

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pengolahan udang di Indonesia khususnya di wilayah Sulawesi Selatan memiliki potensi besar serta memiliki peran strategis dalam menunjang ketahanan pangan dan ekonomi nasional, seiring dengan meningkatnya produksi komoditas perikanan seperti udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*). Pemanfaatan udang selama ini masih berfokus pada bagian daging, sementara limbah berupa kepala udang dalam jumlah besar cenderung belum dimanfaatkan secara optimal dan seringkali menimbulkan masalah lingkungan (Panjaitan, 2023). Kepala udang diketahui kaya akan protein, mineral, serta senyawa pembentuk rasa (*umami compounds*) seperti asam amino bebas, nukleotida dan peptida, sehingga sangat potensial dijadikan bahan baku pembuatan perisa (flavor enhancer) alami berbentuk bubuk (Arsyad *et al.*, 2021a). Berdasarkan data ekspor udang (BKIPM Makassar/KKP) Pada tahun 2024 volume ekspor udang vaname mencapai 5.885 ton dengan estimasi kepala udang sebanyak 2.118 ton. Meningkatnya permintaan pasar global terhadap produk ekspor udang dapat berdampak buruk pada peningkatan jumlah limbah yang berpotensi mencemari lingkungan. Hal ini dikarenakan hampir semua udang vaname yang diekspor merupakan udang tanpa kepala bahkan ada yang tanpa cangkang.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kepala udang kaya akan protein dan nutrisi lainnya sehingga dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Kepala udang mengandung berbagai komponen berharga seperti protein, mineral, dan karoten yang memberikan manfaat baik untuk kesehatan maupun industri pengolahan (Abuzar *et al.*, 2023). Kandungan nutrisi kaya protein (18%), mineral (30%), lipid (11%), chitin (17%) dan pigmen karotenoid masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan, pakan, sebagai sediaan nutrasetikal dan farmasi (Muqsith *et al.*, 2021). Salah satu pemanfaatan kepala udang yang mulai dilirik adalah sebagai bahan baku untuk pembuatan perisa bubuk atau lebih dikenal dengan penyedap rasa.



ahan pada makanan yang menjadikan makanan lebih enak dikenal
rasa. MSG (*Monosodium glutamate*) merupakan salah satu jenis
etis. Penyedap rasa sintetis tersebut berdampak kurang baik bagi
digunakan secara berlebihan. Hal tersebut dikarenakan MSG memiliki

kandungan natrium yang tinggi dari asam glutamat. Perisa bubuk dari ekstrak kepala udang dapat menjadi alternatif yang berbahan alami dan lebih ramah lingkungan. Secara umum kualitas makanan tergantung dari kualitas protein, kandungan dan proporsi asam amino esensial, kandungan asam lemak dan daya cerna. Kandungan asam amino glisin, alanine, leusin, glutamin dan aspartat menjadi faktor pendukung dalam pembuatan penyedap. Kandungan tersebut banyak ditemukan pada kepala udang vanname. Selain dari komoditas perairan juga terdapat pada sayuran dan buah salah satunya adalah buah tomat. Perisa terbentuk dari hasil gabungan sensasi rasa yang diperoleh dari bahan makanan yang digunakan (Park & Gunn, 2016).

Salah satu jenis sayuran yang mengandung asam amino glutamat dengan jumlah yang tergolong cukup tinggi adalah buah tomat. Asam amino terbesar dalam buah tomat matang adalah asam amino jenis asam glutamat. Kandungan asam glutamat kepala udang yaitu 913 mg/100g dan kandungan glutamat bebas tomat sebesar 313 mg/100 g tomat matang (Abioye *et al.*, 2021). Dengan demikian penggunaan ekstrak kepala udang yang dicampur dengan filtrat buah Tomat sebagai kaldu bubuk berpotensi memberikan kontribusi besar baik bagi industri perikanan maupun industri pengolahan makanan secara keseluruhan.

Sejumlah penelitian pembuatan penyedap ekstrak kepala udang telah dilakukan dengan berbagai metode. Perbedaan nilai nutrisi pada proses pengolahan kepala udang dengan berbagai metode pengeringan yakni metode pengeringan oven, sinar matahari, pemasakan dan penekanan. Diantara proses tersebut, pengeringan oven memberikan nilai nutrisi yang tinggi terhadap protein dan lemak, namun rendah abu (Usman *et al.*, 2020). Oleh karena itu Metode yang akan digunakan yaitu metode foam mat drying dengan menggunakan bahan pembusa putih telur dan menggunakan oven. Pemilihan metode tersebut karena relatif murah dan mudah, dapat digunakan pada bahan cair yang peka terhadap panas dan dilakukan pada suhu rendah sehingga mempertahankan kualitas produk dari kerusakan selama pengeringan. Metode *foam mat drying* (FMD) adalah teknik pengeringan makanan atau produk lain dengan menggunakan busa sebagai media untuk meningkatkan efisiensi pengeringan. Prinsip dasar metode ini



1 busa dengan bahan makanan yang ingin dikeringkan (seperti buah, lainnya) dan kemudian mengeringkan busa tersebut (Hossain *et al.*,

i mengenai penentuan suhu terbaik metode FMD pada pembuatan ekstrak kepala udang yang dicampur dengan filtrat buah tomat. Produk

akhir yang diharapkan memiliki kandungan asam glutamat yang tinggi, umur simpan yang relatif panjang serta dapat diterima oleh konsumen secara umum dan tentunya berkualitas tinggi dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perbedaan suhu pengeringan pada metode *foam mat drying* terhadap karakteristik fisik, organoleptik dan kandungan proksimat perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang dan filtrat Tomat ?
2. Bagaimana profil asam amino dan dugaan umur simpan perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang dan filtrat Tomat yang dikeringkan pada suhu 70°C metode *foam mat drying* ?

