

**PERUBAHAN MUTU IKAN LELE MUTIARA (*Clarias gariepinus*)
SEGAR SECARA KIMIAWI HASIL BUDIDAYA KONVENSIONAL
SELAMA PENYIMPANAN DINGIN**

SKRIPSI

SRI DEVI



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PERUBAHAN MUTU IKAN LELE MUTIARA (*Clarias gariepinus*)
SEGAR SECARA KIMIAWI HASIL BUDIDAYA KONVENSIONAL
SELAMA PENYIMPANAN DINGIN**

**SRI DEVI
L051 17 1522**

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
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Perubahan Mutu Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Segar Secara Kimiawi Hasil Budidaya Konvensional Selama Penyimpanan Dingin

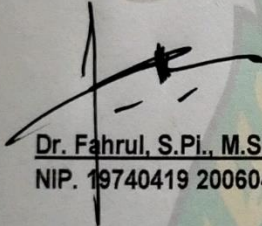
Disusun dan diajukan oleh

Sri Devi
L051 17 1522

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 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

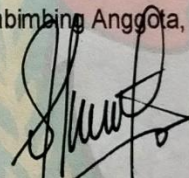
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



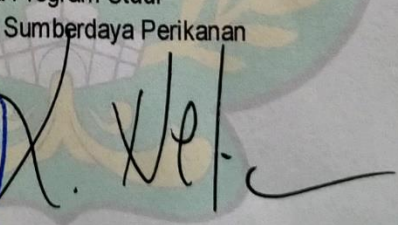
Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.
NIP. 19740419 200604 1 001

Pembimbing Anggota,



Dr. Syahrul, S.Pi., M.Si
NIP. 19730116 200604 1 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan



Dr. Ir. Alfa Filep Petrus Nelwan, M.Si.
NIP. 19660115 199503 1 002

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sri Devi

NIM : L051171522

Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul : "Perubahan Mutu Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Segar Secara Kimiawi Hasil Budidaya Konvensional Selama Penyimpanan Dingin" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No.17, tahun 2007).

Makassar, 20 Juni 2022



Sri Devi
L051171522

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sri Devi

NIM : L051171522

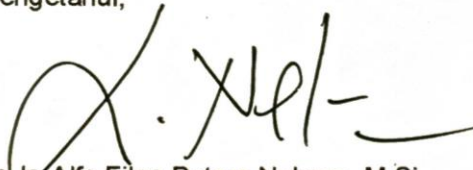
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin 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 diikutkan.

Makassar, 20 Junii 2022

Mengetahui,



Dr. Alfa Filep Petrus Nelwan, M.Si
NIP. 19660115 199503 1 002

Penulis



Sri Devi
L051 17 1522

ABSTRAK

Sri Devi. L051 17 1522. "Perubahan Mutu Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Segar Secara Kimiawi Hasil Budidaya Konvensional Selama Penyimpanan Dingin" di bimbing oleh **Fahrul** sebagai Pembimbing utama dan **Syahrul** sebagai Pembimbing anggota.

Ikan lele merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dan banyak dibudidayakan di Sulawesi Selatan, berdasarkan jumlah produksi perikanan budidaya di Sulawesi Selatan, ikan lele salah satu ikan budidaya air tawar dengan produksi tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan mutu ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) segar hasil budidaya konvensional berdasarkan parameter kimiawi selama penyimpanan dingin. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *Accidental sampling*, dimana pengambilan sampel langsung dari tempat budidaya. sampel memiliki ukuran yang seragam dan kondisi fisik yang masih terlihat segar. Pada penelitian ini, sampel didinginkan menggunakan es dengan perbandingan 1:1 dengan lama penyimpanan 0 jam, 4 jam, 8 jam dan 12 jam. Hubungan antara lama penyimpanan dengan parameter yang diukur dianalisis menggunakan regresi linear sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH, TVB, angka peroksida, organoleptik dan suhu memiliki hubungan yang signifikan dengan lama penyimpanan. Perubahan mutu ikan selama penyimpanan 0 jam, 4 jam, 8 jam dan 12 jam menunjukkan nilai rata-rata pH 6,5-6,0, TVB 5,48 mg N/100 g - 18,53 mg N/100 g, angka peroksida 3,39 mEq/kg - 34,63 mEq/kg, organoleptik 9,00-7,67 dan suhu ikan 16,50 °C - 21,53 °C. Setiap parameter menunjukkan bahwa ikan lele mutiara pada penyimpanan 0 jam hingga 12 jam masih memiliki mutu yang baik dan layak untuk dikonsumsi.

