan kembung yang ditangkap di Lampung menjadikannya salah satu komoditi tangkapan terbesar. Ikan kembung yang juga dikenal sebagai *mackarel fish* adalah jenis ikan yang sangat berharga secara ekonomis dan potensi tangkapannya meningkat setiap tahun. Masyarakat sangat menyukai ikan ini karena rasanya yang enak dan gurih.

Saat ini ikan kembung biasanya dimakan sebagai lauk, dipeda, digoreng, dibakar, kuah pindang, dan sebagainya (Siswanti dkk, 2017). Ikan kembung (*Rastrelliger Sp*) mudah dijumpai di pasar dan harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan ayam. Ikan kembung memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, dengan kadar protein sekitar 17-23% (Damayati dkk, 2017). Pada pengolahan produk makanan berbahan dasar ikan, umumnya hanya bagian dagingnya yang digunakan, sehingga tulang dan kepala ikan sering dibuang. Karena tulang dan kepala ikan keras, sulit bagi dekomposer untuk menguraikan dan menjadikannya limbah. Padahal, tulang dan kepala ikan mengandung banyak nilai gizi, termasuk lemak, protein, omega-3, asam amino glutamat serta mineral seperti kalsium, fosfor, dan karbonat (Siswanti dkk, 2017).

Menurut Cho *et al* (2014), selain mengandung kalsium dan fosfor, tulang dan kepala ikan kembung juga mengandung asam lemak esensial seperti omega-3 dan protein kolagen, yang dapat mendukung kesehatan kardiovaskular dan kulit. Ekstrak yang dihasilkan dari pengolahan tulang dan kepala ikan kembung terutama kolagen dapat dimanfaatkan dalam bidang farmasi dan kosmetik sebagai bahan untuk meningkatkan elastisitas kulit dan mempercepat penyembuhan jaringan. Inovasi untuk mengolah kepala dan tulang ikan kembung menjadi kaldu bubuk dan salah satu alternatif pengganti MSG. Pada penelitian ini, kemiri dijadikan sebagai bahan tambahan pada berbagai konsentrasi dalam pembuatan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung.

Menurut Pratiwi dkk (2019), hasil laut banyak mengandung asam lemak tidak jenuh yang mudah mengalami oksidasi yang menimbulkan aroma amis pada olahan ikan. Bau amis yang terdapat pada ikan berasal dari senyawa *trimethylamine* (TMA). Pemilihan kemiri sebagai bahan tambahan pembuatan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung selain dapat menambahkan rasa yang sedap, kemiri juga memiliki kandungan minyak esensial dan aroma khas yang dapat menetralkan bau amis yang berasal dari senyawa-senyawa organik dalam ikan, seperti trimetilamina (TMA) (Safitri dkk, 2019). Menurut Satriani dkk (2024), hasil skrining fitokimia ekstrak biji kemiri positif mengandung

senyawa fenolik. Senyawa fenolik tersebut dapat membantu mengurangi oksidasi pada tulang dan kepala ikan yang dapat menimbulkan bau amis. Kemiri dinilai lebih efektif mengurangi bau amis melalui mekanisme penyamaran aroma karena kandungan senyawa fenolik yang ada pada kemiri dapat menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat menghambat pembentukan senyawa TMA.

Menurut Adnyasuari dkk (2019), harga kemiri relatif murah dan dapat ditemukan di pasar tradisional dan modern. Kemiri biasanya digunakan sebagai bumbu masakan. Kemiri memiliki komposisi seperti karbohidrat, lemak, dan protein, serta kalium, fosfor, magnesium, dan kalsium. Vitamin, asam folat, dan fitosterol yang terkandung pada kemiri memiliki kemampuan untuk merusak enzim yang memproduksi kolesterol dalam hati, sehingga menghambat pembentukan kolesterol (Adnyasuari dkk, 2019). Biji kemiri mengandung saponin, flavonoid, polifenol dan yang paling tinggi adalah lemak yaitu sebanyak 50-60%. Kandungan kimia yang terdapat dalam kemiri adalah gliserida, asam linoleat, palmitat, stearat, miristat, asam minyak, protein, dan vitamin B1 (Miftahurahma, 2023). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan rempah kemiri terhadap kadar air, kadar protein dan sifat sensori kaldu bubuk serta mendapatkan konsentrasi rempah kemiri yang terbaik pada sediaan kaldu bubuk berbahan dasar kepala dan tulang ikan kembung.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi kemiri terhadap kadar air, kadar abu, warna, dan sifat sensori kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung.
2. Menentukan konsentrasi rempah kemiri terbaik yang menghasilkan kadar air, kadar abu, warna dan sifat sensori kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berdasarkan metode DeGarmo dan sesuai dengan SNI 01-4273-1996.

1.3. Kerangka Pemikiran

Biji kemiri mengandung saponin, flavonoid, polifenol dan yang paling tinggi adalah lemak yaitu sebanyak 50-60%. Kandungan kimia yang terdapat dalam kemiri adalah gliserida, asam linoleat, palmitat, stearat, miristat, asam minyak, protein, dan vitamin B1 (Miftahurahma, 2023). Gliserida dan asam linoleat yang terdapat pada kemiri berfungsi sebagai sumber lemak yang akan memberikan rasa gurih pada kaldu bubuk. Kemiri seringkali dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan tambahan makanan karena kemiri memiliki rasa yang khas.

Menurut Wiyono (1994), kadar air yang terdapat pada biji kemiri yaitu 7,17% (b/b). Sedangkan kadar abu pada biji kemiri yaitu 2,06% (b/k). Kadar air dalam bahan pangan sering kali dikaitkan dengan indeks kestabilan terutama pada saat penyimpanan. Standar Nasional Indonesia telah menetapkan syarat mutu kadar air pada kaldu bubuk yaitu maksimal 4% (b/b). Kemiri mengandung lemak yang cukup tinggi yaitu 60 g/100g. Pemasakan pada pembuatan kaldu bubuk di duga dapat mempengaruhi terjadinya oksidasi yang menyebabkan tingginya kadar asam lemak bebas. Standar Nasional Indonesia menetapkan batas maksimal FFA (*Free Fatty Acid*) pada produk pangan yaitu tidak lebih dari 2%.

Menurut Pratiwi dkk (2019), asam lemak tidak jenuh yang ditemukan dalam hasil laut mudah mengalami oksidasi yang menyebabkan bau amis pada ikan yang diolah. Senyawa trimethylamine (TMA) adalah sumber bau ikan. Kemiri perlu ditambahkan ke kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung karena memiliki minyak esensial dan aroma unik yang dapat menghilangkan bau amis yang disebabkan oleh senyawa organik ikan, seperti trimetilamina (TMA). Senyawa TMA terbentuk akibat terjadinya oksidasi kolin oleh bakteri. Bakteri akan memutus gugus *trimethylammonium* dari kolin dan membentuk *trimethylamine-oxide* (TMAO). Selanjutnya TMAO akan tereduksi secara enzimatik dan membentuk TMA (Safitri dkk, 2019). Oksidasi pada ikan dapat dicegah dengan penambahan antioksidan yang mampu menghambat reaksi oksidasi. Antioksidan ditambahkan ke dalam pangan untuk mencegah terjadinya ketengikan atau aroma

tidak sedap, sebagian besar antioksidan sintetis adalah senyawa senyawa fenolik (Pratiwi dkk, 2019). Menurut Satriani dkk (2024), hasil skrining fitokimia ekstrak biji kemiri positif menunjukkan bahwa kemiri mengandung senyawa fenolik. Senyawa fenolik mengandung antioksidan yang dapat mengurangi bau amis dari oksidasi tulang dan kepala ikan. Kemiri mengurangi bau amis dengan lebih baik melalui mekanisme penyamaran bau karena kandungan senyawa fenolik pada kemiri dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan bau amis (Satriani dkk, 2024).