1.3 Tujuan dan manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

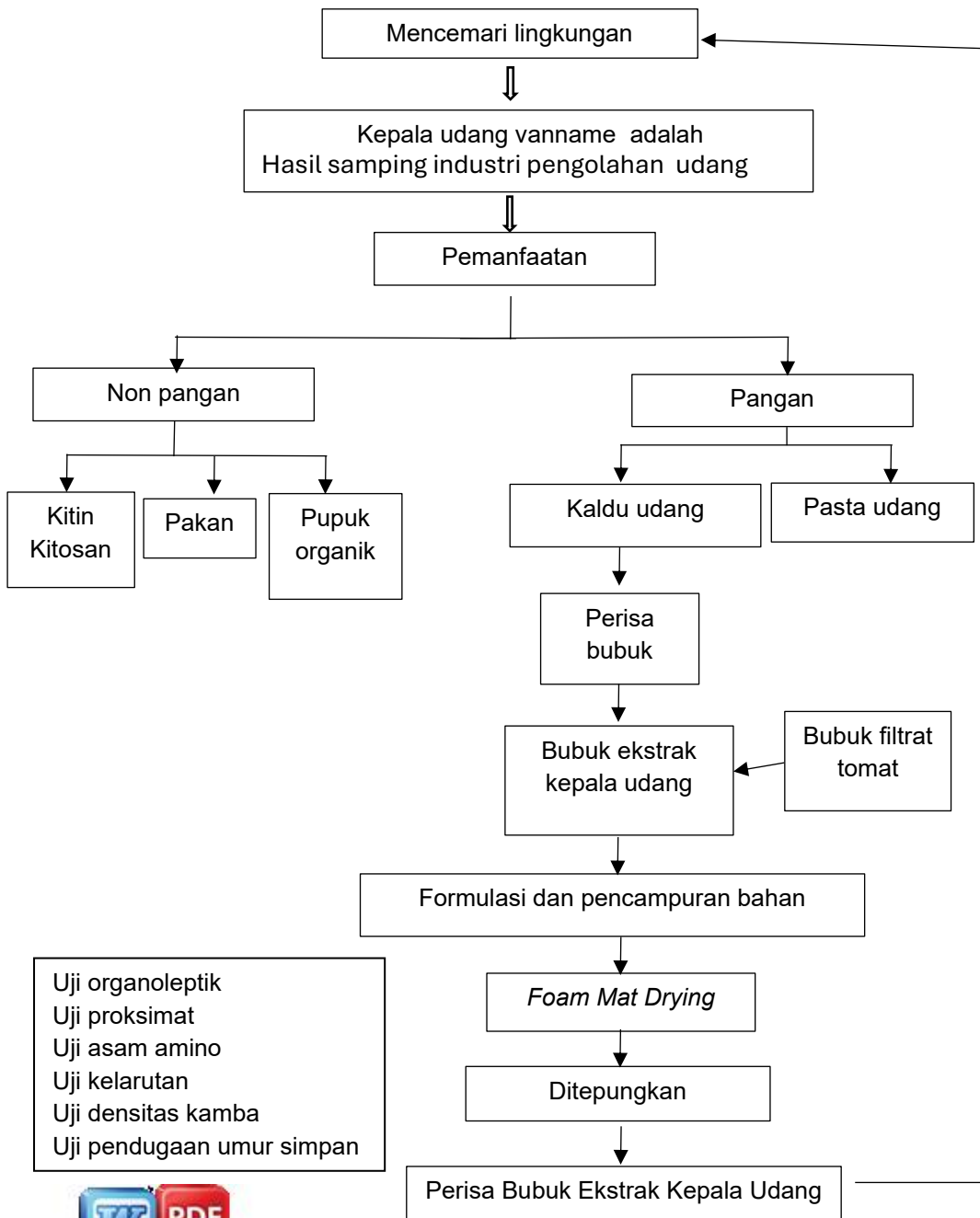
1. Untuk menganalisis pengaruh perbedaan suhu pengeringan pada metode *foam mat drying* terhadap karakteristik fisik, organoleptik dan kandungan proksimat perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang dan filtrat Tomat.
 3. Untuk menganalisis profil asam amino dan dugaan umur simpan perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang dan filtrat Tomat yang dikeringkan pada suhu 70°C metode *foam mat drying*.
2. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :
1. Sebagai sumber pengetahuan dan pengalaman baru bagi penulis.
 2. Sebagai sumber pengetahuan dan informasi tambahan bagi peneliti-peneliti berikutnya.
 3. Sebagai salah satu sumber informasi bagi pihak yang memproduksi secara komersial perisa bubuk dari Kepala udang.

1.4 Hipotesis

1. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kandungan kimia dan perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang dan filtrat tomat.
 - perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang dan filtrat tomat akan meningkatnya suhu pengeringan.



1.5 Kerangka berfikir



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.6 Landasan Teori

1.6.1. Kepala udang

Kepala udang merupakan bagian utama hasil samping (*by-product*) industri pengolahan udang yang selama ini kurang dimanfaatkan secara optimal.