Kata Kunci: Budidaya konvensional, *Clarias gariepinus*, kimiawi, mutu.

ABSTRACT

Sri Devi. L051 17 1522. “The Quality Change of Fresh Mutiara Catfish (*Clarias gariepinus*) Chemically in Conventional Farming Yields during Chiling Storage” Supervised by **Fahrul** as the Main Advisor and **Syahrul** as the Member Advisor.

Catfish is one of premier commodity that has high nutrient value and has many productions in South Sulawesi. Based on the number of fishery farming production in South Sulawesi, catfish is one of the high-production freshwater farming fish. The aim of this research was to know the quality change of fresh Mutiara catfish (*Clarias gariepinus*) in conventional farming yields according to chemical paramaters during cold storage. Accidental sampling was a sample taking technique used in this research, where the sample taken directly from the farming spot. The sample has the same measurement and physical condition was still fresh. In this research, sample cooled off using ice cube in 1:1 ratio in 0 hour, 4 hours, 8 hours and 12 hours long storage. The connection between the long storage and the parameters measured using simple linear regression. The result of this research shows that pH, TVB, the peroxide number, organoleptic and the temperature has significant connection with long storage. The quality change of fish during 0 hour, 4 hours, 8 hours and 12 hours storage shows average score pH 6,5-6,0, TVB in 5,48-18,53, the peroxide number in 3,39-34,63, organoleptic in 9,00-7,67 and fish temperature in 16,50-21,53. Every parameter shows that catfish on 0 to 12 hours storage still has a good quality and worthy to consumption.

Key Words: *Conventional Farming, Clarias gariepinus, Chemical, Quality*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa juga selawat serta salam kepada baginda kita nabi Muhammad SAW. Skripsi ini berjudul “Perubahan Mutu Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Segar Secara Kimiawi Hasil Budidaya Konvensional Selama Penyimpanan Dingin” penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala. Namun berkat bantuan Allah SWT serta bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, pemikiran dan dukungan sehingga kendala yang dihadapi selama penyusunan skripsi ini dapat diatasi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua: Ayah Alm. **Muhammad Ramli** dan Ibu **Hayati** atas doa, cinta serta kesabaran dan dukungannya yang tak terhingga pada penulis. Terima kasih juga untuk saudara saya **Rahmawati** yang senantiasa memberikan semangat, mencurahkan kasih sayang dan nasehat.
2. **Bapak Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si** selaku pembimbing ketua yang selalu meluangkan waktu ditengah kesibukannya, senantiasa memberi dukungan, petunjuk dan pengarahan selama proses penyusunan skripsi ini dan **Bapak Dr. Syahrul, S.Pi., M.Si** selaku pembimbing anggota yang selalu memberikan semangat, sangat akrab dan bersahaja dalam mengoreksi dan memperbaiki tulisan skripsi ini.
3. **Bapak Dr. Ir. Ophirtus Sumule, DEA** selaku penguji yang telah memberikan banyak tambahan pengetahuan melalui kritik serta saran terhadap skripsi ini.
4. **Bapak Muhammad Kurnia, S.Pi., M.Sc.,ph.d** selaku penguji serta penasehat akademik yang telah memberikan banyak bantuan dan arahan serta bimbingan selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh pegawai dan staff Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah membantu dalam proses administrasi.

