

SKRIPSI

KAJIAN KUALITAS KIMIAWI DAN KEAMANAN PANGAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SEGAR YANG DIJUAL DI PASAR CAKKE KABUPATEN ENREKANG

Disusun dan diajukan oleh:

A. ILAH AULIYAH
L051 19 1023



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**KAJIAN KUALITAS KIMIAWI DAN KEAMANAN PANGAN
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SEGAR YANG DIJUAL
DI PASAR CAKKE KABUPATEN ENREKANG**

A. ILAH AULIYAH

L051 19 1023

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN KUALITAS KIMIAWI DAN KEAMANAN PANGAN UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) SEGAR YANG DIJUAL DI PASAR CAKKE KABUPATEN
ENREKANG**

Disusun dan diajukan oleh:

A. ILAH AULIYAH

L051 19 1023

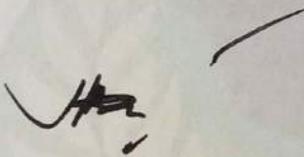
Telah dipertahankan di hadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 20 Juli 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

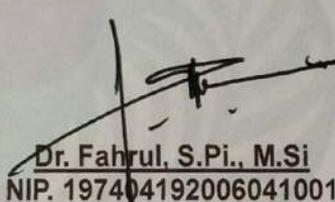
Menyetujui,

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Kasmianti, STP, MP., Ph.D
NIP. 197408162003122001

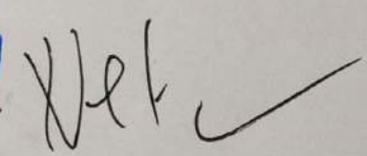

Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si
NIP. 197404192006041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan




Dr. Ir. Alfa Fieep Petrus Nelwan, M.Si
NIP. 196601151995031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : A. Ilah Auliyah
NIM : L051 19 1023
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Kajian Kualitas Kimiawi dan Keamanan Pangan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Segar yang Dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Juli 2023

Yang Menyatakan



A. Ilah Auliyah

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

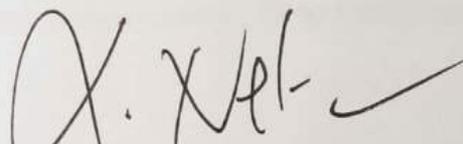
Nama : A. Ilah Auliyah
NIM : L051 19 1023
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah harus izin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.

Makassar, 20 Juli 2023

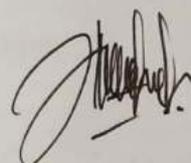
Ketua Program Studi

Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan



Dr. Ir. Alfa Filep Petrus Nelwan, M.Si
NIP. 196601151995031002

Penulis



A. Ilah Auliyah
L051 19 1023

ABSTRAK

A. Ilah Auliyah. L051 19 1023. "Kajian Kualitas Kimiawi dan Keamanan Pangan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Segar yang Dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang" dibimbing oleh **Kasmiati** sebagai Pembimbing Utama dan **Fahru** sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas kimiawi dan keamanan pangan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) segar yang dijual di Pasar Cakke, Kabupaten Enrekang. Pedagang membeli udang segar di Pasar Sentral Pangkajene Kabupaten Pangkep dengan jarak 200 km dari Pasar Cakke sehari sebelum penjualan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali pada pedagang A, B dan C sekali dalam seminggu pada tiga titik pengamatan, yaitu titik 1 (saat udang tiba dari TPI), titik 2 dan 3 (awal dan akhir penjualan di pasar). Parameter kualitas kimiawi yang diamati pada setiap titik terdiri dari TVB, histamin dan pH; sedangkan keamanan pangan adalah residu formalin. Dilakukan pula uji organoleptik dan suhu udang sebagai data pendukung yang dilakukan secara langsung sesaat setelah *sampling*. Data hasil pengujian dan pengamatan ditampilkan sebagai nilai rata-rata dari tiga kali ulangan lalu disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kesegaran selama penjualan di pasar namun tergolong masih segar. Rentang rata-rata nilai TVB, histamin dan pH udang adalah 16,12 – 16,39 mg/100mg; 1,28 – 1,62 mg/kg; dan 6,80 – 6,94. Temuan tersebut didukung oleh data organoleptik udang dengan rentang nilai 7,1 – 8,2 dan suhu 18,5 – 26,2°C pada ketiga titik pengamatan. Hasil pengujian formalin udang menunjukkan bahwa terdapat satu dari tiga pedagang terbukti menambahkan formalin pada saat menjelang akhir penjualan udang di siang hari. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pedagang (2 dari 3 atau 66,67%) telah mematuhi prinsip penanganan udang yang baik dan benar selama penjualan di Pasar Cakke. Meskipun hanya satu pedagang yang terindikasi menggunakan formalin, namun patut diduga bahwa praktek tersebut juga pernah dilakukan oleh pedagang lain.

Kata kunci: Udang vaname, Pasar Cakke, kualitas kimiawi, formalin

ABSTRACT

A. Ilah Auliyah L051 19 1023. "Study on the Quality and Food Safety of Fresh Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Sold at the Cakke Market in Enrekang Regency" supervised by **Kasmiati** and **Fahrul**.

This study aims to determine the chemical quality and food safety of fresh vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) sold at Cakke Market, Enrekang Regency. Sellers bought fresh shrimp at fish auction site (FAS) in the Pangkajene Central Market, Pangkep Regency with a distance of 200 km, the day before the sale. Sampling was carried out three times for sellers A, B and C once a week at three observation points, which were point 1 (when the shrimp arrives from FAS), points 2 and 3 (at the beginning and ending of sales at the market). Chemical quality parameters observed at each point consisted of TVB, histamine, and pH; while food safety was formalin residue. Organoleptic and temperature tests of the sample were also conducted as supporting data which were performed immediately after sampling. Data were displayed as the average value of three repetitions and then presented in tabular form and explained descriptively. The results showed that there was a decrease in freshness during sales in the market but it was still classified as fresh shrimp. The average ranges of TVB, histamine and pH values were 16.12 – 16.39 mg/100mg; 1.28 – 1.62 mg/kg; and 6.80 – 6.94. These findings were supported by shrimp organoleptic data with values ranging from 7.1 to 8.2 and temperatures from 18.5 to 26.2°C at the three observation points. The results of the shrimp formalin test showed that one out of three traders were proven to add formalin to shrimp at the end of the shrimp sale during the day. Thus, it can be concluded that the majority of sellers (2 out of 3 or 66.67%) have complied the principles of good shrimp handling during sales at the Cakke Market. Although only one seller was indicated of using formalin, it should be suspected that this practice has also been done by other traders.