Kemiri pada sediaan kaldu bubuk berfungsi sebagai penyedap rasa karena kemiri mengandung asam lemak tak jenuh yang tinggi yang menyebabkan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung menjadi gurih. Menurut Adnyasuari dkk (2019), penggunaan kemiri dalam produk tepung kemiri yang dibuat menjadi biskuit menghasilkan rasa kemiri yang khas dan kuat terutama pada konsentrasi tinggi. Lemak terdiri dari trigliserida yang merupakan gabungan dari satu molekul gliserol dan dua molekul asam lemak. Struktur tersebut memungkinkan lemak berfungsi sebagai pengangkut rasa dan aroma pada makanan. Asam palmitat dan stearat mempengaruhi tekstur kaldu bubuk karena kedua asam ini akan berkontribusi pada stabilitas produk (Savalena dkk, 2022). Pada penelitian Winona dkk (2024), penggunaan suhu yang terlalu tinggi menyebabkan lemak yang ada pada kemiri berubah menjadi minyak dan teroksidasi yang menyebabkan degradasi komponen seperti karotenoid dan tokoferol. Proses menghasilkan peroksida dan senyawa volatil yang mempengaruhi warna, rasa dan aroma pada produk biskuit yang mengandung kemiri.

Kaldu bubuk pada penelitian ini memiliki rasa yang gurih karena kandungan lemak yang cukup tinggi (60 g) di dalam kemiri dan berwarna kuning karena melalui pemasakan dengan menggunakan suhu yang cukup tinggi. Konsentrasi kemiri yang digunakan akan mempengaruhi kadar air dan kadar asam lemak bebas. Kaldu bubuk yang dihasilkan pada konsentrasi tertinggi di duga memiliki kadar air yang rendah karena kemiri mengandung lemak dan protein yang cukup tinggi sehingga berakibat pada penurunan tekstur dan kadar air. Pembuatan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung menggunakan suhu yang cukup tinggi

yaitu 70°C pada saat pengeringan. Penelitian yang dilakukan sebelumnya umumnya menggunakan daging ikan dalam membuat kaldu bubuk. Selain itu, belum diketahui konsentrasi yang tepat terkait penambahan rempah kemiri dalam formulasi kaldu bubuk. Pada penelitian yang dilakukan oleh Novianti (2020), karakteristik kaldu bubuk ikan kembung memiliki warna kuning kecoklatan dan rasa yang kuat pada ikan kembung dan dapat dimanfaatkan sebagai produk diversifikasi pangan yang bernilai lebih sebagai bahan baku.

Pada penelitian ini dibuat formulasi kaldu bubuk ikan kembung berbasis kemiri dengan konsentrasi kemiri 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% yang dihitung dari total tulang dan kepala ikan yang digunakan dalam pembuatan kaldu bubuk. Diharapkan dari hasil penelitian ini diketahui konsentrasi kemiri yang menghasilkan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung yang disukai oleh konsumen dan memiliki karakteristik kimia yang sesuai dengan SNI kaldu bubuk yaitu SNI 01-4273-1996.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh konsentrasi kemiri terhadap kadar air, kadar abu, warna, dan sifat sensori kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung.
2. Terdapat konsentrasi rempah kemiri terbaik yang menghasilkan kadar air, kadar abu, warna dan sifat sensori kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berdasarkan metode DeGarmo yang sesuai SNI 01-4273-1996.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp*)

Ikan kembung adalah jenis ikan yang dikenal sebagai macarel fish yang termasuk ikan ekonomis penting dan mempunyai potensi tangkapan yang naik di setiap tahunnya. Ikan kembung merupakan salah satu jenis ikan laut yang dapat ditemukan di banyak tempat di Indonesia. Ciri khas utama ikan ini adalah mereka selalu berkumpul dalam gerombolan. Ikan ini tersebar di perairan dekat pantai dan bergantung pada plankton sebagai sumber daya neritik (Sartimbul dkk, 2017).

Ikan kembung banyak dimanfaatkan karena mengandung Omega 3 dan Omega 6 yang bermanfaat untuk mencegah penyakit, meningkatkan kecerdasan otak dan asam lemak tak jenuh. Omega 3 dan Omega 6 jamak esensial dapat meningkatkan daya tahan otot jantung, meningkatkan kecerdasan otak dan mengurangi kadar trigliserida penggumpalan darah dan kembung pada ikan memiliki tubuh yang ramping, memanjang, memipih, dan agak tinggi dengan sisi dorsal yang menonjol gelap, dari biru kehijauan hingga kecoklatan, dengan satu atau dua deret bintik gelap yang berbentuk bujur sisik ventral dan pangkal sirip punggung merah. Ikan kembung laki-laki memiliki sirip yang seragam dan berukuran kecil, dan sisik-sisiknya menutupi tubuh dengan lima sirip kecil lagi (Fikriyah, 2019)

Kembung merupakan salah satu ikan yang memiliki kandungan gizi yang memenuhi berbagai kebutuhan kesehatan. Kandungan gizi ikan kembung dan kandungan omega 3 dan omega 6 /100 g ikan kembung dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan zat gizi pada ikan kembung

| Komponen | Jumlah (g/100 g) |
|----------------|------------------|
| Protein (g) | 22,0 |
| Air (g) | 76,0 |
| Energi (K) | 103,0 |
| Lemak (g) | 1,0 |
| Kalsium (mg) | 20,0 |
| Besi (mg) | 1,5 |
| Fosfor | 200,0 |
| Vitamin A (SI) | 30,0 |
| Vitamin B1 | 0,05 |

Sumber : Fikriyah (2019)

Tabel 2. Kandungan omega 3 dan omega 6 pada berbagai jenis ikan

| Jenis Ikan | Omega 3 (g/100g) | Omega 6 (g/100g) |
|---------------|------------------|------------------|
| Ikan Sardine | 1,2 | 2,2 |
| Ikan Tuna | 2,1 | 3,2 |
| Ikan Cakalang | 1,5 | 2,7 |
| Ikan Kembung | 5,0 | 3,0 |
| Ikan Tenggiri | 2,6 | 3,7 |
| Ikan Tongkol | 1,5 | 1,8 |
| Ikan Teri | 1,4 | 1,5 |
| Ikan Salmon | 2,5 | 0,6 |

Sumber : Fikriyah (2019)

2.2. Tulang dan Kepala Ikan Kembung

Tulang dan kepala ikan merupakan salah satu limbah dari industri pengolahan ikan. Tulang mempunyai kandungan kalsium paling tinggi dalam tubuh ikan, karena unsur utama tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat yang membentuk struktur keras dan padat. Komponen-komponen ini menjadikan tulang ikan kembung sebagai sumber nutrisi yang potensial dan menjadi produk bernilai tambah, seperti suplemen kalsium dan bahan baku gelatin (Nurjanah dkk,

2016). Bagian kepala ikan kembung juga mengandung kolagen dan protein struktural yang bermanfaat untuk kesehatan kulit, jaringan ikat, dan sendi. Oleh karena itu, tulang dan kepala ikan berpotensi besar untuk dikembangkan dalam industri pangan dan kesehatan sebagai sumber gizi tambahan (Setijawati dkk, 2019).

Penelitian (Cho *et al*, 2014) menyatakan selain mengandung kalsium dan fosfor, tulang dan kepala ikan kembung juga mengandung asam lemak esensial omega-3 dan protein kolagen, yang dapat mendukung kesehatan kardiovaskular dan kulit. Tingginya kandungan kalsium dan fosfor pada tulang dan kepala ikan juga membuatnya bernilai gizi tinggi sehingga tepat untuk dijadikan bahan baku kaldu bubuk. Menurut Djohar dkk (2018), hasil pengolahan perikanan dapat menjadi potensi alternatif penyedap rasa alami karena banyak mengandung asam glutamat. Bau amis berasal dari interaksi trimetilamina oksida dengan ikatan rangkap lemak tak jenuh yang menghasilkan trimetilamina. Kandungan yang terdapat pada tulang dan kepala ikan kembung disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan tulang dan kepala ikan kembung

| Komponen | Jumlah (g/100 g) |
|------------|------------------|
| Kalsium | 7,54 |
| Fosfor | 4,56 |
| Magnesium | 0,11 |
| Kalium | 0,37 |
| Natrium | 0,13 |
| Cu | 0,00050 |
| Zn | 0,00322 |
| Fe | 0,00984 |
| Mn | 0,00021 |
| Ca/P ratio | 1,65 |

Sumber : Cho *et al* (2014)

2.3. Kemiri (*Aleurites moluccana willd*)

Kemiri (*Aleurites moluccana*) adalah tumbuhan yang bijinya digunakan untuk membuat minyak dan rempah-rempah. Tumbuhan ini termasuk dalam suku *euphorbiaceae* dan masih sekerabat dengan singkong. Dikenal dalam perdagangan internasional sebagai *candleberry*, *Indian walnut*, dan *candlenut*. Pohonnya disebut sebagai pohon kukui atau pohon varnish. Minyak yang diekstrak dari bijinya, digunakan dalam industri sebagai bahan campuran cat (Hidayati dan Prayoga, 2021).