6. Kak **Ulfa**, kak **Afni** dan Kak **Lina** selaku staf dan analisa di laboratorium Balai Penerapan Mutu Produk Perikanan (BPMPP) yang banyak membantu selama pelaksanaan penelitian
7. **Ani** dan **Dila** teman berjuang, yang selalu ada, menemani dan memberikan dukungan penuh kepada penulis. **Andriyani**, **Tasya** dan **Fitri** yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
8. Teman-teman tutor dan spv khalifah institut khususnya **Firda**, **Erik**, **Aldi** dan **Jumrah** yang selalu menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
9. Teman-teman tutor ngambisyyuk khususnya kak **Dita elmi**, **Kharisma**, serta kak **Utin** atas motivasi dan pengertiannya selama penulis melakukan penelitian.
10. Teman-teman **PSP#17** yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan selama perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
11. **Rahmatul Khasanah**, **Vinny Dwicahyuni Tonglo**, **Herdianti Mallawa**, **Andi Athifa Putri**, **Besse Dalauleng**, **Nurul Fadhillah Ahmad** dan **Andi Aisyah Pala Margunani** yang selalu menemani dan membantu dalam perjalanan studi sampai dengan menyelesaikan skripsi ini.
12. **Sida**, **Nunu**, **U'mi**, **Andra**, dan **Egi** selaku sahabat yang selalu menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran, masukan serta kritik yang membangun dari berbagai pihak dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, 20 Juni 2022

Sri Devi

BIODATA PENULIS



Sri Devi. Lahir dari pasangan alm. Muhammad Ramli dan Hayati pada tanggal 30 Juli 1998 di Bulukumba dan merupakan anak ke 2 dari 2 bersaudara. Menempuh pendidikan dimulai dari SDN Hero lange-lange (lulus tahun 2010), Sekolah Menengah pertama di SMPN 24 Bulukumba (lulus tahun 2013), dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 6 Bulukumba (lulus pada tahun 2016). Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri pada program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP), Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur POSK (Prestasi Olah Raga, Seni dan Keilmuan). Aktivitas penulis selama menjadi mahasiswa adalah aktif dalam perkuliahan, aktif dalam berlembaga dan menjabat sebagai BPH Devisi Pengaderan (KMP) PSP KEMAPI FIKP UNHAS, menjadi anggota di Koperasi Mahasiswa (KOPMA) UNHAS, serta aktif sebagai volunteer di bidang pendidikan. Selain itu, penulis juga menjadi salah satu penerima beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) dari Universitas Hasanuddin pada tahun 2019 dan Beasiswa Penerbit Erlangga dari PT. Penerbit Erlangga pada tahun 2020.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Ikan Lele.....	4
B. Sistem Budidaya.....	5
C. Karakteristik Ikan Segar.....	6
D. Kemunduran Mutu.....	7
E. Penentuan Kesegaran Ikan.....	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Alat dan Bahan.....	12
C. Metode Penelitian.....	12
D. Pengujian Parameter Mutu.....	14
E. Analisis Data.....	17
IV. HASIL	18
A. Parameter Kimiawi.....	18
B. Parameter Pendukung.....	20
V. PEMBAHASAN	22
A. Parameter Kimiawi.....	22
B. Parameter Pendukung.....	27
C. Hubungan Antar Parameter.....	30
VI. SIMPULAN DAN SARAN	35
A. Simpulan.....	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Ciri-ciri ikan segar dan ikan yang mulai membusuk	6
2. Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin.....	18
3. Hasil pengujian TVB (<i>Total Volatile Base</i>) pada ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin.....	19
4. Hasil pengujian angka peroksida pada ika lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin.....	19
5. Hasil penilaian organoleptik pada ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin	20
6. Hasil pengukuran suhu pada ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>)	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>)	4
2. Diagram proses kemunduran mutu ikan segar	9
3. Alur penelitian	14
4. Grafik pengukuran pH ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin	23
5. Grafik pengukuran kadar TVB ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin	25
6. Grafik angka peroksida ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin	26
7. Grafik pengukuran organoleptik ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin	28
8. Grafik pengukuran suhu ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>) selama penyimpanan dingin	29
9. Grafik hubungan antara suhu dan pH ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>)	30
10. Grafik hubungan antara suhu dan TVB ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>)	31
11. Grafik hubungan antara suhu dan angka peroksida ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>)	32
12. Grafik hubungan antara suhu dengan organoleptik ikan lele mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>)	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Lembar penilaian organoleptik ikan segar	40
2. Data Umum Hasil Pengamatan Mutu Ikan Lele Mutiara (<i>Clarias gariepinus</i>).....	42
3. Hasil Analisis Hubungan Parameter Kimiawi Dengan Lama Penyimpanan.....	43
4. Hasil Analisis Hubungan Parameter Pendukung Dengan Lama Penyimpanan.....	46
5. Hasil Analisis Hubungan Antara Parameter	48
6. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	52