Keywords: Vannamei shrimp, Cakke Market, chemical quality, formaldehyde

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* atas limpahan berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kajian Kualitas Kimiawi dan Keamanan Pangan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Segar yang Dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang”** dengan tepat waktu sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Strata Satu (S1) Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad *sallallahu alaihi wasallam* beserta keluarga, sahabat dan seluruh umatnya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengalami berbagai hambatan dan rintangan, namun dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan dan kerjasama yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Bapak A. Firman, S.Ag., M.H** dan **Ibu Rahmawati, S.Ag** selaku orangtua yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, perhatian, cinta dan motivasi yang luar biasa kepada penulis.
2. **Ibu Kasmianti, STP, MP., Ph.D** dan **Bapak Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si** selaku dosen pembimbing yang telah sabar, tulus dan ikhlas dalam meluangkan banyak waktu kepada penulis untuk membimbing, memberikan banyak pengetahuan, arahan, bantuan dan motivasi dari awal penelitian hingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. **Bapak Dr. Ir. Faisal Amir, M.Si** dan **Bapak Dr. Syahrul, S.Pi., M.Si** selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak pengetahuan, bantuan, kritik dan saran yang membangun dari awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. **Andi Faried Hidayat** dan **Andi Althaf Nauval** selaku saudara kandung penulis, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
5. **Abdul Hafid, Nur Asidah, Maryam, Darmah, S.S., Junaeni, S.E., Srie Wati, A.Ma., Nurhaerana, S.Pd., Muh.Rakib, A.Md., Muh. Fial, Athaya Zaina, Khaila Ghazwani, Muh. Alby, Abila Zahra, Khiano Al-Khindi** dan **Muh. Khaizan** selaku keluarga besar penulis yang telah memberikan banyak cinta, do'a dan dukungan yang berharga, baik dalam hal akademik maupun non akademik.
6. Seluruh **Pegawai dan Staff Departemen dan Akademik** Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan banyak bantuan dan fasilitas kepada penulis selama menempuh studi hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. **Ibu Lina, Ibu Afni, Kak Ulfa dan Kak Wiwi** selaku staff dan panelis di

Laboratorium Balai Penerapan Mutu Produk Perikanan (BPMPP) Sulawesi Selatan yang telah memberikan banyak bantuan selama pelaksanaan penelitian.

8. **Bapak Ahmad Nur, S.IP., M.Si dan Ibu Arianti Martin** selaku orang tua dari sahabat penulis yang telah memberikan banyak bantuan, dukungan, serta nasihat kepada penulis pada saat melakukan penelitian di Kabupaten Enrekang.
9. Saudari **Ainun Fitri, Atifha Agussalim, Daffa Madania dan Andini Denaline** selaku rekan penelitian yang telah menemani dan memberikan banyak bantuan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. **Ainun Fitri, Atifha Agussalim, Daffa Madania, Hikma Yanti, Nur Hafifah, Milenia Padilla dan A. Ahmad Akbar** selaku sahabat penulis di kampus yang selalu menemani, menghibur, membantu dan memberikan semangat kepada penulis dari awal perkuliahan hingga dalam penyelesaian skripsi ini.
11. **Adinda Febriani, Sri Wulandari, Andi Sindi Amalia, Kismawakia, Gustina dan Suciana** selaku teman-teman seperjuangan penulis dari bangku SMA hingga menyelesaikan studi di Universitas Hasanuddin.
12. **Adinda Febriani, Afifah, Andi Suci, Yusni Afriana, Andi Riska, Putri Ayu, Ahmad Hidayat, Abdul Samha, Andi Haedir dan Andi Ahnaf** selaku teman-teman seperjuangan KKNT Perhutanan Sosial Bone Gel. 108 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
13. Teman-teman **Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan #19** dan **Bandaraya #19** dan **KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS** yang banyak memberikan bantuan dan pengalaman kepada penulis selama perkuliahan.
14. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan dan keberkahan atas segala bantuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan. Namun, besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat oleh berbagai pihak. Akhir kata, penulis mengucapkan sekian dan terima kasih.

Makassar, 20 Juli 2023



A. Ilah Auliyah

BIODATA PENULIS



Penulis bernama A. Ilah Auliyah, lahir di Kabupaten Bone pada tanggal 16 Oktober 2001 yang merupakan anak kedua dari pasangan Bapak A. Firman dan Ibu Rahmawati. Penulis memulai jenjang pendidikan di SD Negeri 279 Carima dan lulus pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Kahu pada tahun yang sama dan lulus pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 6 Bone dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019, penulis diterima sebagai mahasiswa di perguruan tinggi Universitas Hasanuddin pada Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan dan Manfaat | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname | 4 |
| B. Kandungan Gizi Udang | 5 |
| C. Kesegaran Udang | 6 |
| D. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemunduran Kualitas Udang..... | 7 |
| E. Proses Penurunan Kualitas Udang Segar | 8 |
| F. Penilaian Mutu Udang Segar | 9 |
| G. Penanganan sebagai Upaya Mempertahankan Kesegaran Udang..... | 15 |
| H. Perkembangan Penelitian Kualitas Hasil Perikanan yang Dijual di Pasar. | 16 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | 18 |
| A. Waktu dan Tempat | 18 |
| B. Alat dan Bahan | 18 |
| C. Metode Pengumpulan Data | 19 |
| D. Prosedur Analisa Uji Mutu | 22 |
| E. Analisis Data..... | 25 |
| IV. HASIL..... | 26 |
| A. Kualitas Kimiawi Udang Vaname..... | 26 |
| 1. Total Volatile Bases (TVB)..... | 26 |
| 2. Histamin..... | 27 |
| 3. Derajat Keasaman (pH) | 28 |
| B. Parameter Keamanan Pangan Udang Vaname (Formalin) | 29 |
| V. PEMBAHASAN | 32 |
| A. Kualitas Kimiawi Udang Vaname..... | 33 |
| B. Parameter Keamanan Pangan Udang Vaname (Formalin) | 37 |
| VI. SIMPULAN DAN SARAN..... | 39 |
| A. Kesimpulan | 39 |
| B. Saran | 39 |