Tanaman kemiri sudah tersebar luas di berbagai tempat di dunia tropis. Tanaman ini dapat mencapai tinggi antara 15 dan 25 meter. Daunnya hijau muda, Buahnya berdiameter sekitar 4-6 cm, dan lapisan pelindung yang keras di dalamnya mengandung banyak minyak yang dapat digunakan sebagai lilin. Biji kemiri mengandung bahan beracun dengan kekuatan ringan, biji kemiri tidak boleh dikonsumsi secara mentah. Penggunaan kemiri harus diawali dengan menyangrai (dipanaskan tanpa minyak atau air) (Hafiz dkk., 2023). Tanaman kemiri disajikan pada Gambar 1, sedangkan biji kemiri pada Gambar 2.



Gambar 1. Tanaman kemiri
Sumber : Krisnawati dkk (2011)

Klasifikasi biji kemiri :

| | |
|---------------|---|
| Kingdom | : Plantae (Tumbuhan) |
| Subkingdom | : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh) |
| Super Divisio | : Spermatophyta (Menghasilkan biji) |
| Divisio | : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga) |
| Kelas | : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil) |
| Sub kelas | : Rosidae |
| Ordo | : Euphorbiales |
| Famili | : Euphorbiaceae |
| Genus | : Aleurites |
| Spesies | : <i>Aleurites moluccana (L) Willd</i> |



Gambar 2. Biji kemiri

Sumber : Dokumentasi pribadi

Biji kemiri banyak digunakan sebagai penyedap dalam sediaan makanan khususnya di daerah Indonesia. Kemiri tidak hanya berfungsi sebagai bumbu penyedap, tetapi juga mengandung berbagai nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Kemiri memiliki kedua zat gizi dan zat non gizi. Zat non gizi termasuk saponin, flavonoida, dan polifenol. Banyak peneliti telah menunjukkan bahwa ketiga komponen ini sangat penting untuk kesehatan. Kemiri memiliki zat gizi mikro seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Kandungan kimia kemiri termasuk gliserida, asam linolet, palmitat, stearat,

miristat, asam minyak, protein, vitamin B1, dan zat lemak. Biji, kulit, dan daun dapat digunakan sebagai obat (Shoviantari dkk., 2019).

Tabel 4. Komposisi biji kemiri

| Komponen | Jumlah (g/100g) |
|-------------|-----------------|
| Air | 7,0 |
| Protein | 19,0 |
| Lemak | 60,0 |
| Karbohidrat | 8,0 |
| Abu | 3,0 |
| Kalsium | 0,8 |
| Fosfor | 2,0 |
| Fe | 0,02 |
| Lain Lain | 0,18 |

Sumber : Miftahurahma dkk (2023)

Kandungan utama kemiri adalah asam lemak, oleh karena itu kemiri sering kali dimanfaatkan untuk membuat minyak kemiri dan dimanfaatkan sebagai bahan industri farmasi dan kosmetika (Miftahurahma dkk., 2023). Asam lemak yang ada pada kemiri terutama yang tak jenuh, dapat memberi rasa kemiri yang unik.

Menurut Adnyasuari dkk (2019) yang membandingkan tepung kemiri dengan tepung almond, ditemukan bahwa substitusi tepung kemiri tidak mengubah rasa secara keseluruhan karena rasa manis gula mendominasi. Namun, semakin banyak tepung kemiri yang ditambahkan dapat membuat rasa kemiri yang lebih kuat pada produk akhir. Selain itu, lemak dapat memperkaya rasa makanan dengan menambah kedalaman dan kompleksitas pada profil rasanya.

Penggunaan kemiri pada suatu produk dapat mempengaruhi warna yang disebabkan oleh konsentrasi dan suhu pengolahan. Menurut Savalena dkk (2022), dalam pembuatan hair balm warna yang paling disukai oleh panelis adalah kuning. Warna kuning di hasilkan dari proses pengolahan dengan suhu tinggi dan konsentrasi minyak kemiri yang tinggi. Aroma suatu produk yang berbasis kemiri sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan kombinasi dari bahan lain.

Penelitian Adnyasuari dkk (2019), dalam pembuatan kulit macaron, substitusi tepung almond dengan tepung kemiri menunjukkan pengaruh nyata terhadap aroma karena campuran kedua bahan tersebut menciptakan aroma khas yang disukai oleh panelis. Pada penelitian Savalena dkk (2022), pengolahan pada suhu tertentu dapat mempengaruhi intensitas aroma yang lebih segar pada suhu 80°C. Kandungan asam lemak yang tinggi pada kemiri dapat mempengaruhi tekstur makanan karena asam lemak berperan dalam meningkatkan daya sebar suatu produk (Savalena dkk., 2022)

2.4. Kaldu Bubuk

Kaldu adalah sari tulang, daging, atau sayuran yang direbus untuk menghasilkan sari, berbentuk cairan, berwarna agak kekuningan, dan memiliki aroma dan citarasa yang unik. Sebagai produk olahan, kaldu jarang dikonsumsi secara langsung, tetapi biasanya digunakan sebagai tambahan atau rasa untuk masakan tertentu. Menurut Kaya dkk (2021), kaldu tulang adalah produk yang diperoleh dari tulang ayam atau tulang ikan yang kaya protein atau sarinya dengan cara yang dimasak dengan atau tanpa bumbu atau bahan penyedap.

Kaldu merupakan salah satu jenis rasa yang ditambahkan ke produk makanan olahan sehari-hari adalah kaldu. Rasa sangat penting untuk bahan pangan dan menambah rasa dalam pengolahan makanan dapat memperbaiki aroma dan meningkatkan rasanya. Salah satu produk yang biasa dikenal sebagai bumbu penyedap, atau bahan tambahan masakan yang dibuat dari perebusan daging adalah kaldu bubuk. Bumbu penyedap banyak dijual di toko dan dibuat dengan garam, gula, bawang putih, dan penyedap alami lainnya. Kaldu bubuk juga telah melalui proses pengeringan untuk membuatnya lebih tahan lama (Afidah, 2017). Menurut Hariyanto dkk (2022), semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan kaldu bubuk kepala ikan nila menghasilkan respon asam glutamat, rendemen dan kadar air yang semakin menurun sedangkan respon kelarutan dan kadar protein semakin meningkat. Suhu dan waktu optimal pengeringan kaldu bubuk kepala ikan nila yang diperoleh pada penelitiannya yaitu suhu 70°C dengan waktu 3,6 jam.

Bumbu penyedap rasa merupakan produk bubuk atau kubus atau balok yang mengandung ekstrak tertentu, seperti sayur, daging, ayam atau ikan, dengan penambahan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI 01-4273-1996). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 01-4273-1996 syarat mutu kaldu bubuk yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. Syarat mutu kaldu bubuk (SNI 01-4273-1996)

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan Standar |
|---------------------|----------|---------------------|
| Kadar Air | % | Maks. 4,0 |
| Kadar Protein | % | Min. 7,0 |
| NaCl | % | Maks. 65,0 |
| Angka Lempeng Total | Koloni/g | Maks. 10^4 |
| <i>Coliform</i> | APM/g | Maks. <3 |
| Kapang dan Khamir | Koloni/g | Maks. 10^3 |

Sumber : SNI 01-4273-1996

Menurut Prasetyaningsih dkk (2018), kategori bahan penyedap dapat dibedakan menjadi tiga bagian yaitu :

1. Penyedap rasa alami adalah penyedap rasa yang diperoleh dari tumbuhan atau hewan melalui proses fisik, mikrobiologi, atau enzimatis.
2. Penyedap rasa identik alami adalah penyedap rasa yang dibuat dari sintetis atau diisolasi secara kimiawi dengan komposisi, struktur, dan sifat yang mirip dengan penyedap rasa alami secara kimiawi dan organoleptik.
3. Penyedap rasa sintetis diperoleh melalui proses kimiawi dengan bahan baku berasal dari alam atau hasil tambang karena tidak ada di alam.