Gambar 2. Kepala Udang Vanamei (*Litopanaeus vannamei*) (dokumentasi pribadi)

Kepala udang mengandung beragam senyawa nutrisi penting, di antaranya protein (15%), lemak, mineral (terutama kalsium, fosfor, magnesium), pigmen astaxanthin, dan senyawa bioaktif lain seperti peptida dan asam amino bebas yang sangat berperan dalam membentuk rasa umami (Fotodimas *et al.*, 2024). Selain itu, kepala udang juga mengandung kitin dan kitosan, yang bernilai ekonomi tinggi dan dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam industri pangan maupun non-pangan.

Senyawa-senyawa penyusun kepala udang, terutama asam amino glutamat, asam inosinat, dan guanilat, diketahui menjadi prekursor utama pembentuk cita rasa gurih (umami), sehingga sangat potensial sebagai bahan baku flavor enhancer alami (Mizutani *et al.*, 1992). Kandungan asam lemak tak jenuh, termasuk omega-3 dan omega-6, juga menambah nilai gizi dari ekstrak kepala (Pateiro *et al.*, 2021).

Dalam beberapa dekade terakhir, tren pemanfaatan limbah hasil perikanan, khususnya kepala udang, semakin berkembang. Kepala udang telah terbukti mampu menghasilkan ekstrak dengan aroma dan rasa yang khas, sangat sesuai sebagai bahan dasar pembuatan perisa cair maupun bubuk (Arsyad *et al.*, 2021). Ekstraksi kepala udang umumnya dilakukan menggunakan air panas (water extraction) atau dengan enzim untuk entrat rasa (broth atau stock) yang kaya senyawa flavor. Penelitian a ekstrak kepala udang tidak hanya mengandung senyawa umami, dung senyawa volatil seperti aldehida, keton, alkohol, dan sulfur yang karakteristik aroma spesifik seafood (Arsyad *et al.*, 2021).



Selain dari sisi rasa, kepala udang juga memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami, terutama karena kandungan astaxanthin dan senyawa fenolik yang mampu menambah nilai fungsional pada produk pangan (Cabanillas-Bojórquez *et al.*, 2021). Hal ini menjadikan kepala udang bukan hanya bahan baku perisa yang ekonomis, tetapi juga berpotensi memberikan efek kesehatan tambahan.

Dalam konteks pengembangan perisa bubuk, kepala udang menjadi bahan utama yang sangat menjanjikan. Ekstrak kepala udang dapat diformulasi dan dikeringkan menjadi bubuk melalui berbagai teknik, salah satunya metode foam mat drying. Metode ini dinilai lebih baik dibandingkan pengeringan konvensional dalam mempertahankan karakteristik flavor dan aroma, mengingat senyawa-senyawa volatil dalam ekstrak kepala udang sangat rentan mengalami degradasi pada suhu tinggi dan paparan udara. Pengolahan ekstrak kepala udang menjadi bentuk bubuk juga memudahkan aplikasi dalam industri pangan, memperpanjang umur simpan, dan memperluas potensi pasar produk flavoring alami (Arsyad *et al.*, 2021).

Pemanfaatan kepala udang untuk produk perisa bubuk dapat berkontribusi signifikan dalam mendukung prinsip zero waste pada industri perikanan, mengurangi limbah organik, serta meningkatkan nilai tambah dan daya saing hasil perikanan nasional (Arsyad *et al.*, 2021). Dengan demikian, penggunaan kepala udang vanamei sebagai bahan dasar perisa bubuk tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi, tetapi juga mendukung aspek lingkungan dan keberlanjutan industri perikanan.

1.6.2 Asam amino glutamat

Asam amino glutamat (*glutamic acid*) merupakan salah satu asam amino yang paling melimpah dalam jaringan hewan dan tumbuhan, serta berperan penting dalam berbagai proses biokimia, termasuk metabolisme protein dan transmisi sinyal saraf pada organisme hidup. Dalam konteks pangan, glutamat dikenal luas sebagai komponen utama pembentuk rasa umami (rasa gurih) yang menjadi salah satu dari lima rasa dasar selain manis, asam, asin, dan pahit. Secara struktur, glutamat dapat ditemukan dalam bentuk bebas maupun terikat dalam protein; bentuk bebasnya sangat efektif memberikan sensasi rasa umami pada lidah manusia melalui aktivasi reseptor spesifik pada lidah (Pratta *et al.*, 2011).



industri pangan, glutamat telah dimanfaatkan secara luas sebagai perisa alami maupun sintetik. Monosodium glutamat (MSG) merupakan garam dari asam glutamat yang paling sering digunakan sebagai flavoring pada berbagai produk pangan, termasuk kaldu, bumbu, makanan olahan, dan

produk-produk berbasis daging atau seafood. Namun, sumber glutamat alami, seperti dari ekstrak kepala udang, tomat, jamur, atau kedelai, saat ini semakin banyak dikembangkan untuk menjawab kebutuhan konsumen akan produk dengan label clean label dan alami. Keberadaan glutamat secara alami dalam bahan pangan tersebut tidak hanya memperkaya rasa, tetapi juga memberikan nilai tambah pada produk akhir (Pratta *et al.*, 2011).

Secara ilmiah, kadar glutamat dalam bahan pangan sangat memengaruhi intensitas rasa umami yang dihasilkan. Senyawa ini juga dapat bersinergi dengan nukleotida, seperti inosinat dan guanilat, untuk menghasilkan rasa umami yang lebih kuat melalui efek sinergistik. Kadar glutamat yang tinggi pada ekstrak seafood, seperti kepala udang, berkorelasi dengan tingkat penerimaan konsumen yang tinggi terhadap cita rasa produk. Dengan demikian, penentuan kadar glutamat, baik melalui analisis kimiawi maupun sensori, menjadi salah satu indikator utama dalam evaluasi mutu dan karakteristik flavor pada pengembangan produk perisa bubuk berbasis bahan alami (Umiyati, 2021) .