| | |
|---------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 40 |
| LAMPIRAN | 46 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | Halaman |
|---|---------|
| 1. Kandungan gizi rata-rata daging udang | 5 |
| 2. Kandungan gizi udang vaname dan windu | 5 |
| 3. Persyaratan mutu dan keamanan udang segar | 6 |
| 4. Perkembangan penelitian kualitas hasil perikanan yang dijual di pasar | 16 |
| 5. Dokumentasi sampel udang vaname (<i>L. vannamei</i>) | 26 |
| 6. Kadar TVB udang vaname (<i>L. vannamei</i>) yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang | 27 |
| 7. Kadar histamin udang vaname (<i>L. vannamei</i>) yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang | 28 |
| 8. Nilai pH udang vaname (<i>L. vannamei</i>) yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang | 29 |
| 9. Kadar formalin udang vaname (<i>L. vannamei</i>) yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang | 29 |
| 10. Nilai organoleptik udang vaname (<i>L. vannamei</i>) yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang | 30 |
| 11. Nilai suhu udang vaname (<i>L. vannamei</i>) yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang | 31 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Halaman |
|---|---------|
| 1. Udang vaname (<i>L. vannamei</i>) | 4 |
| 2. Peta lokasi penelitian | 18 |
| 3. Diagram desain penentuan kualitas dan keamanan pangan udang vaname (<i>L. vannamei</i>) | 21 |
| 4. Pembongkaran dan pergantian es tidak dilakukan setelah tiba dari TPI | 34 |
| 5. Pembersihan ikan di meja <i>display</i> yang berdampingan dengan udang | 36 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Halaman |
|--|---------|
| 1. Data observasi Pasar Cakke | 47 |
| 2. Data wawancara pedagang di Pasar Cakke | 49 |
| 3. Lembar penilaian organoleptik udang segar | 51 |
| 4. Daftar panelis organoleptik | 52 |
| 5. Data lengkap hasil rata-rata nilai organoleptik | 53 |
| 6. Hasil pengujian udang vaname | 54 |
| 7. Pengamatan dan pengujian sampel udang vaname | 57 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim dengan luas wilayah perairan mencapai 3,25 juta km² dan memiliki garis pantai sepanjang 95.181 km. Luas perairan tersebut memiliki potensi perikanan yang cukup besar sehingga produksi hasil perikanan sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan (Aguw dkk., 2021). Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menyatakan bahwa Indonesia memiliki hasil perikanan yang melimpah sehingga mendukung potensi ekspor terutama udang, tuna, cakalang, kepiting, cumi, sotong, gurita dan rumput laut sebagai komoditas andalan. Komoditas tertinggi adalah udang sebesar 38,99% dari jumlah total ekspor, disusul ikan (tuna dan cakalang) 12,82%, (cumi, sotong, gurita) 10,82%, rajungan kepiting 10,69%, rumput laut 6,04% dan 20,64% merupakan hasil perikanan lainnya (KKP, 2022). Jayanti (2022) mengemukakan bahwa sebagai komoditas ekspor terbesar, udang yang paling banyak dikembangkan di Indonesia adalah jenis vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan windu (*Penaeus monodon*). Salah satu provinsi penghasil udang vaname adalah Sulawesi Selatan dengan jumlah produksi mencapai 31.091,5 ton atau sebesar 2,57% dari total produksi udang di Indonesia pada tahun 2021 (DKP SulSel, 2022).

Udang vaname (*L. vannamei*) sebagai produk hasil perikanan memiliki kandungan gizi yang potensial untuk memenuhi kebutuhan gizi manusia. Menurut Rusmiyati (2012), setiap 100 g udang segar mengandung 20,3 g protein dan profil asam amino esensial seperti asam glutamat 3,47 mg, asam 2,1 mg, arginin 1,78 mg, lisin 1,77 mg, leusin 1,61 mg, glisin 1,23 mg, isoleusin 985 mg, dan valine 956 mg.

Menurut Zaka (2020), udang dikenal sebagai sumber makanan yang memiliki kandungan protein dan air yang cukup tinggi. Hal tersebut menjadikan udang termasuk komoditi yang mudah busuk (*high perishable*) karena adanya aktivitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri pembusuk. Upaya mempertahankan kesegaran udang dapat dilakukan dengan cara menerapkan suhu rendah disertai dengan prinsip penanganan yang baik dan benar yaitu dilakukan secara cepat, hati-hati, dan higienis (Shoffiy, 2022). Menurut Sipahutar dkk. (2019), suhu rendah sekitar 0°C dapat menghambat aktivitas enzimatis, bakteriologis, kimiawi dan perubahan organoleptik sehingga dapat memperpanjang daya awet udang.

Selama proses distribusi udang, penerapan suhu rendah sangat penting dilakukan agar udang tetap segar sampai di tangan konsumen. Distribusi udang segar pada wilayah yang jauh dari daerah penangkapan membutuhkan penanganan yang lebih dibandingkan dengan distribusi udang di sekitar area pesisir. Jarak antara pasar

dan tempat pendaratan/pelelangan ikan (TPI) yang cukup jauh serta waktu tempuh yang relatif lama memungkinkan pedagang membeli udang bukan pada hari operasional pasar sehingga jumlah es yang digunakan juga lebih banyak. Namun, penggunaan es tidak efektif di wilayah tropis karena es sangat mudah mencair sehingga mengurangi kemampuannya sebagai media pendingin. Selain itu khusus di desa atau daerah jauh dari kota, es tidak selalu tersedia dalam jumlah cukup sesuai dengan jumlah hasil perikanan yang ditangani. Berbagai keterbatasan tersebut memberi peluang bagi pihak yang tidak bertanggung jawab untuk menggunakan cara-cara illegal yang tidak bertanggung jawab untuk mempertahankan kesegaran hasil perikanan seperti udang dengan menggunakan formalin.

Kabupaten Enrekang merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan yang sebagian besar wilayahnya terdiri dari pegunungan dan memiliki jarak yang cukup jauh dari daerah penangkapan ikan. Pasar Cakke adalah pasar tradisional terbesar di Kabupaten Enrekang selain Pasar Sudu dan Pasar Baraka. Distribusi hasil perikanan yang dijual di Pasar Cakke berasal dari berbagai TPI dengan waktu tempuh yang beragam, seperti TPI Cempae Kota Parepare berjarak 98 - 115 km dan dapat ditempuh dalam waktu 3 - 4 jam, TPI Pontap Kota Palopo jarak 110 - 130 km dengan waktu tempuh 3,5 – 4,5 jam, dan Pasar Sentral Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan jarak 200 - 210 km dengan waktu tempuh 6 - 7 jam. Hal inilah yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas hasil perikanan.

Penelitian mengenai kualitas hasil perikanan segar pada tingkat konsumen akhir telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Penelitian Surya dan Marliza (2022) untuk menentukan adanya pengawet formalin pada sembilan jenis ikan asin yang dijual di Pasar Tradisional Pekanbaru, hasilnya menunjukkan bahwa semua sampel positif mengandung formalin. Suprayitno (2020) juga melaporkan bahwa lima jenis ikan di pasar tradisional dan modern Kota Malang secara organoleptik masih dalam keadaan segar, namun terdapat tiga dari sepuluh pasar terdapat ikan mengandung formalin serta nilai TMA menunjukkan ikan kurang segar. Penelitian serupa juga dilaporkan oleh Karsidi (2022) bahwa semua sampel cumi yang dijual di Pasar Daya Kota Masassar berdasarkan parameter organoleptik, pH dan TVB tergolong segar namun 33,3% diantaranya mengandung formalin.

Sejauh ini publikasi mengenai kualitas dan keamanan pangan udang vaname yang dijual di pasar tradisional jauh dari TPI masih terbatas. Tingkat kesegaran hasil perikanan seperti udang yang dijual di suatu pasar dapat menggambarkan kualitas udang yang dikonsumsi oleh masyarakat pada daerah yang mengakses pasar tersebut. Indikator penentu kualitas hasil perikanan terdiri dari parameter organoleptik, kimiawi dan mikrobiologi. Penelitian ini difokuskan pada kualitas kimia udang vaname

dengan mengamati kadar histamin, *total volatile base* (TVB) dan pH, serta formalin sebagai indikator keamanan pangan udang. Pengamatan organoleptik dan suhu juga dikumpulkan sebagai data penunjang. Tidak dapat dipungkiri bahwa terdapat oknum yang tidak bertanggung jawab menambahkan bahan pengawet seperti formalin untuk menjaga kesegaran udang yang dijual akibat keterbatasan es sebagai media pendingin. Olehnya itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kualitas dan keamanan udang vaname (*L. vannamei*) yang dijual di salah satu pasar tradisional khususnya di daerah pegunungan yaitu Pasar Cakke Kabupaten Enrekang.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana kualitas kimia dan keamanan pangan udang vaname (*L. vannamei*) segar yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang?

C. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah menentukan kualitas kimia (TVB, histamin dan pH) dan keamanan pangan (formalin) udang vaname (*L. vannamei*) yang dijual di Pasar Cakke Kabupaten Enrekang.

Manfaat penelitian adalah untuk menambah ilmu pengetahuan terkait kualitas dan keamanan udang vaname yang dikonsumsi oleh masyarakat yang jauh dari daerah penangkapan ikan. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi kepada pemerintah daerah untuk melakukan pengawasan pada udang segar yang berada di lokasi penjualan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname

Klasifikasi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menurut Fishbase (2019) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Sub Phylum : Crustacea

Class : Malacostrata

Sub Class : Eumalacostraca

Family : Penaeidae

Genus : *Litopenaeus*

Spesies : *Litopenaeus vannamei*



Gambar 1. Udang vaname (*L. vannamei*)
Sumber : Dokumentasi pribadi

Secara morfologi, tubuh udang vaname berwarna putih transparan sehingga dikenal sebagai "*white shrimp*". Namun, ada juga udang vaname berwarna kebiruan karena lebih dominan kromatofor biru dengan panjang tubuh dapat mencapai 23 cm. Tubuh udang vaname terbagi menjadi dua bagian, yaitu kepala (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala terdiri dari mandibula, antenula, antena, dua pasang *maxillae*, tiga pasang *maxilliped*, dan lima pasang kaki berjalan (*periopoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Bagian perut terdiri dari enam ruas, lima pasang kaki renang dan sepasang *uropods* (seperti ekor) yang membentuk kipas bersama telson (Yulianti, 2009).

B. Kandungan Gizi Udang

Daging udang memiliki kelebihan pada kandungan asam amino yang tinggi dibandingkan dengan hewan darat. Asam amino tirosin, triptofan, dan sistin yang tinggi terdapat pada udang, namun mengandung asam amino dan histidin yang rendah. Selain itu, daging udang juga memiliki rasa yang lebih spesifik dibandingkan daging hasil perikanan lainnya (Hadiwiyoto, 1993).

Udang mengandung senyawa aktif seperti asam lemak omega-3, vitamin, mineral, lemak, kitin, dan karotenoid (astaksantin). Kemampuan zat aktif tersebut dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh sekaligus mencegah penyakit. Asam lemak omega-3 dan astaksantin adalah dua senyawa aktif yang berfungsi sebagai antioksidan penangkal radikal bebas serta suplemen tambahan untuk ibu hamil dan bayi baru lahir (Ngginak dkk., 2013). Hal serupa juga dikemukakan oleh Chahyanto dan Wulansari (2018) bahwa semua kandungan gizi udang seperti asam amino esensial, lemak, protein, vitamin E, vitamin B12, vitamin B6, asam folat, serta mineral makro dan mikro sangat dibutuhkan selama masa kehamilan. Kandungan gizi daging udang secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi rata-rata daging udang

| Kandungan Gizi | Jumlah (%) |
|----------------|------------------|
| Air | 78,2 % |
| Lemak | 0,8 % |
| Protein | 18,1 % |
| Karbohidrat | 1,4 % |
| Kalsium (Ca) | 145-320 mg/100 g |
| Magnesium (Mg) | 40-105 mg/100 g |
| Fosfor (F) | 270-350 mg/100 g |
| Besi (Fe) | 1,6 mg/100 g |
| Natrium (Na) | 140 mg/100 g |
| Kalium (K) | 220 mg/100 g |

Sumber: Hadiwiyoto (1993)

Beberapa jenis udang yang dapat dijumpai di berbagai pasar Indonesia adalah udang barong/karang, dogol, galah, grago, krosok, udang vaname, udang ratu atau raja, udang tawar, dan udang windu (KKP, 2022). Namun, udang yang banyak dikembangkan adalah jenis vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan windu (*Penaeus monodon*). Udang vaname dan udang windu memiliki nilai gizi yang tinggi. Perbedaan kandungan gizi keduanya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi udang vaname dan udang windu

| Komponen | Udang Vaname (%) | Udang Windu (%) |
|-------------|------------------|-----------------|
| Protein | 19,38 | 18,35 |
| Lemak | 0,82 | 0,86 |
| Karbohidrat | 6,10 | 5,73 |

Sumber: Verdian dkk., (2020)

C. Kesegaran Udang

Kesegaran udang merupakan faktor yang sangat penting dan memiliki kaitan erat dengan mutu udang. Sesuai dengan SNI 2728:2018, yang dimaksud udang segar adalah hasil perikanan yang telah mengalami perlakuan seperti penerimaan bahan baku, pencucian, penyortiran, pemotongan atau tanpa pemotongan kepala, sortasi, penimbangan, pengepakan, dan pengemasan. Persyaratan mutu dan keamanan udang segar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan mutu dan keamanan udang segar

| Parameter Uji | Satuan | Persyaratan | | | |
|--|----------|-------------|---|-----------------|-----------------|
| | | n | c | m | M |
| a. Sensori | angka | Min. 7* | | | |
| b. Cemar Mikroba | | | | | |
| - ALT | koloni/g | 5 | 1 | 10 ⁴ | 10 ⁵ |
| - <i>Escherichia coli</i> | APM/g | 5 | 1 | < 3 | < 3.6 |
| - <i>Salmonella</i> | per 25 g | 5 | 0 | Negatif | Td |
| - <i>Vibrio cholerae</i> ** | per 25 g | 5 | 0 | Negatif | Td |
| - <i>Vibrio parahaemolyticus</i> *** | APM/g | 5 | 0 | < 3 | Td |
| c. Cemar kima**** | | | | | |
| - Kloramfenikol | µg/kg | Tidak ada | | | |
| - Metabolit Nitrofurantoin (SEM, AHD, AOZ, AMOZ) | µg/kg | Tidak ada | | | |
| - Tetrasiklin | µg/kg | Maks. 100 | | | |
| d. Cemar logam** | | | | | |
| - Merkuri (Hg) | mg/kg | Maks. 0,5 | | | |
| - Timbal (Pb) | mg/kg | Maks. 0,5 | | | |
| - Kadmium (Cd) | mg/kg | Maks. 0,5 | | | |
| e. Cemar Fisik | | | | | |
| - Filth | | | | | |

CATATAN

| | |
|------|---|
| * | Untuk setiap parameter sensori |
| ** | Jika diperlukan |
| *** | Udang hasil tangkapam atau budidaya air payau |
| **** | Udang hasil budidaya |
| n | Jumlah sampel uji |
| c | 2 kelas sampling : Jumlah maksimum sampel yang diperbolehkan melebihi batas persyaratan maksimum yang tercantum pada m |
| | 3 kelas sampling : Jumlah maksimum sampel yang persyaratannya berada antara m dan M dan tidak boleh satupun sampel melebihi batas |
| m | (2 kelas sampling) : Batas persyaratan maksimum |
| M | (3 kelas sampling) : Batas persyaratan maksimum |
| Td | Tidak diberlakukan |
| SEM | Semicarbadize |
| AHD | Aminohydantoin |
| AOZ | Furazolidone |
| AMOZ | Furaltadone |