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dengan asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh, dengan nilai biologisnya yang mencapai 90% (Adawyah, 2014). Namun, menurut Suhono *et al.* (2019) Ikan merupakan bahan makanan yang mudah rusak (*Perishable food*), terlihat pada ikan yang baru dipanen atau ditangkap dalam beberapa jam, jika tidak diberi perlakuan dan penanganan yang tepat maka mutu ikan tersebut akan menurun. Penanganan ikan basah harus dimulai segera setelah ikan diangkat dari air tempat hidupnya, dengan penerapan suhu rendah dan memperhatikan faktor sanitasi dan *hygiene*.

Ikan lele merupakan salah satu komoditas unggulan yang memiliki nutrisi yang tinggi. Ikan lele mengandung protein dengan kadar lisin 10,64% dan leusin 9,53%. ini lebih tinggi dibandingkan kadar lisin dan leusin daging sapi yang hanya 8,7% dan 7,8%. Lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh sedangkan leusin bermanfaat untuk pertumbuhan anak dan menjaga keseimbangan nitrogen pada orang dewasa, serta perombakan dan pembentukan protein otot (Pujjastuti, 2017).

Pengembangan usaha ikan lele dapat dilakukan mulai dari benih sampai dengan ukuran konsumsi. Setiap segmen usaha tersebut sangat menguntungkan (Mahyuddin, 2012). Menurut Wijaya *et al.* (2014), ikan lele salah satu komoditas budidaya air tawar yang menempati urutan teratas berdasarkan jumlah produksi yang dihasilkan. Selama ini, ikan lele menyumbang lebih dari 10% produksi perikanan budidaya nasional dengan tingkat pertumbuhan mencapai 17% hingga 18%. Ikan lele ditetapkan oleh Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP) sebagai salah satu komoditas budidaya ikan air tawar unggulan di Indonesia. Tingginya angka konsumsi dalam negeri dan terbukanya pangsa pasar ekspor, memastikan komoditas ikan air tawar ini menjadi penyumbang devisa negara yang sangat menjanjikan karena mempunyai tingkat sarapan pasar cukup tinggi, baik di pasar dalam negeri maupun ekspor. Sesuai dengan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), pada tahun 2020 nilai ekspor ikan lele mencapai 4.623,716 ton dengan nilai 6.885.959\$ USD.

Berdasarkan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan pada tahun 2020, produksi perikanan budidaya di Sulawesi Selatan total tercatat sebesar 3.713.111,8 ton. Berdasarkan jumlah produksi perikanan budidaya di Sulawesi Selatan, ikan lele merupakan salah satu komoditas budidaya ikan air tawar dengan produksi tinggi yaitu sebesar 2.721,1 ton. Menurut Sitio *et al.* (2017) ikan lele merupakan komoditas

perikanan budidaya yang memiliki keunggulan pertumbuhan cepat dan daya adaptasi terhadap lingkungan yang tinggi sehingga hal ini mendorong tingginya jumlah produksi ikan lele.

