

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyedap rasa hingga kini banyak digunakan pada produk pangan sehingga memiliki peran penting dalam perkembangan industri pangan, khususnya penggunaan penyedap rasa buatan untuk meningkatkan cita rasa umami. Beberapa studi menunjukkan bahwa banyaknya penyedap rasa buatan yang dikomersialisasi atau dikonsumsi dapat menyebabkan masalah kesehatan, seperti hipertensi, sakit kepala dan gangguan hati (Tan *et al.*, 2021). Namun, masyarakat tetap mengonsumsi penyedap rasa buatan untuk meningkatkan kenikmatan makanan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif penyedap rasa alami. Pembuatan produk penyedap rasa alami yang berasal dari hasil samping udang menghadirkan profitabilitas sekaligus memaksimalkan pengelolaan hasil samping udang yang optimal (Maulina dan Hasdar, 2024).

Indonesia sebagai negara maritim memiliki potensi signifikan dalam produksi dan ekspor udang yang sangat penting bagi pertumbuhan ekonomi (Mashari *et al.*, 2019). Garis pantai yang luas dan sumber daya laut yang kaya menempatkan udang sebagai salah satu komoditas ekspor utama (Satrio *et al.*, 2023). Selain kebutuhan ekspor, produksi udang di Indonesia khususnya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan sektor yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Sianturi dan Maniko, 2023). Kegiatan penetasan udang vannamei di Indonesia menghasilkan sekitar 2,607 miliar udang per tahun dengan tingkat produktivitas 300.000 telur per induk, mencapai tingkat pembuahan (FR) 86% dan tingkat penetasan (HR) 85% (Iskandar *et al.*, 2023).

Namun, tantangan seperti manajemen produksi udang yang tidak efisien kerap menimbulkan masalah lingkungan. Menurut Hidayat *et al.* (2021) sebanyak 60% hasil samping udang tidak dikelola secara optimal. Hasil samping udang di Indonesia terutama bagian kepala dan cangkang udang sering dibuang secara tidak benar sehingga menimbulkan kerusakan lingkungan, aroma tak sedap, saluran air tersumbat, dan masalah kesehatan masyarakat (Suning *et al.*, 2022). Akumulasi hasil samping udang yang melimpah dan tidak memiliki nilai jual ini menjadi peluang untuk meningkatkan potensinya (Priyangga *et al.*, 2023). Selain itu, kandungan nutrisi hasil samping udang sangat sesuai untuk diolah menjadi penyedap rasa (Jabar, 2022). Penyedap rasa terdiri dari berbagai jenis, seperti monosodium glutamat (MSG), ekstrak daging, hidrosilat protein dan kaldu instan yang berfungsi meningkatkan cita rasa pada makanan.

Kandungan gizi yang terdapat dalam 100 gram kepala udang antara lain protein 14,67 gram, kadar air sebesar 80,15 gram, lemak 0,93 gram, dan kadar abu sebesar 2,64 gram (Umah *et al.*, 2021). Sedangkan, pada kulit udang dalam 100 gram mengandung protein 8 gram, lemak 0,66 gram, kadar abu 8,57 gram, serat 7,91 gram, kadar air 66,07 gram, (Liu *et al.*, 2021). Selain itu, hasil samping udang mengandung mineral seperti kalsium dan fosfor yang dapat meningkatkan nilai gizi. (Fotodimas *et al.*, 2024). Kandungan gizi tersebut dapat digunakan sebagai penyedap rasa alami yang berfungsi sebagai alternatif perasa buatan sehingga berkontribusi pada sifat penambah rasa. Hal ini menjadikan hasil samping udang sebagai bahan protein tinggi sehingga aman bagi kesehatan dan dapat digunakan sebagai bumbu masakan (Ningsih *et al.*, 2023).