Sumber: SNI 2728:2018

Udang segar dapat diperoleh melalui penanganan dan sanitasi yang baik sehingga menjadi komoditas yang diminati oleh konsumen. Hadiwiyoto (1993) menyatakan bahwa berdasarkan kesegarannya, udang dibedakan menjadi empat kelas mutu, diantaranya :

1. Udang bermutu tinggi (prima), yaitu udang benar-benar segar, tidak berubah warna, transparan dan bebas dari kotoran atau noda.
2. Udang bermutu baik (fancy), yaitu udang dengan kulit retak atau pecah-pecah, tekstur tubuh lunak tetapi warna tetap bagus dan tidak memiliki kotoran atau noda.
3. Udang bermutu sedang (medium, *black*, dan *spot*), yaitu memiliki lebih banyak retakan pada kulit daripada udang yang bermutu baik. Udang tidak utuh lagi, kaki patah, ekor hilang atau bagian tubuh putus. Daging udang sudah tidak lentur, terdapat banyak noda hitam atau merah tua di permukaan tubuhnya.
4. Udang bermutu rendah (jelek dan rusak). Udang yang berkualitas buruk memiliki banyak bagian kulit yang pecah-pecah dan terkelupas, banyak ruas tubuh yang putus dan udang tidak utuh lagi.

D. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemunduran Kualitas Udang

Udang adalah makanan laut yang populer di seluruh dunia. Namun, karena perubahan biokimia, mikrobiologi, dan fisik selama penyimpanan dapat menyebabkan udang mudah rusak karena mengandung banyak asam amino bebas yang menyebabkan pembusukan. Kualitas udang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti cara penanganan, kondisi penyimpanan, dan waktu pengolahan. Umur simpan udang sangat ditentukan oleh pembusukan oleh aktivitas mikroba dan enzimatis saat disimpan pada suhu rendah (Eddin dan Tahergorabi, 2017).

Menurut Purwaningsih (1995), penurunan kualitas udang segar berkaitan erat dengan komposisi kimia dan susunan dalam tubuhnya. Sebagai produk biologis, udang merupakan bahan pangan yang mudah rusak dibandingkan dengan ikan. Oleh karena itu penanganan udang segar memerlukan perhatian dan aksi yang lebih cermat. Bagian kepala udang merupakan bagian yang sangat berpengaruh terhadap umur simpan, karena bagian kepala mengandung enzim pencernaan dan bakteri pembusuk. Adapun proses kemunduran mutunya dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Penurunan Mutu secara Enzimatis / Autolisis

Penurunan mutu secara enzimatis dapat terjadi pada udang karena enzim terus berfungsi bahkan pada suhu -40°C . Cara mengatasinya adalah dengan membekukan udang tanpa kepala karena banyak kandungan enzim pada bagian ini terutama pada bagian yang berhubungan dengan pencernaan (Purwaningsih, 1995). Proses enzimatis yang sangat mempengaruhi tubuh udang adalah terbentuknya bintik hitam (*melanosis*) dengan menghitamkan bagian kepala, ruas dan ekor. Hal ini dapat terjadi karena adanya enzim yang terdapat pada tubuh udang melalui serangkaian reaksi, oksidasi senyawa tertentu yang menghasilkan

pigmen berwarna hitam. Proses melanosis ini secara cepat dan dipengaruhi oleh kondisi yang kering, terdapat oksigen, suhu tinggi dan faktor waktu (Ilyas, 1993).

2. Penurunan Mutu secara Kimiawi / Oksidasi

Penurunan kualitas secara kimiawi disebabkan oleh adanya lemak yang bereaksi dengan oksigen, dan kandungan enzim pada tubuh udang mempercepat reaksi. Jika suhu penyimpanan terlalu tinggi, reaksi kimia akan berlangsung lebih cepat. Daging udang menjadi berbau, tampak kuning berkarat, dan lemaknya berubah seperti karet (Asriadi, 2015). Penguraian lemak oleh aktivitas enzim jaringan tubuh dan enzim yang dihasilkan oleh bakteri terjadi akibat oksidasi dengan adanya oksigen menjadi asam lemak, merupakan reaksi kimia yang terjadi selama proses penurunan kesegaran ikan. Dari reaksi ini, daging menjadi pucat dan berbau tengik yang mempengaruhi rasa, bau, dan perubahan lain yang tidak diinginkan (Irianto dan Giyatmi, 2014).

3. Penurunan Mutu secara Bakterial

Penurunan kualitas udang dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yaitu bakteri. Aktivitas mikroorganisme khususnya bakteri inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas udang karena adanya bakteri yang berasal dari permukaan tubuh, insang, dan saluran pencernaan. Penurunan mutu tersebut menyebabkan daging udang membusuk dan berbau tidak sedap. (Purwaningsih, 1995; Irianto dan Giyatmi, 2014). Pertumbuhan bakteri berhenti pada suhu -75°C dan pada suhu -20°C ke bawah tidak terjadi pertumbuhan bakteri. Cara mengatasinya yaitu dengan membekukan udang tanpa kepala karena banyak mengandung bakteri pada bagian tersebut (Purwaningsih, 1995).

E. Proses Penurunan Kualitas Udang Segar

Penurunan kualitas udang merupakan peristiwa alami yang disebabkan oleh adanya reaksi autolisis yang dipengaruhi oleh adanya aktivitas enzim, bakteri, dan reaksi kimiawi selama penyimpanan (Suwetja, 2011). Penurunan kualitas udang dapat terjadi karena adanya enzim (autolisis) setelah udang mati. Autolisis merupakan reaksi metabolisme yang terjadi secara terus menerus yang memecah senyawa kimia kompleks pada daging udang menjadi senyawa kimia yang lebih sederhana sehingga bakteri dapat dengan mudah menggunakan senyawa sederhana tersebut sebagai substrat untuk pertumbuhannya.

Enzim yang ditemukan pada udang termasuk enzim *protease* yang mengubah protein menjadi senyawa kimia yang mudah menguap seperti trimetilamina, serta enzim lipolitik yang memecah lipid. Lemak tersebut kemudian mengalami oksidasi tambahan sehingga menghasilkan komponen kimia yang membuat udang menjadi

tengik dan mengubah warna menjadi kemerahan (Larasasti, 2011). Saulina (2009) mengemukakan bahwa bakteri memasuki daging selama proses pembusukan dan tumbuh dengan cepat, memecah bagian penyusun daging, melepaskan zat seperti amonia (NH_3), karbon dioksida (CO_2), trimetilamina (TMA), hidrogen belerang (H_2S) serta berbagai jenis asam dan molekul lain yang menghasilkan bau tengik.

Utari (2014) menyatakan bahwa proses terjadinya kemunduran mutu udang terdiri dari:

1. *Pre rigor*

Pre rigor udang ditandai dengan udang dalam kondisi sangat segar. Kenampakan udang masih segar karena belum mengalami perubahan secara fisik, kimiawi maupun mikrobiologi. Bau udang sama seperti udang hidup dan teksturnya sangat kenyal. Pada fase ini, penurunan ATP terjadi melalui proses glikolisis anaerob yang mengubah glikogen menjadi asam laktat yang menyebabkan pH menurun (Eksin, 1990).