2.5. Bahan Pembuat Kaldu Bubuk

2.5.1. Bawang merah (*Allium cepa var. aggregatum*)

Bawang merah adalah tanaman tertua dari silsilah tanaman yang dibudidayakan oleh manusia. Hal ini dapat diketahui dari sejarah bangsa Mesir pada masa dinasti pertama dan kedua (3200-2700 SM), yang melukiskan bawang merah pada patung-patung atau tugu-tugu peninggalan mereka. Di Indonesia, daerah penghasil

bawang merah utama sekaligus daerah penyebarannya yaitu Cirebon, Brebes, Tegal, Pekalongan, Solo dan Wates (Yogyakarta). Namun dalam perkembangan selanjutnya pembudidayaan tanaman ini telah meliputi seluruh provinsi di Indonesia kecuali Riau, Bangka Belitung, DKI Jakarta, Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah (Pratama, 2014).

Bawang merah adalah tanaman berumbi lapis yang tumbuh merumpun setinggi 40 hingga 70 cm. Memiliki sistem perakaran dangkal dan serabut, bercabang, dan terpancar, bawang merah dapat masuk ke dalam tanah hingga kedalaman 15 hingga 30 cm. Ada berbagai jenis umbi lapis bawang merah; beberapa berbentuk bulat, sedangkan yang lain berbentuk bundar seperti gasing yang terbalik sampai pipih. Umbi lapis berwarna keungu-unguan dan berbau tajam, dan berukuran besar, sedang, dan kecil. Tanaman semusim ini tidak memiliki batang dan memiliki daun hijau panjang dengan ujung lancip. Sehari-hari, umbi dan daunnya digunakan untuk mengharumkan dan menyedapkan berbagai masakan. Bawang merah juga sering digunakan dalam berbagai obat tradisional (Sunarjono dan Nurrohmah, 2018)

Klasifikasi bawang merah yaitu :

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Liliales
Familia : Liliaceae
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium cepa* Linn



Gambar 3. Bawang Merah
Sumber : Dokumentasi pribadi

2.5.2. Bawang putih (*Allium sativum L.*)

Bawang putih berasal dari lingkungan subtropis Asia Tengah, termasuk Cina dan Jepang. Setelah itu, bawang putih menyebar ke seluruh Asia, Eropa, dan akhirnya ke seluruh dunia. Pedagang Cina dan Arab membawa bawang putih ke Indonesia, kemudian dibudidayakan di wilayah pantai. Bawang putih (*Allium sativum L.*) adalah tumbuhan semusim yang tumbuh di rumpun dan dapat mencapai ketinggian sekitar 60 cm. Banyak orang menanam tanaman ini di ladang di daerah pegunungan yang cukup mendapat sinar matahari (Saparinto dan Susiana, 2016)

Bawang putih memiliki banyak kegunaan yaitu sebagai bumbu dapur penyedap makanan dan bahan obat-obatan. Bawang putih memiliki rasa dan aroma yang sangat khas yang menjadikan bawang putih digunakan sebagai bumbu masakan oleh masyarakat Indonesia. Rasa dan aroma dari bawang putih berasal dari senyawa metabolit yaitu *Allicin* (Kaswinarni, 2015).



Gambar 4. Bawang Putih
Sumber : Dokumentasi pribadi

Klasifikasi bawang putih yaitu :

- Divisio : Spermatophyta
- Sub divisio : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae
- Bangsa : Liliales
- Suku : Liliaceae
- Marga : Allium
- Jenis : *Allium sativum*

2.5.3. Bawang bombai (*Allium cepa* L.)

Allium cepa merupakan tanaman budidaya yang umumnya terbagi menjadi dua jenis, yaitu *common onion* dan *aggregatum*. Bawang bombai termasuk kedalam jenis *common onion* dengan ciri membentuk umbi tunggal berukuran besar dan umumnya dibudidayakan menggunakan benih sebagai bahan tanam. Bawang bombai membentuk umbi tunggal yang berukuran besar. Umbi ini terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk

membesar. Bawang bombai mengandung senyawa *alliin* yang terkandung dalam jaringan tanaman. *Alliin* akan berubah menjadi *allisin* melalui reaksi enzimatis oleh enzim *alliinase* yang akan menghasilkan bau khas pada bawang bombai (Anggarani dan Amalia, 2022).

Klasifikasi bawang bombai yaitu:

| | |
|-----------|------------------------|
| Divisi | : Spermatophyta |
| Subdivisi | : Angiospermae |
| Kelas | : Monocotyledoneae |
| Ordo | : Liliales |
| Familia | : Liliaceae |
| Genus | : <i>Allium</i> |
| Spesies | : <i>Allium cepa L</i> |



Gambar 5. Bawang bombai
Sumber : Dokumentasi pribadi

2.5.4. Lada putih (*Piper nigrum L*)

Secara umum terdapat empat jenis lada, yaitu lada hijau, lada putih, lada hitam, dan lada merah. Mereka dibedakan berdasarkan warna kulitnya saat dipetik. Lada hijau dipetik saat buahnya belum terlalu tua. Lada putih diproses dengan direndam dalam air selama dua minggu, dijemur selama tiga hari, dan dikupas. Buah lada

yang memiliki rasa sedikit manis dan tidak terlalu pedas disebut lada merah. Lada biasanya digunakan sebagai penyedap rasa, aroma, dan rasa pedas. Rasa pedasnya membuat masakan lebih lezat dan istimewa karena mengandung resin, piperin, dan amidon. Selain itu, lada juga digunakan sebagai campuran dalam pengobatan tradisional dan modern, serta untuk membuat minuman penghangat tubuh (Delita dkk., 2015).

Lada putih memiliki banyak manfaat kesehatan selain fungsinya dalam masakan. Lada putih memiliki zat aktif yang diketahui dapat meningkatkan metabolisme dan memiliki sifat antiinflamasi. Studi menunjukkan bahwa lada putih dapat digunakan dalam minyak pijat untuk meredakan flu dan batuk. Meskipun lada putih sering digunakan sebagai bumbu masak, orang sering tidak tahu manfaatnya untuk kesehatan (Arief dkk., 2020).

2.5.5. Gula

Penggunaan gula pada masakan sudah tidak asing lagi bagi masyarakat. Selain dapat menambah rasa manis, gula juga dapat membantu dalam pembentukan warna, rasa dan aroma pada masakan. Dalam pembuatan kaldu bubuk, gula berfungsi sebagai hidrostatic. Hidrostatic berarti dapat menyerap kelembapan (*moisture*) di dalam produk (Antu dkk., 2016). Oleh karena itu gula dapat membantu dalam serangan fungi pada udara.

Peran gula selain menambah rasa adalah memainkan peran penting dalam proses pengolahan makanan. Sifat koligatif gula memengaruhi titik beku dan didih larutan lalu mengubah konsistensi dan tekstur pada makanan. Gula juga berfungsi sebagai pengawet alami dan pemanis saat membuat sirup atau selai. Gula dapat menjadi komponen penting dalam strategi pemasaran produk kuliner karena memiliki kemampuan untuk menambah kelezatan pada hidangan serta meningkatkan kepuasan pelanggan (Setiawan, 2020).

2.5.6. Garam

Garam biasa disebut sebagai perisa makanan karena mempunyai rasa yang asin. Selain digunakan untuk menambahkan rasa pada makanan, garam dapat berperan sebagai pengawet, penambah tekstur, dan sebagai pengikat bahan. Pada sediaan kaldu bubuk ini garam berfungsi untuk pengwet alami. Garam dapat dijadikan pengawet alami karena dapat merubah ketersediaan air dalam makanan sehingga menghalangi mikroba untuk menggunakan air yang tersedia sebagai nutrisi (Nuranisa dkk., 2018).

Garam atau natrium klorida adalah salah satu bahan makanan dasar yang sangat penting. Garam telah digunakan sejak lama untuk mengawetkan makanan, selain berfungsi sebagai penyedap rasa. Pengawetan dengan garam sangat populer karena mencegah perkembangan mikroba penyebab pembusukan dengan mengurangi kelembapan dalam makanan. Garam dapat ditemukan di produk seperti ikan asin dan sayuran acar, yang merupakan bagian penting dari masakan tradisional Indonesia (Assadad dan Utomo, 2011).