1.6.3 Tomat

Tomat apel (*Solanum lycopersicum pyriforme*) adalah varietas tomat yang dikenal dengan bentuk bulat besar mirip apel, daging buah tebal, serta rasa manis segar sedikit asam. Secara taksonomi, tomat apel termasuk dalam famili Solanaceae, genus *Solanum*, dan spesies *Solanum lycopersicum pyriforme*. Varietas ini memiliki kandungan air, vitamin C, beta-karoten, likopen, dan asam glutamat yang tinggi, sehingga tidak hanya cocok dikonsumsi segar maupun diolah menjadi jus atau saus, tetapi juga berperan sebagai sumber antioksidan alami dan penambah rasa umami pada makanan (Astuti *et al.*, 2021).

Keunggulan morfologis dan komposisinya membuat tomat apel bernilai ekonomi dan gizi tinggi, serta banyak dibudidayakan di Indonesia dan negara tropis lainnya.



Filtrat tomat merupakan hasil ekstraksi cair dari buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) yang mengandung beragam komponen bioaktif penting, seperti asam amino, gula, vitamin, mineral, asam organik, serta senyawa volatil yang berkontribusi pada aroma dan rasa khas tomat. Senyawa-senyawa tersebut, seperti 6-methyl-5-hepten-2-one, β -ionone, dan cis-3-hexenal, diketahui memiliki peran utama dalam membentuk profil flavor dan aroma segar yang khas pada produk pangan berbasis tomat (Astuti *et al.*, 2021). Selain itu, kandungan likopen sebagai pigmen antioksidan utama, serta asam sitrat dan asam glutamat, juga menambah karakteristik fungsional dan rasa umami pada filtrat tomat.

Dalam industri pangan, filtrat tomat banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman, saus, soup, serta penguat rasa alami karena kemampuannya meningkatkan flavor kompleks pada produk olahan. Kombinasi gula, asam organik, dan senyawa volatil pada filtrat tomat mampu menyeimbangkan cita rasa asam, manis, dan umami, serta memperkaya sensasi aroma pada produk akhir. Selain itu, filtrat tomat juga terbukti memiliki aktivitas antioksidan tinggi yang dapat meningkatkan stabilitas dan nilai fungsional produk pangan (Arefin *et al.*, 2020)

Pemanfaatan filtrat tomat dalam pengolahan pangan modern semakin berkembang, terutama untuk kombinasi dengan bahan lain seperti protein hewani atau ekstrak hasil samping seafood. Penambahan filtrat tomat pada formulasi perisa bubuk dapat meningkatkan daya terima konsumen, memberikan warna alami, serta menambah nilai gizi dan bioaktivitas produk. Dengan demikian, filtrat tomat tidak hanya berperan sebagai penambah flavor alami, tetapi juga berkontribusi pada penciptaan produk pangan inovatif yang lebih sehat dan bernilai tambah tinggi (Drosou *et al.*, 2025).

1.6.4 Foam Mat Drying

Foam mat drying merupakan salah satu metode pengeringan inovatif yang melibatkan pembentukan busa stabil dari bahan cair atau semi-cair sebelum proses pengeringan dilakukan. Prinsip dasar metode ini adalah menambahkan agen pembentuk busa (foaming agent), seperti putih telur, gelatin, atau karboksimetil selulosa (CMC), ke dalam larutan bahan pangan, kemudian dikocok hingga membentuk busa dengan volume



itu. Busa tipis yang dihasilkan kemudian diratakan di atas tray dan diuapkan dengan udara panas pada suhu moderat. Proses ini memungkinkan luas permukaan penguapan, sehingga laju pengeringan menjadi lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan konvensional (Djaeni *et al.*, 2011).

Salah satu keunggulan utama dari foam mat drying adalah kemampuannya mempertahankan karakteristik fisik, kimia, dan sensori bahan pangan, terutama pada produk-produk yang sensitif terhadap panas dan memiliki senyawa volatil seperti flavor, vitamin, dan pigmen. Pengeringan dalam bentuk busa tipis menyebabkan penurunan waktu pengeringan, penurunan degradasi termal, serta meningkatkan efisiensi energi proses. Selain itu, teknik ini menghasilkan produk akhir berbentuk bubuk dengan tekstur yang ringan, porositas tinggi, larut air, dan warna yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode seperti spray drying atau tray drying konvensional (Deepa & Mohapatra, 2020).

Foam mat drying kini banyak diaplikasikan dalam pengolahan produk pangan berbasis buah, sayur, hasil perikanan, hingga produk berbasis protein dan flavor. Pengembangan teknik ini juga terus berfokus pada optimalisasi jenis dan konsentrasi agen pembentuk busa, parameter suhu dan waktu pengeringan, serta ketebalan busa untuk menghasilkan produk dengan mutu fisikokimia dan sensori terbaik (Abd El-Salam *et al.*, 2021). Foam mat drying sangat direkomendasikan untuk perisa bubuk berbasis seafood karena mampu mempertahankan flavor volatil dan kualitas sensori produk, sekaligus menghasilkan serbuk dengan tekstur, warna, dan daya larut yang baik. Proses pengeringan yang efisien sangat penting untuk menghasilkan produk akhir yang stabil, praktis, dan memiliki umur simpan yang panjang (Rodríguez-Jiménez *et al.*, 2024).