2. *Rigor mortis*

Pada tahap *rigor mortis* kenampakan udang sama dengan fase *pre rigor*, namun pada fase ini kebeningan udang mulai memudar dan munculnya *blackspot*. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya waktu penyimpanan. Daging udang mengalami kekakuan akibat tidak berkonsentrasinya aktin dan miosin pada otot daging. Penurunan pH juga terjadi akibat akumulasi asam laktat yang mengaktifkan enzim proteolitik misalnya enzim katepsin. Pada fase ini ATP habis sehingga kontraksi antara aktin dan miosin terhenti (Morkere, 2006).

3. *Post rigor*

Post rigor ditandai dengan tekstur udang yang mulai melunak yang disebabkan oleh aktivitas bakteri. Fase ini merupakan awal dari kebusukan udang. Selain itu, nilai pH meningkat atau berada pada kisaran pH basa akibat dari perombakan protein yang memicu terbentuknya basa-basa volatil, contohnya amoniak. Lingkungan pH basa tersebut akan menjadi tempat pertumbuhan bakteri (Eskin, 1990).

F. Penilaian Mutu Udang Segar

Udang merupakan produk perikanan yang memiliki umur simpan yang terbatas, mudah rusak, dan cepat terdegradasi (Gokoglu dan Yerlikaya, 2008). Kesegaran berfungsi sebagai tolak ukur untuk mengidentifikasi hasil perikanan berkualitas tinggi atau rendah. Parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas udang terdiri dari organoleptik, kimiawi, dan mikrobiologi.

1. Kualitas Kimiawi

Kualitas kimiawi yang digunakan sebagai indikator kesegaran udang adalah sebagai berikut :

a. *Total Volatile Bases (TVB)*

TVB atau disebut juga basa yang mudah menguap terbentuk di dalam jaringan otot ikan, terdiri dari amonia, *trimethylamine* (TMA) dan *dimethylamine* (DMA) yang kandungannya bervariasi antara jenis ikan. Keadaan dan jumlah kandungan TVB tergantung pada kesegaran ikan, semakin rendah kualitas ikan maka semakin tinggi kandungan TVB. Peningkatan kadar TVB terutama disebabkan oleh aksi bakteri seperti yang dibuktikan dengan adanya kesesuaian peningkatan jumlah bakteri yang dapat digunakan untuk mengikuti derajat pembusukan ikan. Pada ikan yang sangat segar, fraksi TVB kecil dan hampir seluruhnya terdiri dari amonia. Namun, ketika ikan mulai membusuk, banyak perubahan yang terjadi pada sifat dan tingkat fraksi TVB pada daging ikan (Yunizal dan Wibowo, 1998).

Kandungan basa mudah menguap (TVB) adalah hasil akhir dari pemecahan protein, sehingga kadar TVB dapat digunakan sebagai indikator pembusukan ikan, dan berbagai komponen seperti basa *volatile* yang terakumulasi pada daging setelah kematian ikan. Akumulasi tersebut dapat terjadi akibat dari aktivitas mikroba yang menginfeksi daging dan reaksi biokimia *post mortem* (Rustamadji, 2009).

Analisa TVB bertujuan untuk mengetahui berapa besar kandungan senyawa-senyawa basa volatil yang terbentuk akibat degradasi protein (Samputri, 2018). Degradasi protein pada produk utamanya disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme proteolitik yang memiliki kemampuan untuk memecah protein menjadi senyawa-senyawa tidak diinginkan seperti NH_3 , senyawa indol, H_2S yang dapat mengakibatkan perubahan tekstur bahan/produk.

Borgstorm (2005) menyatakan bahwa terdapat empat pengelompokan kadar TVB sesuai dengan tingkat kesegaran hasil perikanan, yaitu:

- TVB < 10 mgN/100 g (ikan sangat segar).
- TVB $10 \leq 20$ mgN/100 g (ikan segar).
- TVB $20 \leq 30$ mgN/100 g (ikan masih layak dikonsumsi).
- TVB > 30 mgN/100 g (ikan sudah tidak layak dikonsumsi).

b. Histamin

Histamin adalah pemecahan asam amino histidin bebas dalam daging hasil perikanan yang menghasilkan molekul amina biogenik. Histidin diubah menjadi

histamin oleh enzim histidin dekarboksilase yang diproduksi oleh bakteri penghasil histamin (Sally dkk., 1980). Terdapat dua macam histidin dalam daging ikan, yaitu histidin bebas yang diubah menjadi histamin dan histidin terikat dalam protein. Faktor-faktor yang mempengaruhi perombakan histidin menjadi histamin adalah waktu, suhu, jenis dan banyaknya mikroflora bakteri yang terdapat dalam tubuh ikan (Sims, dkk, 1992). BSN (2013) melaporkan bahwa histamin dapat menyebabkan keracunan apabila dikonsumsi lebih dari 100 mg/kg.

Mauliyani dkk., (2016) mengemukakan bahwa pembusukan dan kerusakan hasil perikanan berkaitan dengan kadar histamin karena keracunan histamin tidak hanya disebabkan oleh kelompok ikan yang secara alami mengandung histamin, tetapi juga kelompok ikan yang tidak segar kualitasnya dan terbentuk selama proses pengolahan ikan. Semakin tinggi tingkat kerusakan pada ikan maka semakin banyak histamin yang terbentuk.

c. Derajat Keasaman (pH)

Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kesegaran produk perikanan adalah nilai pH atau derajat keasaman. Asni dkk., (2014) menjelaskan bahwa derajat keasaman atau pH adalah salah satu parameter penentu kualitas ikan segar yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu:

- 1) pH <7 dikategorikan sebagai ikan yang masih sangat segar.
- 2) pH >7 dikategorikan sebagai ikan yang telah mengalami perubahan kesegaran menuju kearah pembusukan.

Menurut Hadiwiyoto (1993), pada saat udang mati akan terjadi proses glikolisis karena enzim dalam daging masih aktif. Namun karena tidak ada lagi suplai oksigen, maka tidak ada lagi pembentukan glikogen (sintesis) melainkan penguraian glikogen sehingga menghasilkan asam laktat yang menyebabkan pH turun sesaat setelah udang mati. Kondisi asam ini menyebabkan bakteri tumbuh dan enzim menjadi aktif sehingga dapat menyebabkan kerusakan dan meningkatkan nilai pH. Nilai pH udang terus meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan dan selama proses penurunan mutu berlangsung.

Nurilmala dkk. (2022) menyatakan bahwa penurunan pH disebabkan oleh pemecahan glikogen dalam kondisi anaerob sehingga membentuk asam laktat dalam daging. Setelah glikogen habis terurai, maka pH daging akan berhenti mengalami penurunan hingga terjadi peningkatan nilai pH yang menguraikan protein menjadi senyawa-senyawa yang bersifat basa (Suprayitno, 2020).