Beberapa metode pengolahan yang biasa digunakan dalam pembuatan penyedap rasa, yaitu hidrolisis enzimatis, kimia dan fermentasi (Perdani *et al.*, 2022). Diantara metode

tersebut, fermentasi menjadi salah satu metode yang paling sederhana dan ramah lingkungan karena tidak membutuhkan bahan kimia tambahan. Fermentasi bertujuan untuk meningkatkan rasa umami pada penyedap rasa berbahan hasil samping udang. Melalui proses fermentasi, protein pada kepala dan kulit udang diuraikan menjadi senyawa yang lebih sederhana, yaitu peptida dan asam amino bebas. Salah satu asam amino yang paling berperan adalah asam glutamat bebas yang dapat memberikan cita rasa umami. Salah satu jenis fermentasi yang dapat diterapkan adalah fermentasi spontan. Fermentasi spontan yaitu fermentasi yang memanfaatkan mikroorganisme alami yang sudah ada dalam bahan atau lingkungan sekitarnya tanpa penambahan inokulum khusus (Maharani, 2024). Kelebihan dari metode fermentasi spontan yaitu prosesnya sederhana, hemat biaya dan hanya memerlukan penyimpanan dalam waktu tertentu pada suhu ruang, sehingga cocok untuk diaplikasikan pada skala kecil hingga industri rumah tangga.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai pengolahan hasil samping udang menjadi penyedap rasa alami dengan metode fermentasi yaitu penelitian Fitriani *et al* (2020) menunjukkan bahwa fermentasi selama 7 hari mampu meningkatkan kadar protein terlarut dan menghasilkan aroma khas kaldu udang, sedangkan berdasarkan penelitian Wibowo *et al* (2019) menunjukkan bahwa fermentasi spontan menghasilkan cita rasa yang menyerupai penyedap komersial. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih banyak yang menggunakan metode fermentasi dengan penambahan starter seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Ramadhani *et al* (2021) yang menggunakan *Lactobacillus plantarum* dan menghasilkan produk dengan aroma yang lebih menyengat, namun biaya produksi yang digunakan lebih tinggi.

Dalam proses fermentasi, mikroorganisme menghasilkan enzim proteolitik yang mampu memutus ikatan peptida pada protein hasil samping udang, sehingga protein terdegradasi menjadi peptida dan asam amino bebas yang dapat memberikan cita rasa umami. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi kualitas akhir produk penyedap rasa yaitu jenis substrat, penambahan atau tanpa penambahan bumbu dan maltodekstrin. Penambahan substrat berperan sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi. Fermentasi spontan tanpa penambahan bumbu dilakukan untuk pembentukan cita rasa yang lebih alami, murni, dan khas dari bahan dasar tersebut. Sebaliknya, penambahan bumbu setelah fermentasi bertujuan untuk meningkatkan daya terima sensori seperti rasa gurih, aroma, dan kenampakan, sehingga dapat memperkaya penyedap rasa yang dihasilkan. Selain itu, penambahan maltodekstrin bertujuan untuk menjaga stabilitas senyawa cita rasa dan menurunkan kadar air pada produk. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pemanfaatan hasil samping udang dengan metode fermentasi spontan tanpa penambahan starter untuk menghasilkan penyedap rasa alami, serta dapat menganalisis jenis substrat, penambahan bumbu dan maltodekstrin untuk mengembangkan teknologi pangan yang berkelanjutan dan bernilai ekonomi tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Udang memiliki nilai gizi yang tinggi dan banyak digemari masyarakat, namun meningkatnya konsumsi udang berdampak pada tingginya produksi hasil samping seperti kulit udang dan kepala udang. Kepala udang mengandung asam glutamat yang dapat memberikan rasa umami, sedangkan kulit udang mengandung pigmen astaxanthin yang dapat menambah warna alami pada penyedap rasa. Kulit udang dan kepala udang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk, salah satunya yaitu penyedap rasa alami. Penyedap rasa

alami dari hasil samping udang menjadi salah satu alternatif yang sangat potensial dibandingkan penyedap rasa sintesis yang banyak digunakan saat ini. Proses pengolahan limbah udang menjadi penyedap rasa dapat dilakukan dengan metode fermentasi spontan. Metode tersebut sangat sederhana serta dapat menghasilkan senyawa flavor yang berperan dalam meningkatkan cita rasa. Namun, proses tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis substrat, penambahan bumbu dan maltodekstrin. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh jenis substrat, penambahan bumbu dan maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris penyedap rasa yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegunaan penelitian ini, yaitu:

1. Untuk menganalisis pengaruh jenis substrat, penambahan bumbu dan maltodekstrin terhadap karakteristik organoleptik penyedap rasa berbahan hasil samping udang.
2. Untuk menganalisis pengaruh jenis substrat, penambahan bumbu dan maltodesktrin terhadap karakteristik fisikokimia penyedap rasa berbahan hasil samping udang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan mampu mengetahui potensi pemanfaatan hasil samping udang sebagai bahan baku dalam pembuatan produk seperti penyedap rasa alami, serta meningkatkan kandungan gizi dan cita rasa yang khas melalui pengaruh jenis substrat, penambahan bumbu dan maltodekstrin.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-September 2025 di Laboratorium Laboratorium Mikrobiologi dan Keamanan Pangan, Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, dan Laboratorium Pengolahan Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dikelompokkan menjadi tiga jenis berdasarkan tujuan penggunaannya. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan penyedap rasa adalah baskom, grinder, plastik cetik, sendok, sudet, toples kaca, wajan, wadah. Alat-alat analisa meliputi alat destilasi, autoklaf, colorimeter, desikator, inkubator, labu Kjeldahl, Laminar air flow, oven pengering, pH meter, spektrofotometer FTIR, timbangan analitik dan moisture analyzer. Alat-alat gelas dan penunjang yang digunakan meliputi ayakan 80 mesh, buret, bulb, cawan petri, cawan porselen, corong, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, mikropipet, pipet tetes, pipet volume, rak tabung reaksi, statif dan tabung reaksi.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga jenis. Bahan utama terdiri dari hasil samping udang meliputi kepala udang dan kulit udang. Bahan tambahan yaitu garam kasar, gula pasir, bawang putih bubuk, lada bubuk, nasi putih, tepung terigu protein tinggi, maltodekstrin. Bahan-bahan analisa akuades, asam borat (H_3BO_3), asam klorida (HCl) 0,1 N, asam sulfat (H_2SO_4), buffer pH 4 dan pH 7, indikator pp 0,1%, larutan fisiologis NaCl 0,85%, media de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA). Bahan penunjang terdiri dari aluminium foil, *cling wrap* dan tisu.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Proses Fermentasi

Proses fermentasi hasil samping udang dilakukan dengan cara kepala udang dan kulit udang sebanyak 150 gram dibersihkan menggunakan air bersih dan ditiriskan lalu, dihaluskan menggunakan grinder. Setelah itu, digaramkan sebanyak 20% (30 gram) dan diinkubasi pada suhu ruang selama 48 jam. Selanjutnya, ditambahkan substrat yaitu nasi 50% (75 gram), gula 50% (75 gram) dan tepung 50% (75 gram). Kemudian, diinkubasi kembali pada suhu ruang dengan lama fermentasi yaitu 7 hari.

2.3.2 Pembuatan Penyedap Rasa Alami

Pembuatan penyedap rasa alami dilakukan dengan cara hasil samping udang yang telah difermentasi selama 7 hari, disangrai dan ditambahkan bumbu-bumbu seperti gula 20% (30 gram), lada 0,7% (1 gram), bawang putih 33,3% (50 gram). Kemudian, ditambahkan maltodekstrin sebanyak 5% (7,5 gram) dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 4-5 jam. Selanjutnya, dihaluskan kembali menggunakan grinder dan diayak hingga diperoleh penyedap rasa alami bubuk.

2.4 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 3 kali ulangan. Adapun faktor yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

Faktor A = Jenis substrat

A0 = Kontrol (tanpa substrat)

- A1 = Gula
 A2 = Tepung
 A3 = Nasi
 Faktor B = Bumbu dan Maltodekstrin
 B1 = Tanpa penambahan bumbu dan tanpa penambahan maltodekstrin
 B2 = Tanpa penambahan bumbu dan penambahan maltodekstrin
 B3 = Penambahan bumbu dan maltodekstrin