2.5.7. Tepung terigu

Tepung terigu diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Terigu banyak digunakan sebagai bahan pengikat karena dapat mengabsorpsi air dengan baik. Keistimewaan terigu diantara sereal lainya adalah kemampuannya membentuk gluten pada saat terigu dibasahi dengan air (Nugroho dkk, 2014) . Mutu terigu yang dipakai pada pembuatan kaldu bubuk pada penelitian ini adalah yang mengandung protein tinggi 12- 13 % karena protein dapat bereaksi sebagai *binding agent* (zat pengikat) air.

Menurut (Kusnedi, 2021), kandungan gluten (protein), tepung terigu yang beredar dipasaran dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu:

1. *Hard flour*

Tepung ini berkualitas paling baik. Kandungan proteinnya 12-13%. Tepung ini biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mi berkualitas tinggi.

Contohnya, terigu Cakra Kembar.

2. *Medium hard flour*

Terigu jenis ini mengandung protein 9,5-11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti mi, dan macam-macam kue, serta biskuit. Contohnya:

Tepung terigu segitiga biru.

3. *Soft flour*

Terigu ini mengandung protein sebesar 7-8,5%. Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit. Contohnya: Tepung terigu Kunci Biru.

Gluten yang ada di dalam tepung terigu dapat membuat adonan kenyal dan stabil. Keunggulan ini membuat tepung terigu menjadi bahan utama dalam banyak resep makanan. Tepung terigu ditambahkan pada pembuatan kaldu bubuk berfungsi untuk mengikat komponen flavor, meningkatkan volume, membantu proses pengeringan dan mengurangi resiko kerusakan karena pemanasan (Risti dan Rahayuni, 2014). Tepung terigu cakra kembar memiliki kandungan pati sebanyak 68-78%. Pati dalam tepung terigu dapat mengikat air dan meningkatkan padatan yang terdapat pada kaldu bubuk (Putri, 2023).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada bulan Maret - April 2025.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa kemiri, bawang putih, bawang merah, bawang bombai, lada putih, tepung terigu protein tinggi (Cakra Kembar) dan garam yang diperoleh dari swalayan Fitrinofane, ikan kembung selar (*Rastrelliger Sp*) berukuran sedang (15-18cm) yang dibeli di pasar Desa Jatibaru, Kecamatan Tanjung Bintang, Lampung Selatan, dan air matang. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah etanol, aquades, K_2SO_4 , H_2SO_4 , HgO, NaOH 5%, HCL 0,2 N, dan $AgNO_3$ 0,1 N.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan kaldu bubuk adalah timbangan digital, oven, panci, saringan, tray, aluminium foil, dehidrator, blender (miyako), ayakan, pouch plastik. Alat yang digunakan untuk analisa adalah gelas baker, cawan porselen, desikator, timbangan analitik, labu Kjeldahl, lemari asam, bunsen, buret, dan labu erlenmeyer.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancang Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan 4 ulangan sehingga total perlakuan sebanyak 24 unit.

Faktor tunggal adalah konsentrasi kemiri pada 6 taraf yaitu 0%(K1); 2%(K2); 4%(K3); 6%(K4); 8%(K5); 10%(K6). Data diuji kehomogenannya dengan uji Barlett dan kemenambahan data di uji BNJ. Data dianalisis sidik ragam untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antar perlakuan dan diuji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan kaldu bubuk ikan kembung berbasis kemiri

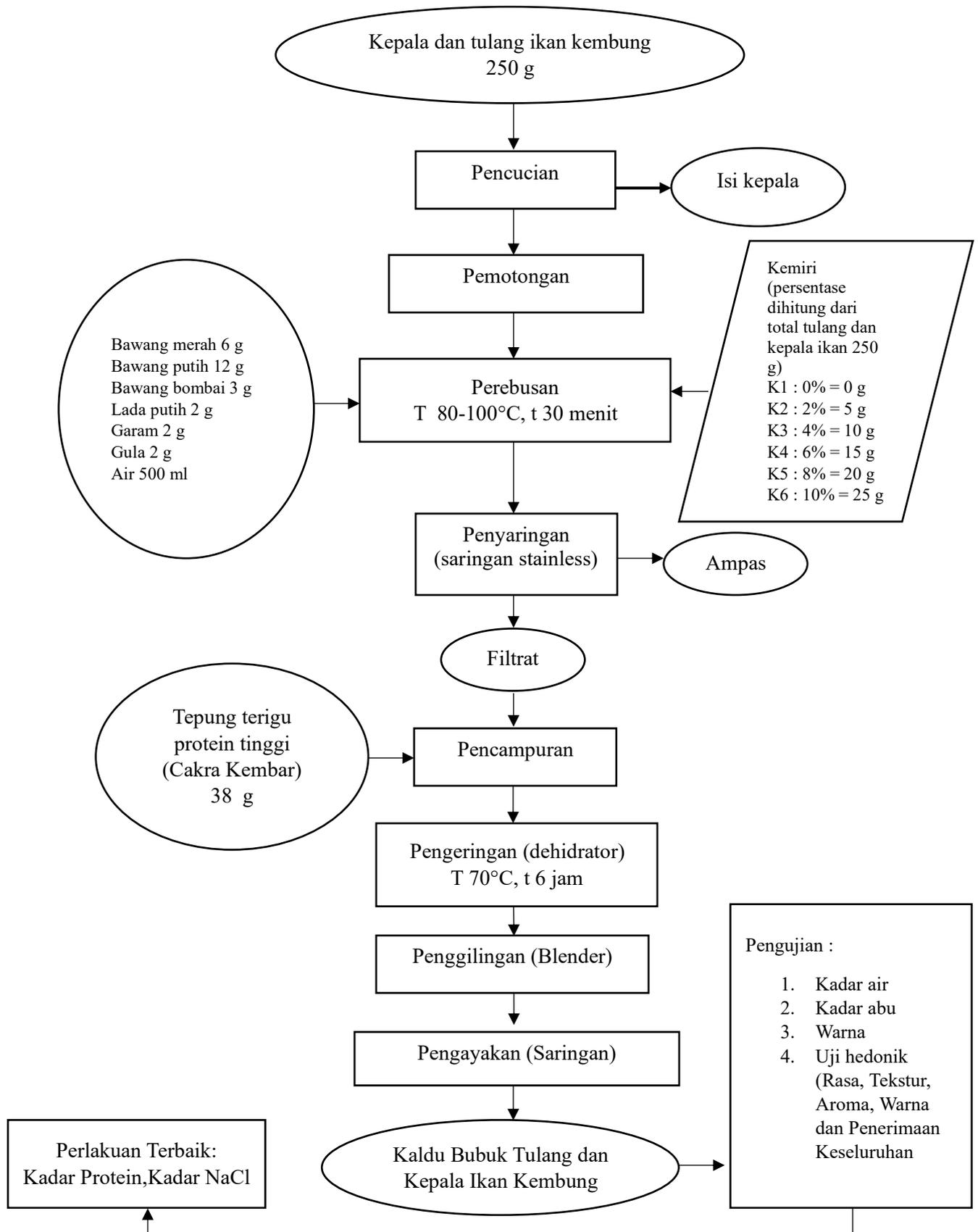
Proses pembuatan kaldu bubuk ikan kembung adalah sebagai berikut : Kepala ikan dan tulang ikan kembung dipotong dan di cuci hingga bersih. Kepala dan tulang ikan yang sudah bersih kemudian dicampur dengan bumbu dan air. Air yang digunakan adalah 1:2 yang berarti air yang digunakan dikali 2 dengan bahan yang digunakan. Penambahan bumbu seperti bawang merah, bawang putih, bawang bombai, lada putih, garam dan gula disesuaikan dengan tabel 6. Setelah bumbu, kepala dan tulang ikan kembung serta air dicampur di dalam panci lalu direbus selama 30 menit dengan suhu perebusan 85°C-100°C. Kaldu hasil rebusan disaring dengan menggunakan saringan lalu cairan kaldu (filtrat) yang tersaring atau bebas ampas dipakai untuk tahap selanjutnya. Kaldu (filtrat) tersebut diberi penambahan bahan pengisi yaitu tepung terigu sebanyak 38 g dan diaduk hingga homogen. Setelah dicampur menggunakan bahan pengisi, filtrat yang tadinya berbentuk cair kini menjadi pasta yang akan masuk ke dalam proses pengeringan. Penelitian ini menggunakan lama pengeringan 70°C dengan waktu 6 jam. Setelah melalui proses pengeringan, kaldu bubuk dihaluskan menggunakan grinder dan akan di uji sensori (rasa, aroma, tekstur dan warna), kadar air dan kadar abu. Perlakuan terbaik akan dianalisis kadar protein dan kadar NaCl. Diagram alir pembuatan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berbasis kemiri dapat dilihat pada Gambar 6, sedangkan formula kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berbasis kemiri dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Formula kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berbasis kemiri

| Bahan | Konsentrasi kemiri | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | K1 (0%) | K2 (2%) | K3 (4%) | K4 (6%) | K5 (8%) | K6 (10%) |
| Tulang dan kepala ikan kembung(g) | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Kemiri (g) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Tepung terigu protein tinggi (g) | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| Bawang merah (g) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Bawang putih (g) | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Bawang bombai (g) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Lada putih (g) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Garam (g) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Gula (g) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