Menurut Metusalach *et al.* (2014) peningkatan produksi perikanan pada kenyataannya tidak serta merta diikuti oleh peningkatan ketersediaan ikan segar baik sebagai bahan baku bagi industri pengolahan ikan maupun untuk konsumsi langsung. Hal ini terutama disebabkan oleh masih tingginya tingkat kerusakan ikan pascapanen. Menurut Quang (2005) faktor yang mempengaruhi tingkat kesegaran ikan dan kecepatan penurunan mutu ikan, baik yang bersifat internal maupun eksternal. Faktor internal antara lain kondisi biologis dan jenis ikan sedangkan faktor eksternal meliputi waktu, cara penanganan, fasilitas penanganan ikan dan proses kematian ikan.

Tingginya kandungan gizi, tingginya produksi dan tingginya angka konsumsi ikan lele sehingga ikan lele diolah menjadi beragam olahan dari kepala hingga ekor, namun agar produk olahan ikan lele dapat diterima konsumen maka mutu ikan lele perlu dijaga. Ikan lele harus memiliki kesegaran dan kualitas yang baik, memenuhi standar layak konsumsi untuk masyarakat agar nantinya jika dikonsumsi tidak menimbulkan gejala pada tubuh seperti keracunan akibat mengkonsumsi ikan yang sudah tidak segar. Di Kota Makassar rata-rata ikan lele dijual hidup tanpa media air. Ikan lele yang dibiarkan tanpa media air akan menggunakan energi yang lebih banyak untuk bertahan hidup sehingga proses penurunan mutu jauh lebih cepat. Penelitian Nurilmala *at al.* (2009) mengenai kemunduran mutu ikan lele dengan perlakuan dimatikan segera dan dibiarkan mati hingga 12 jam tanpa media air menunjukkan bahwa Ikan lele yang dibiarkan mati hingga 12 jam tanpa media air lebih cepat mengalami proses kemunduran mutu. Sehingga dilakukan juga penelitian terkait perubahan mutu ikan lele mutiara segar hasil budidaya konvensional yang diberikan perlakuan penyimpanan dingin dengan perbandingan es ideal 1:1 dengan karakteristik kimiawi sebagai parameter utama serta parameter suhu dan organoleptik menjadi parameter pendukung.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana perubahan kualitas ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) segar hasil budidaya secara konvensional berdasarkan parameter kimiawi dengan perlakuan lama penyimpanan dingin yang berbeda?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan mutu ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) segar hasil budidaya secara konvensional berdasarkan parameter kimiawi dengan perlakuan lama penyimpanan dingin yang berbeda.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu;

1. Mengembangkan industri pengolahan produk ikan lele yang dapat menyerap tenaga kerja dan berdampak kepada peningkatan kesejahteraan pelaku usaha budidaya ikan lele.
2. Dapat menjadi sarana informasi terkait mutu ikan lele mutiara segar hasil budidaya konvensional selama penyimpanan dingin.
3. Dapat menjadi referensi tambahan bagi peneliti selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Lele

Menurut Mahyuddin (2009) ikan lele diklasifikasikan dalam suatu tata nama berdasarkan sifat dan bentuk tubuhnya. Tata nama dalam klasifikasi yang berbasis ilmu taksonomi tersebut biasanya menggunakan bahasa latin. Dalam klasifikasi ikan lele termasuk famili Clariidae yaitu jenis ikan yang mempunyai alat pernapasan tambahan dengan bentuk kepala gepeng. Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan lele adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Sub Kingdom : Metazoa
Filum : Chordata
Sub Filum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Sub Kelas : Teleostei
Ordo : Ostariophysii
Sub Ordo : Siluroidae
Famili : *Clariidae*
Genus : *Clarias*
Spesies : *Clarias* sp.