1.6.5. Perisa Bubuk

Perisa bubuk berbasis hasil perikanan merupakan produk pangan inovatif yang dikembangkan dari ekstrak atau hidrolisat bahan baku laut seperti kepala udang, ikan, atau kerang. Pengembangan perisa bubuk ini bertujuan untuk menambah nilai tambah limbah hasil samping industri perikanan serta memenuhi kebutuhan konsumen terhadap penguat citarasa (*flavorant*) alami dengan keaslian rasa seafood. Senyawa utama penyusun perisa bubuk antara lain asam amino (khususnya glutamat), peptida, nukleotida, dan senyawa volatil yang secara sinergis menciptakan rasa umami dan aroma khas laut yang menjadi ciri utama produk ini (Arsyad *et al.*, 2021).



perisa bubuk tidak hanya ditentukan oleh kandungan senyawa api juga oleh mutu fisikokimia seperti kadar air, aktivitas air, kelarutan, as selama penyimpanan. Inovasi formulasi, seperti kombinasi dengan l, filtrat tomat), penambahan penstabil, dan optimasi proses, sangat menghasilkan perisa bubuk yang kompetitif secara mutu dan disukai

konsumen. Produk ini banyak diaplikasikan dalam industri makanan, seperti bumbu instan, sup, mi instan, camilan, dan produk ready-to-eat (Acharya *et al.*, 2021).

Perkembangan perisa bubuk dalam pengolahan hasil perikanan juga berkontribusi pada prinsip zero waste dan keberlanjutan, karena memanfaatkan limbah bernilai ekonomi tinggi dan mendukung ekonomi sirkular. Tantangan utama yang masih dihadapi adalah menjaga konsistensi flavor, keamanan pangan, dan daya terima konsumen (Acharya *et al.*, 2021). Oleh karena itu, riset dan inovasi berkelanjutan sangat diperlukan untuk memperkuat daya saing perisa bubuk hasil perikanan di pasar nasional maupun global.



BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei s/d Agustus 2025. Pembuatan produk penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Universitas Hasanudin, analisis proksimat dan uji pendugaan masa simpan dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Peternakan, uji kelarutan dan uji densitas kamba dilakukan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepala udang, tomat, garam, lada, bawang merah dan bawang putih, tepung tapioka dan putih telur. Bahan yang digunakan untuk analisis diantaranya adalah aquades, H_2SO_4 , tablet kjeldahl, NaOH, HCl, N_2 , asam borat, asam format ninhidrin dan kertas saring whattman no.42 diperoleh dari Toko Kimia.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, waterbath, gelas beaker, erlenmeyer, termometer, pisau, blender, mixer, saringan, cawan porselen, desikator dengan silika gel, labu kjeldahl, alat distilasi, buret, corong, oven, tabung reaksi, spektrofotometer, gelas ukur, pipet tetes dan seperangkat alat uji asam amino HPLC.

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan suhu pengeringan pada proses foam mat drying, yaitu suhu rendah ($60^\circ C$), sedang ($70^\circ C$), dan tinggi ($80^\circ C$), di mana setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat sembilan unit percobaan secara keseluruhan. Pelaksanaan penelitian meliputi tahapan pembuatan ekstrak kepala udang vanamei dan filtrat tomat, penambahan agen pembentuk busa, proses pengeringan sesuai suhu perlakuan, serta analisis karakteristik fisik, kimia, organoleptik, dan umur simpan perisa bubuk yang dihasilkan.

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1 Preparasi Sampel

1. Pengambilan bahan baku penelitian



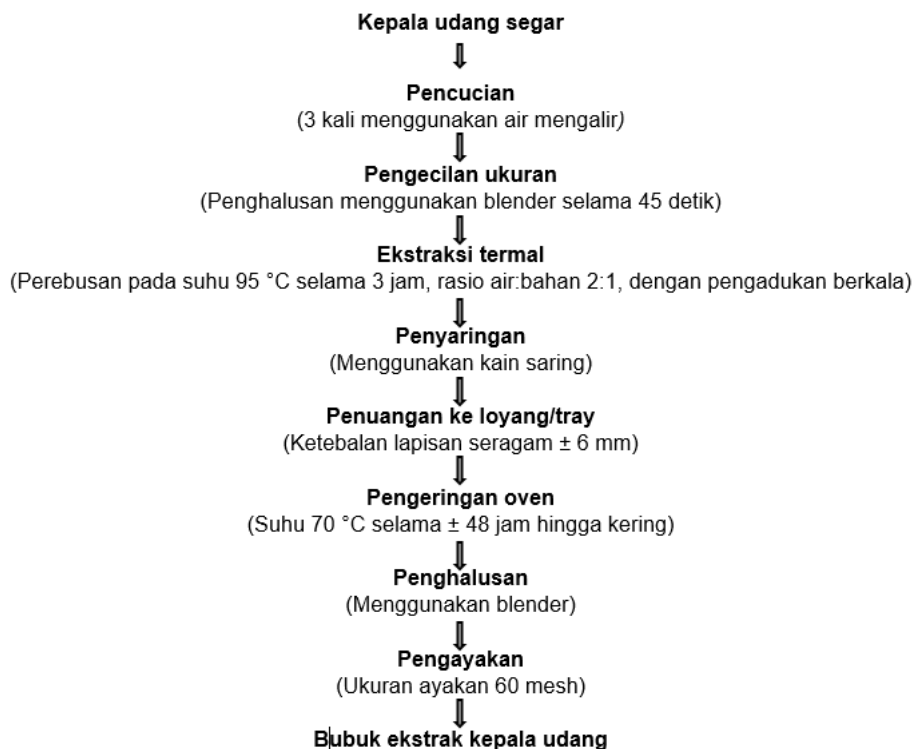
udang vannamei diperoleh dari PT. South Suco di Jln. Kima Kota
 kepala udang yang diperoleh masih dalam keadaan segar secara
 proses distribusi ke lokasi penelitian menggunakan sistem rantai dingin
 menggunakan *cool/box* berbahan styrofoam kapasitas ukuran 5 Kg dan