Sumber : Yabudi dkk.(2022) (Dimodifikasi)

Catatan : Persentase kemiri dihitung dari total kepala dan tulang ikan kembung yang digunakan dalam pembuatan kaldu.



Gambar 6. Diagram alir pembuatan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berbasis kemiri
Sumber : Ramadhani (2015) dimodifikasi

3.5. Pengamatan

Parameter yang akan diamati pada penelitian pembuatan kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung berbasis kemiri yaitu pengujian kadar air (SNI 01-2354.2-2006), kadar abu (SNI 01.2354.1-2006), uji hedonik (rasa, tekstur, aroma, warna dan penerimaan secara keseluruhan) uji warna (colorimeter, CIELab). Kemudian perlakuan terbaik akan dilakukan pengujian kadar protein (AOAC,2012) dan NaCl (SNI 01-2891-1992).

3.5.1. Kadar air

Pengukuran kadar air (SNI 01-2354.2-2006). Cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 2 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan kemudian dimasukkan ke dalam cawan. Sampel dipanaskan pada suhu 105°C selama 16 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang kembali. Persentase kadar air total dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal sampel (g)} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal sampel (g)} - \text{Berat cawan kosong}} \times 100\%$$

3.5.2. Kadar abu

Cawan yang sudah dikeringkan tersebut di dinginkan dalam desikator dan ditimbang menggunakan timbangan analitik, setelah itu catat nilainya (c). kemudian, simpan cawan tersebut dalam desikator sebelum digunakan. Timbang sampel sebanyak 2-4 g dan masukan kedalam cawan. Bobot sampel yang terbaca pada timbangan analitik dicatat dan disebut bobot basah sampel (b). Selanjutnya sampel tersebut diabukan kedalam hotplate selama 30-60 menit sampai tidak berasap, kemudian diabuukan menggunakan tanur pada suhu 600°C selama 2 jam. Dinginkan sampel kedalam desikator dan timbang bobotnya. Bobot yang

diperoleh kemudian disebut bobot kering sampel + cawan (a). Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(a - c)}{\text{Berat awal sampel (g) - Berat cawan kosong}} \times 100\%$$

3.5.3. Pengujian sifat sensori

Uji sensori terhadap kaldu bubuk ikan dan kepala ikan kembung dilakukan pada rasa, aroma, tekstur, warna, dan penerimaan secara keseluruhan menggunakan uji hedonik oleh 50 panelis semi terlatih. Panelis berusia berkisar 17-45 tahun.

Panelis bersifat bebas tanpa ada ketentuan jenis kelamin. Pada saat pengujian sensori panelis diberikan lembar kuisioner untuk memberikan penilaian terhadap parameter rasa, tekstur, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan kaldu bubuk.

Syarat menjadi panelis untuk uji sensori yaitu harus sehat, tidak mengalami sakit yang dapat menyebabkan lemahnya panca indra yang dapat mempengaruhi penilaian. Uji sensori produk kaldu bubuk ini dilakukan empat kali, karena adanya empat pengulangan untuk keenam sampel kaldu bubuk. Kaldu bubuk disajikan dengan takaran yang sama diwadiah yang berbeda dengan diberi label penomoran agar sampel tidak tertukar, para panelis mencicipi sampel satu persatu. Setiap pertukaran sampel, panelis wajib minum air putih untuk menetralkan indra perasanya agar tidak ada rasa sampel sebelumnya yang tertinggal yang dapat mempengaruhi citarasa sampel berikutnya. Kuisioner uji hedonik kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kuisisioner uji hedonik

Kuisisioner Uji Hedonik

Nama : _____ Tanggal : _____

Produk : Kaldu Bubuk

Petunjuk :

Di hadapan anda disajikan 6 buah sampel kaldu bubuk ikan dan kepala ikan kembung berkode. Anda diminta untuk mencicipi dan memberikan skor rasa, tekstur, aroma, warna dan penerimaan secara keseluruhan. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada tabel penilaian berikut:

| Parameter | Kode Sampel | | | | | |
|-------------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 280 | 122 | 160 | 304 | 210 | 324 |
| Rasa | | | | | | |
| Tekstur | | | | | | |
| Aroma | | | | | | |
| Warna | | | | | | |
| Penerimaan Keseluruhan | | | | | | |

Skor penilaian uji hedonik pada masing masing parameterr pengujian :

7 = Amat sangat suka
6 = Sangat suka
5 = Suka
4 = Netral
3 = Tidak suka
2 = Sangat tidak suka
1 = Amat sangat tidak suka

3.5.4. Colorimeter

Pengujian warna kaldu bubuk dilakukan dengan menggunakan alat colorimeter. Pengujian dilakukan pada sampel sebanyak 10 g yang dimasukkan kedalam plastik ziplock bening. Kemudian alat colorimeter ditempelkan pada sampel untuk menunjukkan nilai L, a, b. Nilai L mempresentasikan tingkat kecerahan (*lightness*), dengan skala 0 untuk warna hitam dan 100 untuk warna putih. Nilai axis a mempresentasikan intensitas warna merah (*redness*), dengan skala negatif (-) untuk warna hijau dan skala positif (+) untuk warna merah. Sedangkan nilai b mempresentasikan warna biru untuk skala negatif (-) dan warna kuning untuk skala positif (+). Selanjutnya sampel yang telah diuji ditentukan menggunakan alat colorimeter dalam skala CIElab.

3.5.5. Kadar protein

Pengamatan kadar protein menggunakan metode Mikro-Kjeldahl. Sampel kaldu bubuk ditimbang sebanyak 0,1 – 0,25 g. Sampel dimasukkan ke dalam labu kjedahl lalu ditambahkan K_2SO_4 sebanyak 1,9 g, 40 mg HgO dan larutan H_2SO_4 sebanyak 3,8 ml dan didestruksi dalam lemari asam hingga cairan berwarna bening selama 1-1,5 jam. Setelah itu sampel didinginkan, ditambah sedikit air secara perlahan-lahan dan di dinginkan kembali. Cairan yang berada pada labu kjedahl dipindahkan kedalam alat destilasi dan ditambahkan 8-10 ml larutan 60% NaOH 5 % $Na_2S_2O_3$. Dalam rangkaian alat destilasi, erlenmeyer berukuran 250 ml yang berisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 2-4 tetes indikator merah metilen-biru metilen diletakan dibawah kondensor, ujung tabung kondensor harus terendam dibawah larutan H_3BO_3 lalu dilakukan destilasi sampai destilat tertampung kira kira sebanyak 15 ml. setelah itu destilat dititrasi dengan larutan HCl 0,02N yang telah di standarisasi sampai terjadi perubahan warna destilat menjadi abu-abu. Dalam pengerjaan dilakukan penetapan blangko dengan metode yang sama untuk mengurangi bias dalam pengukuran.