Perlakuan	Proses Fermentasi				Pembuatan Penyedap Rasa Alami			
	Jenis Substrat				Bumbu dan Maltodekstrin			
	Garam	Gula	Nasi	Tepung	Gula	Bawang Putih	Lada	Maltodekstrin
A0B1	20%	-	-	-	-	-	-	-
A0B2	20%	-	-	-	-	-	-	5%
A0B3	20%	-	-	-	20%	33,3%	0,7%	5%
A1B1	20%	50%	-	-	-	-	-	-
A1B2	20%	50%	-	-	-	-	-	5%
A1B3	20%	50%	-	-	-	33,3%	0,7%	5%
A2B1	20%	-	-	50%	-	-	-	-
A2B2	20%	-	-	50%	-	-	-	5%
A2B3	20%	-	-	50%	20%	33,3%	0,7%	5%
A3B1	20%	-	50%	-	-	-	-	-
A3B2	20%	-	50%	-	-	-	-	5%
A3B3	20%	-	50%	-	20%	33,3%	0,7%	5%

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap: tahap pertama yaitu proses fermentasi hasil samping udang dengan perlakuan jenis substrat dan tahap kedua yaitu pembuatan penyedap rasa dengan perlakuan penambahan bumbu dan maltodekstrin. Penyedap rasa kemudian diuji karakteristik organoleptik dengan metode hedonik dan deskriptif serta pengujian fisik, kimia dan mikrobiologis ialah analisis warna, kadar air, kadar abu, kadar protein, pH, gugus fungsi dan total bakteri asam laktat (BAL).

2.5 Parameter Pengujian

2.5.1 Pengujian pH (Ramadani *et al.*, 2021)

Pengujian pH dilakukan pada sampel setelah fermentasi yaitu jenis substrat (tanpa substrat, gula, tepung terigu dan nasi) dengan cara sampel dimasukkan ke dalam wadah. Kemudian, dilakukan kalibrasi pH meter melalui elektroda yang dicelupkan ke dalam larutan buffer pH 4, lalu dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tisu. Setelah itu, elektroda kembali dicelupkan ke dalam larutan buffer pH 7, lalu dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tisu. Selanjutnya, elektroda dicelupkan ke dalam sampel. Hasil pH yang tertera pada monitor dicatat.

2.5.2 Pengujian Bakteri Asam Laktat (BAL) (Mulyani, 2021)

Pengujian total BAL dilakukan pada sampel setelah fermentasi yaitu jenis substrat (tanpa substrat, gula, tepung dan nasi) dengan cara sampel sebanyak 1 gram diencerkan kedalam 9 mL NaCl fisiologi 0,85% dan diencerkan kembali hingga pengenceran 10^{-6} . Setelah itu, tiga seri pengenceran terakhir sampel diambil masing masing 1 mL dan dilakukan secara duplo. Selanjutnya, dituangkan ke dalam cawan petri yang diisi dengan 15 mL media deMan Rogose Sharpe Agar (MRSA). Kemudian, cawan diinkubasi dengan menggunakan inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam dalam posisi cawan terbalik. Setelah itu, jumlah koloni dihitung pada cawan petri yang memiliki jumlah koloni sebanyak 30-300 koloni. Adapaun hasil angka total bakteri asam laktat dalam 1 ml yaitu :

$$\text{Jumlah BAL} = \frac{\text{jumlah koloni}}{\text{faktor pengenceran}}$$

2.5.3 Pengujian Organoleptik (Syafira, 2024)

Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode hedonik dan deskriptif dengan 25 orang penelis. Pengujian organoleptik diawali dengan sampel penyedap rasa bubuk dipreparasi dengan cara melarutkan sampel ke dalam air hangat hingga homogen. Kemudian, sampel dimasukkan ke dalam wadah organoleptik yang telah diberi kode secara acak. Setelah itu, panelis mengisi penilaian pada lembar kuisioner dengan metode hedonik dan deskriptif berdasarkan 4 parameter yaitu warna, tekstur, aroma dan rasa menggunakan indra manusia. Adapun skala yang digunakan pada metode hedonik yaitu:

- 1 : Sangat tidak suka
- 2 : Tidak suka
- 3 : Agak Suka
- 4 : Suka
- 5 : Sangat suka