es. Pendinginan atau chiller didalam box dilakukan dengan meletakkan sedikit demi sedikit kepala udang diselingi dengan es batu setiap lapisannya. perjalanan yang ditempuh dari lokasi pengambilan kepala udang hingga ke lokasi penelitian yaitu 45 menit. kepala udang yang telah tiba dilokasi penelitian langsung dicuci bersih dan diproses ekstraksi.

Tomat, bawang putih, bawang merah, lada, garam dan tepung tapioka diperoleh dari pasar tradisional Sungguminasa Gowa.

2. Pembuatan tepung Ekstrak Kepala Udang

Prosedur pembuatan ekstrak kepala udang merupakan modifikasi penelitian Meiyani et al., (2014) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

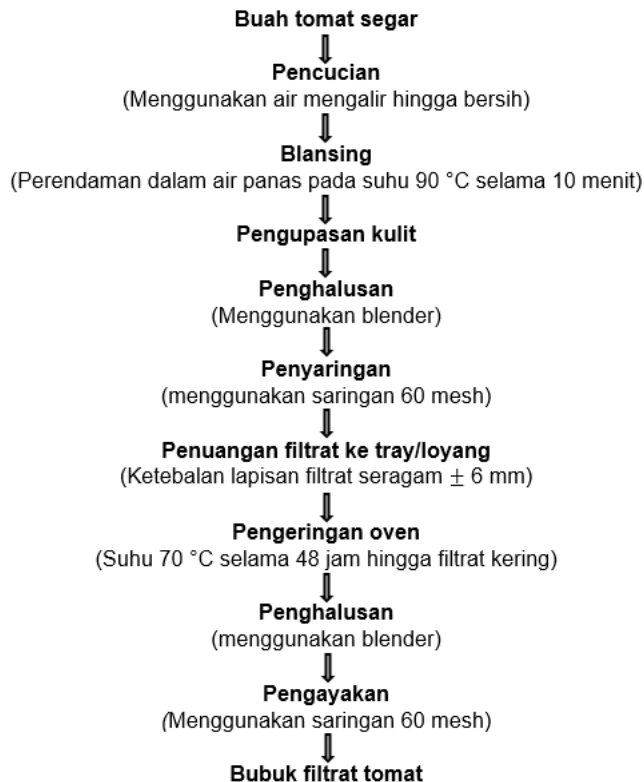


Gambar 4. Diagram alir pembuatan ekstrak kepala udang bubuk



3. Pembuatan filtrat Tomat bubuk

Prosedur pembuatan filtrat tomat merupakan modifikasi penelitian (Afifah et al., 2024) dengan alur sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram alir pembuatan bubuk filtrat tomat

4. Pembuatan bawang putih dan bawang merah bubuk.

Bawang putih dan bawang merah merupakan bahan tambahan pada pembuatan kaldu bubuk ekstrak kepala udang dan filtrat tomat. Prosedur pembuatan bawang putih dan bawang merah bubuk dapat dilihat pada tabel berikut ini :





Gambar 6. Diagram alir pembuatan bawang putih dan bawang merah bubuk

5. Pembuatan Lada bubuk.

Lada bubuk yang digunakan bukan dari lada bubuk komersial melainkan dari merica yang diproses sendiri menjadi lada bubuk. Merica yang diperoleh dari pasar tradisional diproses langsung diawali dengan menyangrai merica menggunakan wajan dengan api sedang dengan suhu 170°C selama 5 menit sambil diaduk. Langkah selanjutnya merica dihaluskan menggunakan blender dan disaring menggunakan saringan 60 mesh hingga diperoleh Lada bubuk.

2.4.2 Formulasi Bahan Dan Campuran Pembusa

Formulasi bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modifikasi penelitian (Umiyati, 2021). Sampel yang dibuat sebanyak 100 g setiap unit sampel.

p sampel dapat dilihat pada tabel berikut:



Tabel 1. Rancangan formula perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang vanamei dan filtrat tomat.

Bahan	Konsentrasi (%)
Bubuk ekstrak kepala udang	30
Bubuk filtrat Tomat	10
Putih telur ayam	42
Lada bubuk	2
Bawang putih bubuk	2
Bawang merah bubuk	2
Garam	7
Tepung tapioka	5
Total	100

Prosedur pembuatan dilakukan dengan menimbang bahan kering sesuai dengan formulasi kemudian dicampur dan diaduk hingga merata. Putih telur ayam dalam formulasi berfungsi sebagai bahan pembusa. Putih telur terlebih dahulu dikocok menggunakan mixer dengan kecepatan tinggi 16.000 putaran per menit (RPM) selama 15 menit hingga membentuk busa. Seluruh bahan kering ditambahkan pada bahan pembusa tersebut sambil diaduk menggunakan mixer hingga menyatu dengan pembusa.