Kadar Protein dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kadar Nitrogen} = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blangko}) \times N \text{ HCl} \times 4,007}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

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

3.5.6. Kadar Natrium Klorida (NaCl)

Pengujian kadar natrium klorida (NaCl) pada penelitian ini menggunakan metode titrasi argentometri atau biasa disebut dengan metode Mohr. Sebelum dilakukan pengujian, larutan AgNO_3 dibuat dengan cara AgNO_3 ditimbang sebanyak 17 g dan dimasukkan kedalam labu ukur 1000 ml, aquades ditambahkan sampai volume labu dan diaduk. Larutan K_2CrO_4 ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, aquades ditambahkan sampai volume labu dan diaduk. Masukkan 5 g sampel kedalam gelas ukur dan tambahkan aquades panas 70 ml. Saring sampel menggunakan kertas saring lalu tambahkan aquades sebanyak 100 ml dan homogenkan. Ambil filtrat 10 ml kedalam erlenmeyer dan tambahkan 3 ml kalium kromat 5% dan homogenkan. Titrasi sampel dengan AgNO_3 0,1 N perlahan sampai terbentuk warna merah bata yang menandakan berakhirnya proses titrasi. Kadar garam NaCl dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{mL AgNO}_3 \times \text{N AgNO}_3 \times 58,46}{\text{gr bahan} \times 1000} 100\%$$

Keterangan :

Hasil akhir % NaCl dikali dengan 10, karena cairan yang diambil 10 ml dari 100 ml.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Konsentrasi kemiri yang diberikan berpengaruh nyata terhadap mutu kaldu bubuk. Kadar air yang dihasilkan berkisar 4,80%-9,03%, kadar abu 2,60%-4,18%, warna dengan nilai L^* 71,07-76.84 (terang) a^* 2,90-3,12 (sedikit merah) b^* 19,73-22,75 (kuning), dan sifat sensori kaldu bubuk tulang dan kepala ikan kembung.
2. Konsentrasi kemiri terbaik yang diperoleh dengan metode DeGarmo, menunjukkan formulasi K4 menjadi formulasi terbaik yang banyak disukai oleh panelis, dengan konsentrasi penambahan kemiri sebanyak 15 g, dengan kadar air sebesar 5,40%, kadar abu sebesar 3,42%, skor rasa 4,36 (netral), skor tekstur 4,54 (suka), skor aroma 5,16 (suka), skor warna 5,26 (suka), dengan kadar protein sebesar 54,07%, dan kadar NaCl sebesar 25,74%.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penambahan waktu pengeringan untuk mengurangi kadar air agar sesuai dengan SNI.
2. Perlu dilakukan penyimpanan menggunakan metode vakum sebelum dilakukan pengujian untuk menghindari penyerapan kelembaban di lingkungan sekitar yang akan berpengaruh pada kadar air.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyasuari, I.A.G., Ekawati, I.G.A., dan Arihantana, N.M.I.H. 2019. Substitusi tepung almond dengan tepung kemiri (*Aleurites moluccana wild*) terhadap karakteristik kulit macaron. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(2):122-130.
- Afidah, T. 2017. Kajian Jenis Pembusa dan Konsentrasi Enzim Bromelin Terhadap Karakteristik Kaldu Bubuk Kepala Ikan Manyung (*Arius thalassinus*). (Skripsi). Universitas Pasundan. Bandung.
- Anggarani, M.A. dan Amalia, R. 2022. Analisis kadar fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan umbi bawang bombai (*Allium cepa l.*). *Unesa Journal of Chemistry*. 11(1):34-45.
- Antu, M.Y., Hasbullah, R., dan Ahmad, U. 2016. Dosis blansir untuk memperpanjang umur simpan daging buah kelapa kopyor. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 13(2):92-99.
- Apriyanto, M. 2018. Studi penambahan kemiri (*Aleurites moluccana wild*) terhadap mutu dan kekentalan kecap manis air kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(2):40-44.
- Argo, B.D, dan Asdin, S.H.S. 2018. Pengaruh metode pengeringan terhadap karakteristik kupasan kemiri (*Aleurites moluccana.L Willd*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 4(2):103-109.
- Astuti, Z.M., Fibri, D.L.N., Muhammad, D.R.A. 2023. Identifikasi dan Reduksi Senyawa Pahit Biji Kemiri (*Aleurites moluccana*) untuk formulasi *Chocolate Spread*. (Tesis). Univesitas Gadjah Mada.
- Cho, S., Kim, S. Y., Yoon, M., and Kim, S. B. 2014. Physicochemical profiles of Chub Mackerel *Scomber japonicus* bones as a food resource. *Fisheries and Aquatic Sciences*. 17(2):175-180.
- Damayati, D.S., Jastam, M.S., dan Faried, N.A. 2017. Analisis kandungan otak-otak ikan kembung (*Rastrelliger brachyoma*) substitusi buah lamun (*Enhalus acoroides*) sebagai alternatif perbaikan gizi di masyarakat. *Public Health Science Journal*. 4(1):19-30.

- Delgado, A.C., Rufián, H.J. A., and Morales, F. J. 2019. Inhibition of the maillard reaction by phytochemicals composing an antioxidant-rich fraction from olive mill wastewaters. *Antioxidants*. 8(12):642.
- Delita, A.L., Prasmatiwi, F.E., dan Yanfika, H. 2015. Analisis kelayakan finansial dan efisiensi pemasaran lada di Kecamatan Gunung Labuhan Kabupaten Way Kanan. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis*. 3(2):130-139.
- Djohar, M.A., Timbowo, S.M., dan Mentang, F. 2018. Tingkat kesukaan panelis terhadap penyedap rasa alami hasil samping perikanan dengan *edible coating* dari karagenan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. 6(2):37-42.
- Duke, James A. 1992. *Handbook of phytochemical constituents of GRAS herbs and other economic plants*. Boca Raton, FL. CRC Press.
- Eksmayora, S. 2024. Pengaruh Perbandingan Terubuk (*Saccharum edule hassk*) terhadap Sensori dan Kadar Air Ikan Tuhuk (*Blue Marlin*) dalam Pembuatan Abon Ikan. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Feladita, N., Primadiamanti, A., dan Meilina, N.T. 2018. Penetapan kadar NaCl pada pembuatan telur asin rebus dan telur asin oven dengan variasi waktu penyimpanan secara argentometri. *Jurnal Analis Farmasi*. 3(3): 209-214.
- Fikriyah, L. 2019. Pengaruh Perbandingan Tepung Umbi Ganyong (*Canna Edulis Ker*) dengan Daging Ikan Kembung (*Rastrelliger Kanagurta*) Terhadap Karakteristik Foodbar. (Skripsi). Universitas Pasundan. Bandung.
- Glory, D.V. 2018. Analisis Asam Lemak Bebas, Peroksida dan Sensori pada Penggunaan Berulang Minyak Goreng Oleh Pedagang Makanan Gorengan di Kampus Universitas Lampung. (Skripsi). Universitas Lampung
- Guruh, J., Nizar M., Aulia, M., Damayanti, S., dan Fatimah, S. 2024. Konsumsi natrium, status gizi dan kejadian hipertensi pada ibu hamil di kota Tasikmalaya. *Nutrition Scientific Journal*. 3(1):35-43.
- Hafiz, L.M.F., Azkia, T.I., Indriani, N., Irham, M., Aprilia, D.A., Aini, Z., Yodita, Z.P., Utami, N.F., Aini, N.H., Apriani, N.A., dan Suartika, I.M. 2023. Pengembangan produk minyak kemiri melalui pemberdayaan masyarakat dan pemasaran kreatif di desa selengen kecamatan kayangan kabupaten lombok utara. *Jurnal Wicara Desa*. 1(6):995-1007.
- Hardiansyah., Riyadi, H., dan Napitupulu, V. Kecukupan Energi, Protein, Lemak dan Karbohidrat. (Skripsi). Universitas Indonesia .
- Hariyanto, A., Fahmi, A.S., dan Dwi, A.,. 2022. Optimasi suhu dan waktu pengeringan kaldu bubuk kepala ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan *response surface methodology*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 4(2):76-80.
- Hidayati., dan Prayoga, H. 2021. Pengujian kuat tekan batako dengan menggunakan cangkang kemiri sebagai agregat kasar. *Jurnal Statika*. 7(1): 1-11.