Gambar 1. Ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) (Sumber : Dokumentasi pribadi)

Ikan lele yang bermarga *Clarias* merupakan ikan yang hidup di air tawar. Ikan ini mempunyai ciri khas dengan tubuh agak pipih memanjang, licin, kepala pipih kebawah, memiliki sejenis kumis yang panjang mencuat dari sekitar bagian mulutnya serta tengah badannya mempunyai potongan membulat (Alex, 2011). Ikan lele terdiri dari berbagai jenis (spesies) yaitu *Clarias gariepinus*, *C. batrachus*, *C. maladerma*, *C. leiacanthus*, *C. nieuhofii*, dan *C. teijsmani*, (Ghufran, 2010).

Ikan lele (*Clarias sp.*) saat ini sudah banyak dibudidayakan oleh petani ikan selain karena permintaan pasar yang cukup tinggi, juga karena ikan lele memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Ikan lele mengandung protein 18,7 g, lemak 1,1 g, kalori 90 g, kadar air 78,5 g, kalsium (Ca) 15 g, fosfor (P) 260 mg, zat besi (Fe) 2 mg, natrium 150 mg, thiamin 0,10 mg, riboflavin 0,05 mg, niashin 2,0 g per 100 mg (Djarmiko & Rusdi, 1986). Menurut Pujiastuti (2017), ikan lele mengandung kadar lisin 10,64% dan leusin 9,53%, itu lebih tinggi dibanding kadar leusin dan lisin daging sapi yang hanya 7,8% dan 8,7%. Leusin ($C_6H_{13}NO_2$) berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot serta bermanfaat untuk pertumbuhan anak dan menjaga keseimbangan nitrogen pada orang dewasa, sementara lisin merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Tingginya kandungan gizi pada ikan lele sehingga ikan lele dapat diolah menjadi beragam olahan, setiap bagian lele bermanfaat menghasilkan olahan lezat seperti dendeng, diasap, dikering asin, keripik, abon, kerupuk amplang, krispi, pecel lele dan tepung.

B. Sistem Budidaya

Menurut Saparinto (2008) Budidaya perikanan adalah suatu usaha memelihara dan membesarkan ikan yang sebelumnya hidup liar di alam kemudian dibuatkan tempat tersendiri. Menurut Undang Undang Perikanan No.45 tahun 2009, yang dimaksud dengan budidaya ikan adalah kegiatan memelihara, membesarkan, dan/atau mengembangbiakkan ikan dalam lingkungan yang terbatas dan terkontrol yang hasilnya akan dipanen. ada dua metode budidaya yang umum digunakan oleh masyarakat yaitu budidaya system bioflok dan konvensional.

Bioflok berasal dari kata *bios* yang artinya kehidupan dan *flock* yang bermakna gumpalan, sehingga bioflok adalah kumpulan dari berbagai jenis organisme seperti bakteri, jamur, protozoa, algae, cacing dan lain-lain, yang bekerja sama dalam membentuk gumpalan. Teknologi bioflok yang memanfaatkan mikroorganisme untuk meningkatkan nitrogen dan carbon merupakan adopsi dari teknologi pengolahan biologis air limbah lumpur aktif (Suprpto *at al.* 2013). Pada prinsipnya teknologi bioflok memanfaatkan aktivitas bakteri heterotrop untuk mendaur ulang limbah yang bersal dari sisa pakan yang tidak tercerna ikan menjadi nutrisi dan menggunakan ulang nutrisi itu sehingga peternak dapat menghemat pakan sekaligus air. Selain itu, aplikasi teknologi bioflok juga membantu menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat untuk ikan lele. Teknologi bioflok memungkinkan padat tebar lele tinggi antara 700-1.000 ekor/m³ karena menggunakan pasokan oksigen (Pujiastuti, 2017). Sedangkan budidaya system

konvensional adalah *system* budidaya yang umum digunakan masyarakat seperti pembuatan kolam, pembesaran bibit, pengolahan air dan pemberian pakan secara teratur yang terdiri dari pakan alami maupun pakan buatan.