2.4.3 Pengeringan

Metode pengeringan yang digunakan yaitu *foam mat drying*. Campuran semua bahan yang telah dimixer sebelumnya dituang ke dalam tray/loyang yang telah diberi alas aluminium foil dengan ukuran 30 x 30 cm dengan ketebalan ± 2 mm kemudian sampel dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan variasi suhu setiap sampel yakni suhu P1 (60°C), P2 (70°C), dan P3 (80°C) selama 6 jam. Sampel dihaluskan menggunakan blender kemudian disaring menggunakan saringan 60 mesh dan diperoleh perisa bubuk berbasis ekstrak kepala udang vanamei dan filtrat tomat

in pengujian (Kadam *et al.*, 2012).



2.5. Parameter Uji

2.5.1 Uji preferensi (BSN, 2011)

Pengujian sensori dilakukan dengan menggunakan alat indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya penerimaan terhadap suatu makanan. Panelis dipilih sebanyak 90 orang perempuan dengan rentang usia 25-50 tahun. Kriteria panelis diutamakan sehat jasmani dan rohani serta tidak memiliki riwayat alergi atau penyakit. Panelis diminta menuliskan skala tingkat kesukaannya pada *score sheet* dengan lima parameter uji, yaitu kenampakan, warna, tekstur, aroma, dan rasa. Skala yang digunakan adalah Skala Likert 1-5. Sebelum panelis mencoba sampel berikutnya, panelis akan diminta untuk meminum air. Setelah mendapatkan jawaban responden, maka nilai akan ditotalkan dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Total Skor} = T \times P_n$$

Keterangan:

T = Total jumlah responden

P_n = Pilihan angka pada skor likert

$$\text{Indeks\%} = \frac{\text{Total skor}}{Y} \times 100$$

Keterangan:

Y = Skor tertinggi x Jumlah Responden

$$\text{Interval \%} = \frac{\text{skor maksimum} - \text{skor minimum}}{\text{jumlah skor}} \times 100$$

Tabel 2. Kategori penilaian Skala likert

Kategori	Skor	Persentase nilai (%)
Sangat suka	5	80-100
Suka	4	60-79,99
Netral	3	40-59,99
Tidak suka	2	20-39,99
Sangat tidak suka	1	0-19,99



ino (Sforza et al., 2016)

Pengujian asam amino menggunakan metode Kromatografi Cair Tinggi (HPLC). Sampel yang mengandung asam amino diproses dengan asam kuat) untuk memecah protein menjadi asam amino. Sampel yang sudah diproses dimasukkan ke dalam kolom HPLC. Asam

amino terpisah berdasarkan interaksi dengan fase diam (stationary phase) dan fase gerak (mobile phase) dalam kolom. Detektor UV atau fluoresensi digunakan untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi asam amino berdasarkan waktu retensi dan tinggi puncak pada kromatogram. Keuntungan Metode ini memberikan identifikasi yang sangat spesifik dan pengukuran kuantitatif asam amino berdasarkan standar yang telah ada.

2.5.3 Uji Proksimat (AOAC,2005)

a. Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Prosedur pengujian kadar air yaitu cawan yang telah bersih di oven terlebih dahulu selama 2 jam pada suhu 105°C, kemudian disimpan sementara dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang beratnya. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah dikeringkan kemudian dioven pada suhu 105°C selama 18 jam lalu disimpan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Kadar air dihitung dengan rumus

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

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

Keterangan : A = berat sampel awal

B = berat cawan

C = berat sampel akhir

b. Kadar Lemak (Crude Fat)

Uji kadar lemak digunakan untuk menentukan kandungan lemak total dalam sampel. Prosedur pengujian diawali dengan sampel kering ditimbang sebanyak 10 gram kemudian diekstraksi dengan menggunakan pelarut heksana. Proses ekstraksi menggunakan ekstraktor soxhlet selama 6 jam. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dipisah atau diuapkan dan lemak tinggal ditimbang. Perhitungan kadar lemak yaitu dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar lemak} = \frac{\text{Berat lemak yang di peroleh}}{\text{Berat sample awal}} \times 100$$



c. Kadar protein (Crude Protein)

Uji kadar protein dilakukan untuk mengetahui kandungan nitrogen dalam sampel. Kadar protein dihitung dengan menggunakan faktor konversi berdasarkan kandungan nitrogen. Prosedur pengujian diawali dengan Sampel sebanyak 2 gram dicerna menggunakan asam sulfat H_2SO_4 dalam sistem Kjeldahl untuk mengubah protein menjadi amonia (NH_3). Ammonia yang terbentuk kemudian dianalisis dengan menggunakan titrasi, untuk mengukur jumlah nitrogen dalam sampel. Faktor konversi (6,25) digunakan untuk mengubah jumlah nitrogen yang diukur menjadi jumlah protein (karena protein umumnya mengandung sekitar 16% nitrogen).

Perhitungan persentasi nitrogen dengan rumus :

$$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(V_s - V_b) \times N_{HCl} \times 14,007}{\text{Bobot sampel (mg)}} \times 100$$

Perhitungan persentasi protein dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar protein} = N \times FK$$

keterangan :

V_s = Volume titran HCl sampel (mL)

V_b = volume titran HCl blanko (mL)

N_{HCl} = normalitas HCl

14,007 = bobot atom nitrogen

FK = faktor konversi nitrogen

Ikan & udang: 6,25

d. Karbohidrat (*By difference*)

Perhitungan karbohidrat yaitu metode *by different* dengan mengurangkan total protein, air, lemak dan abu dari 100 gram sampel. Kandungan karbohidrat dapat dihitung dengan rumus berikut ini :

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

2.5.4 Uji pendugaan umur simpan

Pengujian umur simpan dilakukan untuk menduga umur simpan produk berdasarkan perubahan mutu sensori selama penyimpanan menggunakan accelerated Shelf Life Testing (ASLT) dengan pendekatan model dan asumsi kinetika reaksi orde nol. Parameter mutu yang diamati ai hedonik warna, tekstur, aroma, dan rasa sebagai indikator tingkat n panelis terhadap produk.