2. Kualitas Mikrobiologi

Jumlah total mikroba secara mikrobiologis berhubungan dengan parameter kesegaran hasil perikanan (Waluyo dan Kusuma, 2017). Beberapa kualitas mikrobiologi antara lain sebagai berikut :

a. Angka Lempeng Total (ALT)

Angka Lempeng Total (ALT) merupakan indikator keberadaan mikroba heterotropik termasuk bakteri dan kapang yang sensitif terhadap proses desinfektan seperti bakteri *coliform*, mikroba resisten desinfektan seperti pembentukan spora dan mikroba yang dapat berkembang cepat pada air olahan tanpa residu desinfektan (Rani, 2020). Menurut SNI 7388 tahun 2009, yang dimaksud dengan ALT adalah jumlah mikroba aerob mesofilik yang ditemukan dalam per gram atau per milliliter sampel yang ditentukan melalui metode standar. Mikroba yang dimaksud adalah bakteri, kapang dan ragi.

b. Coliform

Coliform merupakan golongan bakteri intestinal yang hidup dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri *coliform* digunakan sebagai indikator adanya cemaran kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan, maupun minuman. Keberadaan bakteri di dalam air minum menunjukkan rendahnya tingkat sanitasi (Treyens, 2009).

Kelompok *coliform* didefinisikan sebagai bakteri fakultatif anaerob, Gram negatif, tidak membentuk spora, berbentuk batang, koloni berwarna merah dengan kemilau logam (emas) dalam 24 jam pada 35° pada medium tipe akhir yang mengandung laktosa. Dalam air, bakteri *coliform* tidak memiliki rasa, bau atau warna. Dengan demikian identifikasi keberadaan bakteri kelompok *coliform* tergolong sulit (Divya dan Solomon, 2016).

3. Parameter Keamanan Pangan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 86 Tahun 2019, yang dimaksud dengan keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dan kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya sehingga aman untuk dikonsumsi.

Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 Tahun 2012 menyatakan bahwa terdapat 19 bahan tambahan pangan yang dijadikan sebagai parameter keamanan

pangan diantaranya asam borat, asam salisilat, dietilpirokarbonat, dulsin, formalin, kalium karbonat, kalium klorat, kloramfenikol, minyak nabati yang dibrominasi, nitrofurazon, dulkamara, kokain, nitrobenzen, sinamil antranilat, dihidrosalfrol, biji tonka, minyak kalamus, minyak tansi dan minyak safarans. Simanjuntak (2022) melaporkan bahwa formalin merupakan bahan tambahan pangan yang paling dominan digunakan dalam pengawetan hasil perikanan.

Menurut Cahyadi (2009), formalin merupakan senyawa formaldehid dalam air dengan konsentrasi rata-rata 37%, metanol 15%, dan sisanya adalah air. Yuliarti (2007) menyatakan bahwa bentuk fisik formalin adalah cairan transparan dengan bau yang menyengat. Formalin jauh lebih murah daripada pengawet lainnya dan mudah digunakan sehingga sering disalahgunakan oleh oknum yang tidak bertanggungjawab. Formaldehid memiliki kemampuan mengawetkan makanan karena gugus aldehid yang mudah bereaksi dengan protein membentuk senyawa metilen (-NCHOH). Dengan demikian, ketika makanan berprotein disiram atau direndam dalam larutan formalin, gugus aldehid dari formaldehid akan berikatan dengan komponen protein. Protein yang terikat tidak dapat digunakan oleh bakteri pembusuk, sehingga makanan berformalin akan bertahan lebih lama. Dengan adanya reaksi antara formaldehid dan protein melalui gugus amina pada protein maka senyawa peptida akan berkurang. (Santhi, 2017).

Formalin dapat menimbulkan kerusakan pada organ-organ tubuh manusia apabila dikonsumsi ataupun bahkan hanya terhirup. Apabila hidung menghirup formalin efeknya akan terjadi iritasi dan rasa terbakar pada organ penciuman serta tenggorokan. Selain itu, formalin dapat menyebabkan gangguan pernafasan dan batuk-batuk. Kulit merupakan salah satu organ sensitif jika terkena formalin. Efek yang ditimbulkan apabila formalin kontak langsung dengan kulit adalah kulit mengalami kemerahan, mengeras, mati rasa dan rasa terbakar. Sedangkan jika formalin mengenai mata akan terjadi iritasi, merah, sakit, gatal-gatal, kabur, dan mata berair (Budianto, 2011). Menurut Santhi (2017), udang yang mengandung formalin cukup sulit dibedakan apabila hanya dilihat dari kenampakan dan bau, namun untuk tesktur udang yang berformalin akan terasa kenyal apabila ditekan dan selalu terlihat segar.

4. Parameter Pendukung

a. Organoleptik

Metode penentuan kesegaran secara sensori/organoleptik paling sering digunakan di industri pengolahan perikanan karena lebih mudah dan lebih cepat dikerjakan, murah, serta tidak memerlukan banyak peralatan. Tolak ukur yang dilihat

biasanya adalah kenampakan, bau dan tekstur. Pengamatan biasanya dilakukan secara visual. Metode ini menggunakan penguji yang telah terlatih dan berpengalaman. Panelis akan memberikan nilai (skor) pada faktor-faktor tersebut. Semakin tinggi skor yang diberikan berarti kondisi ikan semakin segar (Waluyo dan Kusuma, 2017).

Menurut Anonim (2013), dalam penilaian organoleptik terdapat tujuh jenis panelis berdasarkan keahlian yaitu panelis perseorangan, panelis terbatas, panelis terlatih, panelis agak terlatih, panelis tidak terlatih, panelis konsumen, dan panelis anak-anak.

1. Panelis perseorangan, yaitu orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik tinggi dan menguasai metode-metode analisis organoleptik yang diperoleh karena bakat atau latihan intensif. Kelebihan panelis perseorangan yaitu bias dapat dihindari, penilaian efisien dan tidak cepat fatik.
2. Panelis terbatas, yaitu orang yang memiliki kepekaan tinggi sehingga bias dapat dihindari. Panelis ini terdiri dari 3-5 orang yang mengetahui dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik.
3. Panelis terlatih, yaitu orang-orang yang memiliki kepekaan tinggi, diperoleh melalui seleksi dan latihan. Panelis ini terdiri dari 15-25 orang yang dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik.
4. Panelis agak terlatih, yaitu orang-orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu terdiri dari 15-25 orang dan berasal dari kalangan terbatas.
5. Panelis tidak terlatih, yaitu orang awam yang dipilih berdasarkan suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan yang terdiri dari 25 orang. Panelis ini hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti kesukaan.
6. Panelis konsumen, terdiri dari 30-100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi.
7. Panelis anak-anak, yaitu anak-anak yang berusia 3-10 tahun digunakan untuk menilai produk-produk kesukaan anak-anak seperti permen, eskrim dan sebagainya.

b. Suhu

Suhu merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi cepat lambatnya penurunan kualitas perikanan. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), suhu lingkungan yang rendah akan menjaga kesegaran dari hasil perikanan yang lebih lama, sehingga diperlukan prinsip rantai dingin selama penanganan pascapanen udang. Udang akan membusuk sebelum mencapai daratan jika tindakan penanganan seperti penerapan suhu rendah tidak dilakukan. Kurniawan dkk., (2012) menyatakan

bahwa kandungan air pada hasil perikanan dalam jumlah banyak sehingga menjadi substrat yang cocok untuk pertumbuhan bakteri pembusuk.