- Jamieson, G.S. 1943. *Vegetable Fat and Oil Their Chemistry, Production and Utilization for Edible, Medical and Thechnical Purpose*. Reinhold Publishing CO. New York.
- Kanpairo, K., Usawakesmanee, W., Sirivongpaisal, P., and Siripongvutikorn, S. 2012. The compositions and properties of spray dried tuna flavor powder produced from tuna precooking juice. *International Food Research Journal*. 19(3):893-899.
- Karomah, S., Haryati, S., dan Sudjatinah. 2021. Pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak karapas udang terhadap sifat fisikokimia kaldu bubuk yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 16(1):10-17.
- Kaswinarni, F. 2015. Aspek gizi, mikrobiologis, dan organoleptik tempura ikan rucah dengan berbagai konsentrasi bawang putih (*Allium sativum*). *Biodivertitas Indonesia*. 1(1):127-130.
- Kaya, A.O.W., Nanlohy, E.E.E.M., dan Lewerissa, S. 2021. Perbandingan komposisi kimia perisa tulang ikan tuna (*Thunnus albacares*) dan kulit udang (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 1(1): 21-28.
- Kusnedi, R. 2021. Pengaruh penambahan pengembang roti terhadap parameter organoleptik pada pembuatan roti manis. *Jurnal British*. 1(2):60-71.
- Lestari, D., dan Mustakim, A. 2024. Uji kandungan estrak biji kemiri (*Aleurites moluccana L. wild*) sebagai penumbuh rambut. *Jurnal Cakrawala Pendidikan dan Biologi*. 1(4):128-133.
- Manab, A., Rahayu, P., dan Saragih, W. 2021. Review interaksi protein whey dan polifenol. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP). hlm 530-541.
- Markovic, I., Ilic, J., Markovic, D., Simonovic, V and Kosanic, N. 2009. Color Measurement of Food Products Using Cie L*A*B* and Rgb Color Space. *Journal of Hygienic Engineering and Design*. 2(3):50-53.
- Miftahurahma, N.M.L., Andriyanto, Manalu, W., dan Ilyas, A.Z. 2023. Efektivitas minyak kemiri (*Aleurites moluccana l.*) sebagai penumbuh rambut pada tikus (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Veteriner dan Biomedis*. 1(2):65-71.
- Mudaim, S., Hidayat, S., Risdiana. 2021. Analisis Proksimat Karbon Kulit Kemiri (*Aleurites Moluccana*) dengan Variasi Suhu Karbonasi. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*. 5(2):157-163.
- Muntaza, Y., dan Adi, A.C. 2020. Hubungan sumber informasi dan pengalaman dengan tingkat pengetahuan tentang penggunaan monosodium glutamate (msg) pada ibu rumah tangga. *Amerta Nutrion*. 4(1):72-78.
- Ningsih, T.P.N. 2019. Proses Produksi Mie Instan di PT. Tiga Pilar Sejahtera food tbk. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Jawa Tengah.

- Novianti, T. 2020. Kajian pemanfaatan daging ikan kembung (*Rastrelliger sp*) sebagai bahan penyedap rasa alami non MSG dengan pendekatan bioekonomi perikanan. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 2(2):56-68.
- Nugroho, A., Swastawati, F., dan Anggo, A.D. 2014. Pengaruh tepung dan lama penggorengan terhadap kualitas drum stik ikan tenggiri (*Scomberomorus Sp*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 1(3):28-30.
- Nuranisa, H.A., Prasetyaningsih, Y., dan Marlina, L. 2018. Pengaruh bubuk bawang putih dan garam dapur terhadap masa simpan tahu pada suhu kamar dalam lingkungan asam. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*. 16(2):17-21.
- Nurjanah, N., Nurilmala, M., Hidayat, T., dan Azri, R. Y. I. 2016. Fatty acid composition and cholesterol Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) due frying process. *International Journal of Materials Chemistry and Physics*, 2(2):54-61.
- Pandit, I.G.S, dan Permatananda, P.A.N.K. 2022. Pengaruh pengemasan vakum terhadap mutu dan daya simpan pindang tongkol (*Auxis Tharzad, Lac*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 21(1):19-31.
- Prasetyaningsih, Y., Sari, M.W., dan Ekawandani, N. 2018. Pengaruh suhu pengeringan dan laju alir udara terhadap analisis proksimat penyedap rasa alami berbahan dasar jamur untuk aplikasi makanan sehat (batagor). *EKSERGI*. 15(2):11-15.
- Pratama, H.I. 2014. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Perasan Bawang Merah (*Allium cepa linn*) terhadap Lama Kematian Cacing Hati (*Fasciola hepatica*) Secara In Vitro. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya.
- Pratiwi, L., dan Noer, E.R. 2014. Analisis mutu mikrobiologi dan uji viskositas formula eternal berbasis labu kuning (*Curcubita moschata*) dan telur bebek. *Journal of Nutrion College*. 3(4):951-957.
- Pratiwi, S.S., Swastawati, F., dan Fahmi, A.S. 2019. Pengaruh kandungan asap cair terhadap oksidasi lemak ikan teri galer (*Stolephorus indicus*) asin kering selama penyimpanan ruang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 1(2):30-38.
- Putri, D.A., dan Wibisno, Y. 2024. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik kaldu bubuk limbah padat ikan lemuru. *Journal of Food Engineering*. 3(3):125-136.
- Ramadhani, A.R. 2015. Karakteristik Organoleptik Bubuk Flavor Kepala Ikan Tenggiri dengan Bahan Pengisi Tepung Terigu. (Skripsi). Universitas Padjadjaran. Jawa Barat.
- Rochmah, D.L., dan Utami, E.T. 2022. Dampak mengkonsumsi monosodium glutamat (msg) dalam perkembangan otak anak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 10(2): 163-166.

- Safitri, D.N., Sumardianto., dan Fahmi, A.S. 2019. Pengaruh perbedaan konsentrasi perendaman bahan alami jeruk nipis terhadap karakteristik kerupuk kulit ikan nila. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 1(1):47-54.
- Saparinto, C., dan Susiana, R. 2016. *Grow Your Own Medical Plant, Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer di Pekarangan*. Lily Publisher. Jakarta.
- Sartimbul, A., Iranawati, F., Sambah, A.B., Yona, D., Hindayati, N., Harlyan, L.I., Sari, S.H.J., dan Fuad, A.Z. 2017. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pelagis di Indonesia*. UB Press. Malang.
- Satriani, S., Fauzi, M dan Hasniah. 2024. Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol biji kemiri (*Aleurites moluccana L*) dan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera burn F*) di Kalimantan Selatan. *Jurnal Farmasi IKIFA*. 3(2):67-76.
- Savalena, A.H., Kurniawan, E., dan Sulhatun. 2022. Pembuatan hair balm berbasis minyak kemiri untuk kesehatan rambut. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Malikulssaleh*. Hlm 402-421.
- Setijawati, D., Jaziri, A. A., Yufidasari, H. S., Wardani, D.W., Pratomo, M.D., Ersyah, D., dan Huda, N. 2019. Characteristics of peptone from the mackerel, *Scomber japonicus* head by-product as bacterial growth media. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 12(4):829-836.
- Shoviantari, F., Liziarmezilia, Z., Bahing, A., dan Agustina. 2019. Uji aktivitas tonik rambut nanoemulsi minyak kemiri (*Aleurites moluccana l.*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(2): 69-74
- Siswanti, Agnesia, P.Y., dan Kartri, B. 2017. Pemanfaatan daging dan tulang ikan kembung (*rastrelliger kanagurta*) dalam pembuatan camilan stik. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2(1):41-49.
- Sunarjono, H. dan Nurrohmah, F.A. 2018. *Bertanam Sayuran Daun dan Umbi*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur.
- Susianti, S., Amalia, U., dan Rianingsih, L. 2020. Penambahan Gum Arab dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Kandungan Senyawa Volatil Bubuk Rusip Ikan Teri. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 2(1):10-19.
- Winona, F., Putri, T.M., Asni, N., Rukmana, M.D., dan Putri, S.D.E. 2024. Analisis kuantitatif kandungan minyak pada kemiri (*Aleurites moluccanus*) menggunakan metode ekstraksi soklet. *Journal of Polymer Chemical Engineering and Technology*. 1(2):1-6.
- Yusnita, E., Wiyono, B., dan Hartoyo. 2001. Pengaruh lama pemasakan biji terhadap rendemen dan sifat fisiko-kimia minyak kemiri. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. 1(19):1-8.