Sampel dikemas dalam plastik metalik dan disimpan dalam inkubator pada dua suhu penyimpanan yaitu 35°C dan 50°C selama 20 hari. Rata-rata kelembapan 29% pada penyimpanan 35°C dan 59% pada penyimpanan 50°C. Pengamatan dilakukan setiap hari ke 0, 5, 10, 15, dan 20 hari. Pengamatan dilakukan secara berkala hingga nilai hedonik mencapai batas kritis penerimaan. Penilaian dilakukan oleh panelis semi-terlatih menggunakan rating 1–5 yaitu 1) sangat berbeda, 2) berbeda, 3) sedikit sama, 4) sedikit berbeda, 5) sama. Nilai rata-rata hedonik masing-masing parameter dicatat pada setiap interval penyimpanan. Batas kritis mutu ditetapkan pada nilai hedonik skor 3 (sedikit sama).

Perubahan nilai hedonik dianalisis menggunakan model kinetika orde nol dengan persamaan:

$$A_t = A_0 - kt$$

Keterangan :

A_t = nilai hedonik pada waktu penyimpanan ke- t ,

A_0 = nilai hedonik awal,

k = konstanta laju penurunan mutu,

t = waktu penyimpanan.

Pengaruh suhu terhadap konstanta laju dianalisis menggunakan model Arrhenius dengan persamaan:

$$\ln k = \ln k_0 - \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T} \right)$$

Keterangan:

k_0 = konstanta pra-eksponensial,

E_a = energi aktivasi (J/mol),

R = konstanta gas (8,314 J/mol·K),

T = suhu mutlak (K).

Nilai energi aktivasi diperoleh dari kemiringan (slope) garis regresi linier antara $\ln k$ dan $1/T$.

Pendugaan masa simpan produk dihitung menggunakan persamaan kinetika



$$t_s = \frac{A_0 - A_c}{k}$$

n :

= Nilai hedonik awal,

= nilai batas kritis hedonik,

k = konstanta laju penurunan mutu pada suhu penyimpanan yang ditetapkan.

2.5.5 Uji kelarutan (Rizqiati, *et al* 2020)

Uji kelarutan dilakukan dengan modifikasi metode Rizqiati, *et al* 2020, langkah-langkah pengujian kelarutan adalah sebagai berikut:

1. Sampel sebanyak 1 g ditimbang menggunakan timbangan analitik.
2. Sampel dimasukkan ke dalam labu erlenmayer yang berisi 20 ml aquades.
3. menggunakan batang pengaduk kaca selama 1-2 menit sampai sampel terlarut dengan sempurna.
4. Proses kelarutan dibantu dengan pemanasan diatas hot plate pada suhu 60°C selama 30 menit kemudian dilakukan
5. Larutan didiamkan hingga suhunya kembali ke suhu ruang
6. Larutan disaring menggunakan kertas saring whatman no 42. Kertas saring yang digunakan terlebih dahulu dipanaskan dalam oven suhu 105°C selama 30 menit kemudian ditimbang berat kertas saringnya
7. Setelah penyaringan, kertas saring dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C.
8. Kertas saring disimpan dalam desikator selama 20 menit kemudian ditimbang sampai tercapai bobot tetap (c)
9. Kelarutan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kelarutan (\%)} = [1 - ((c-b)/a)] \times 100$$

Keterangan: a = bobot sampel (g)

b = bobot kertas saring sebelum digunakan

c = bobot kertas saring setelah digunakan

2.5.6 Uji densitas kamba (bulk Density)



lakukan pengujian ini yaitu untuk Menentukan densitas kamba sa serbuk per satuan volume sebelum dilakukan pemadatan (tanpa gukuran densitas kamba dilakukan dengan metode Giovani et al. ang secara hati-hati ke dalam silinder ukur 100 mL melalui corong

tanpa pemadatan atau getaran. Permukaan serbuk dalam silinder boleh diratakan secara ringan tanpa menekan.

1. Volume total serbuk dalam silinder ukur (dalam mL) merupakan volume kamba (V_0).
2. Sampel (serbuk) yang ada dalam silinder ukur dikeluarkan dan ditimbang beratnya (g).
3. Perhitungan Densitas Kamba dengan rumus:

$$\text{Densitas kamba} = \frac{\text{Massa serbuk}(g)}{\text{Volume kamba}(mL)}$$

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian organoleptik dilakukan standarisasi dengan general linear model kemudian dilanjutkan dengan uji normalitas. Hasil uji normalitas organoleptik menunjukkan data terdistribusi tidak normal yakni $<0,05$ sehingga dilakukan uji friedmann (nonparametrik), dan hasilnya masih berbeda nyata pada taraf 95% dilanjutkan dengan uji lanjut Mann whitney. Data hasil Uji proksimat dan kelarutan dilakukan analisis ragam atau ANOVA. Hasil uji yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Sedangkan data komposisi asam amino dan masa simpan tidak dilakukan analisis statistik karena pengujian hanya dilakukan pada satu sampel terpilih.