Menurut Herlina (2016), teknik pendinginan terhadap hasil tangkapan dilakukan secara terus menerus dan tidak terputus sejak penangkapan, pengolahan, sampai dengan distribusi berlangsung. BSN (2018) menyatakan bahwa penanganan udang segar selama transportasi dan penyimpanan dilakukan pada suhu maksimal 5°C (BSN, 2018).

G. Penanganan sebagai Upaya Mempertahankan Kesegaran Udang

Hasil perikanan merupakan suatu komoditas yang mudah mengalami kerusakan sehingga membutuhkan penanganan yang cepat dan tepat. Udang adalah salah satu hasil perikanan yang lebih cepat mengalami pembusukan dibandingkan ikan (Hadiwiyoto, 1993). Menurut Irianto dan Giyatmi (2014), proses pembusukan udang akan berlangsung lebih cepat apabila cara penangkapan dan penanganan tidak dilakukan dengan benar, sanitasi dan higienis tidak memenuhi persyaratan, serta fasilitas penanganan dan pengolahan yang kurang memadai.

Saat ini belum ada teknologi yang dapat mengubah udang berkualitas rendah menjadi udang berkualitas tinggi. Hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas udang dengan teknologi saat ini yaitu menjaga kualitasnya agar tidak menurun atau kehilangan kesegarannya (Rachman, 2020). Bimantara dan Triastuti (2018) mengemukakan bahwa penanganan udang harus dilakukan secara cepat, cermat, hati-hati, sesuai dengan persyaratan sanitasi dan terlindung dari panas matahari.

Pembekuan atau *freezing* adalah salah cara untuk mempertahankan kesegaran udang. Widiyantoko (2011) menegaskan bahwa pembekuan yang baik dapat dilakukan pada suhu antara -12°C sampai -24°C. Pada kondisi ini, pertumbuhan bakteri sepenuhnya terhenti. Ada berbagai macam peralatan pembekuan yang selama ini digunakan, salah satunya yaitu alat pembeku komersial yang dikenal sebagai *freezer*. Menurut Basri dkk. (2021) bahwa pada dasarnya, prinsip kerja dari *freezer* adalah menciptakan suhu yang sangat rendah yang memungkinkan bahan-bahan makanan membeku.

Menurut Aminatuzzuhra dkk. (2016), hal yang perlu diperhatikan dalam menjaga mutu udang adalah penerapan rantai dingin (*cold chain*). Rantai dingin diterapkan untuk menjaga produk tetap dalam kondisi dingin dengan temperatur tertentu baik selama produksi, penyimpanan, distribusi, dan proses penjualan yang ditujukan untuk menjaga kualitas produk perikanan. Udang harus tetap dalam keadaan dingin dengan suhu dibawah 5°C untuk mencegah perubahan warna pada udang (Rahayu dkk., 2020). Hal serupa dikemukakan oleh Suryanto dan Sipahutar (2020)

bahwa udang harus dipertahankan rantai dinginnya dengan cara diberi tambahan es terus-menerus agar tidak terjadi kenaikan suhu setelah pasca panen hingga diterima oleh tangan konsumen. Jika rantai dingin terputus maka kemunduran mutu produk kemungkinan besar akan mengalami pembusukan. Oleh karena itu, sesuatu yang berhubungan dengan penanganan dan pendistribusian udang harus dilengkapi dengan sarana dan prasarana agar udang tetap segar, seperti air es, wadah penanganan dan penyimpanan (Larasati, 2011).

H. Perkembangan Penelitian Kualitas Hasil Perikanan yang Dijual di Pasar

Penelitian mengenai kualitas hasil perikanan yang dijual eceran pada tingkat konsumen akhir telah dilaporkan oleh beberapa peneliti sebagaimana yang tercantum pada ringkasan Tabel 4.

Tabel 4. Perkembangan penelitian kualitas hasil perikanan yang dijual di pasar

| No | Uraian | Hasil | Pustaka |
|----|---|---|------------------------------------|
| 1 | Mutu kimiawi dan keamanan udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) segar yang dijual di Pasar Modern Kota Makassar | Udang vaname yang dijual aman dan layak untuk dikonsumsi oleh konsumen. | Besse Nurul Fadhillah (2020) |
| 2 | Mutu kimiawi dan organoleptik ikan kembung lelaki (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) segar yang dipasarkan di Pasar Tradisional Daya | Ikan kembung lelaki yang dijual tergolong segar berdasarkan nilai organoleptik dan mutu kimiawi. | Adinda Andayani Syarifuddin (2020) |
| 3 | Kualitas mikrobiologi ikan kembung lelaki (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) segar yang dipasarkan di Pasar Tradisional Daya Kota Makassar | Ikan kembung lelaki yang dijual termasuk kategori yang masih segar dan layak untuk dikonsumsi. | Grace Ritonga (2020) |
| 4 | Tingkat kesegaran ikan di pasar tradisional dan modern Kota Malang | Tingkat kesegaran ikan baik di pasar tradisional maupun modern Kota Malang secara organoleptik masih dalam keadaan segar, namun terdapat 3 dari 10 pasar mengandung formalin dan nilai TMA menunjukkan bahwa ikan berada dalam kondisi yang kurang segar. | Eddy Suprayitno (2020) |
| 5 | Identifikasi bakteri <i>Salmonella sp.</i> , dan nilai TPC pada potongan daging ikan tuna yang dijual di Pasar Tradisional Sukaramai Kota Medan | Lima dari sembilan sampel daging ikan tuna positif terkontaminasi <i>Salmonella</i> dan nilai Total Plate Count (TPC) pada uji ALT menunjukkan bahwa lima sampel yang terkontaminasi <i>Salmonella</i> memenuhi batas SNI. | Riska Jannah Nasution (2022) |
| 6 | Kandungan formalin pada ikan asin yang dijual di Pasar Tradisional Kota Pekanbaru | Semua sampel ikan asin yang diuji positif mengandung formalin. | Surya dan Marliza (2022) |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| 7 | Kualitas kimia dan keamanan pangan cumi cumi (<i>Loligo forbesii</i>) yang dijual di Pasar Daya Kota Makassar | Semua sampel cumi yang dijual berdasarkan parameter organoleptik, pH dan TVB termasuk dalam kategori segar namun 33,3% sampel mengandung formalin. | Setyawan Karsidi (2022) |
|---|---|--|-------------------------|

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa telah banyak kajian mengenai kualitas hasil perikanan yang dijual di berbagai pasar tradisional maupun moden berdasarkan parameter kimia, mikrobiologi, organoleptik serta cemaran formalin. Namun, studi tentang kualitas udang yang dijual di daerah yang jauh dari pesisir tempat penangkapan ikan masih terbatas. Olehnya itu penelitian ini difokuskan pada kualitas udang yang dikonsumsi oleh masyarakat di dataran tinggi dengan studi kasus kualitas kimiawi dan keamanana pangan udang vaname yang dijual di salah satu pasar tadisional di Kabupaten Enrekang yaitu Pasar Cakke.