Adapun skala yang digunakan pada metode deskriptif yaitu:

No	Parameter			
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
1	Sangat pucat, bening	Tidak larut, kasar, banyak gumpalan	Sangat tidak menyengat	Tidak terasa umami sama sekali
2	Pucat, keruh	Sebagian larut, keruh, butiran besar	Tidak menyengat	Umami sangat lemah dan samar
3	Coklat muda atau kuning gelap	Cukip larut, sedikit keruh, butiran halus	Aroma cukup tercium, khas udang	Umami cukup terasa
4	Coklat sedang	Hampir larut sempurna, larutan merata, cukup halus	Aroma kuat, kombinasi udang atau bumbu terasa jelas	Umami kuat
5	Coklat pekat	Larut sempurna, larutan halus	Aroma sangat kuat	Umami sangat kuat

2.5.4 Analisis Warna (L,a,b) (Murib dan Kartikawati, 2022)

Analisis pengukuran warna dilakukan dengan cara *colorimeter* dikalibrasi. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam plastik cetik dan *colorimeter* ditempelkan di atas plastik cetik hingga nilai L, a*, b* terlihat pada layar monitor.

2.5.5 Pengujian Kadar Air (Saraswati et al., 2022)

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara *moisture analyzer* dinyalakan. Kemudian, dimasukkan piringan ke dalam *moisture analyzer*, lalu *moisture analyzer* dikalibrasi dengan menekan tare. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak 3 gram di atas piringan dan diratakan. Setelah itu, diatur suhu dan ditekan tombol start. Lalu, ditutup dan ditunggu hingga selesai yang ditandai dengan adanya bunyi dan nilai yang tertera pada layar dicatat.

2.5.6 Pengujian Kadar Abu (Siringoringo et al., 2023)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan cara cawan porselen kosong dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Kemudian, cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Setelah itu, cawan porselen ditimbang menggunakan neraca analitik. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Kemudian, sampel diabukan menggunakan tanur dengan suhu 550°C selama 3 jam. Selanjutnya, didinginkan dalam desikator selama 1 jam hingga bobot cawan dan abu ditimbang. Adapun hasil kadar abu yang diperoleh dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

A = Berat cawan setelah ditimbang

B = Berat sampel

C = Berat cawan dan abu

2.5.7 Pengujian Kadar Protein (Tamaya et al., 2020)

Pengujian kadar protein dilakukan pada sampel setelah fermentasi dan setelah pengeringan yaitu jenis substrat (tanpa substrat, gula, tepung dan nasi) tanpa penambahan bumbu dan tanpa penambahan maltodesktrin dengan cara sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam labu destruksi. Kemudian, ditambahkan 2 butir tablet katalis, 15 mL H₂SO₄, 3 mL H₂O₂. lalu, didestruksi selama 2 jam dengan suhu 410°C. Selanjutnya, didinginkan pada suhu ruang dan ditambahkan 50 mL aquades. Setelah itu, erlenmeyer yang berisi 25 mL larutan H₃BO₃ 4% dilakukan destilasi hingga destilat berwarna kuning. Kemudian dititrasi dengan HCl 0,2 N hingga berubah warna dari hijau menjadi abu-abu netral. Adapun hasil kadar protein yang diperoleh dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B) \text{HCl} \times N \text{HCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan:

V_A = mL HCl titrasi sampel

V_B = mL HCl titrasi blanko

N = Normalitas HCl

14,007 = Berat atom Nitrogen

6,25 = Faktor konversi sampel

W = Berat sampel

2.5.8 Pengujian Gugus Fungsi (Noordam et al., 2025)

Pengujian gugus fungsi dilakukan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Pengujian FTIR dilakukan dengan cara pelet sampel dimasukkan ke dalam alat spektrofotometer FTIR. Kemudian spektrum infrared diukur dalam rentang bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} . Setelah itu, spektrum yang diperoleh dianalisis dan diidentifikasi gugus fungsi yang terdapat dalam sampel berdasarkan pita serap IR yang muncul.

2.5.9 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance* atau ANOVA) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui interaksi antar perlakuan.