C. Karakteristik Ikan Segar

Ikan yang baik adalah ikan yang masih segar. Ikan segar adalah ikan yang sifatnya sama seperti ikan hidup, baik rupa, rasa maupun teksturnya (Afrianto & Liviawaty, 1989). Purnomo (2000), ikan diartikan dalam kondisi segar bila;

- 1) Baru dipanen atau ditangkap, belum diberikan perlakuan
- 2) Belum mengalami perubahan mutu (memiliki mutu asli)

Berdasarkan definisi tersebut, maka ikan yang dibekukan dengan baik dan dilelehkan dengan sempurna dapat juga dikategorikan ikan segar karena memenuhi kriteria kedua, yaitu belum mengalami perubahan mutu. Ciri-ciri ikan segar dapat dibedakan dengan ikan yang mulai membusuk, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ciri-ciri ikan segar dan ikan yang mulai membusuk

Ikan Segar	Ikan Mulai Busuk
<p>Kulit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Warna kulit terlihat jernih dan terang - Kulit masih melekat membungkus tubuh, tidak mudah sobek, terutama pada bagian perut - Warna khusus yang masi terlihat jelas 	<ul style="list-style-type: none"> - Warna kulit kusam, suram, pucat, dan berlendir banyak - Kulit mulai terlihat mengendur di bagian tertentu - Kulit mudah sobek dan warna-warna khusus sudah hilang
<p>Sisik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sisik menempel kuat dan sulit dilepas 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisik mudah lepas dari tubuh
<p>Mata</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mata tampak menonjol, cembung, jernih dan terang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tampak merah suram, tenggelam, dan berkerut
<p>Insang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insang berwarna merah sampai merah tua, terang, dan lamella insang terpisah - Insang tertutup oleh lendir berwarna terang dan berbau segar seperti bau ikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Insang berwarna coklat suram atau abu-abu dan lamella insang berdempetan - Lendir insang keruh dan berbau menusuk hidung
<p>Daging</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daging kenyal, menandakan rigor mortis masih berlangsung - Daging dan bagian tubuh lainnya berbau segar - Bila daging ditekan dengan jari tidak tampak bekas tekan - Daging utuh melekat pada tulang - Daging perut kenyal dan utuh - Warna daging putih 	<ul style="list-style-type: none"> - Daging lunak, menandakan rigor mortis telah selesai - Daging dan bagian tubuh lain mulai berbau busuk - Bila ditekan dengan jari tampak bekas tekan - Daging mulai lepas dari tulang - Daging lembek dan isi perut keluar - Daging berwarna kuning kemerah-merahan terutama disekitar tulang punggung
<p>Bila ditaruh di dalam air</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ikan segar akan tenggelam di air 	<ul style="list-style-type: none"> - Ikan yang sudah sangat membusuk akan mengapung

Menurut Adawyah (2007), kesegaran ikan dapat dipertahankan dengan penanganan dan sanitasi yang baik, ikan yang dibiarkan tanpa penanganan yang baik akan cepat mengalami penurunan mutu. Kesegaran adalah tolak ukur untuk membedakan baik tidaknya kualitas ikan. Berdasarkan kesegarannya, ikan dapat digolongkan menjadi empat kelas mutu, yaitu ikan yang tingkat kesegarannya sangat baik (prima), ikan yang kesegarannya baik (*advance*), ikan yang kesegarannya mundur (sedang), dan ikan yang sudah tidak segar lagi (busuk).

D. Kemunduran Mutu

Ikan segar memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami kerusakan atau kemunduran mutu (*highly perishable food*). Proses kemunduran mutu ikan akan terus berlangsung jika tidak dihambat. Kecepatan proses tersebut sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor internal yang lebih banyak berkaitan dengan sifat ikan itu sendiri dan faktor eksternal yang berkaitan dengan lingkungan dan penanganan manusia. Penanganan yang baik adalah menggunakan sistem rantai dingin atau penerapan suhu rendah (*chilling*) serta mengutamakan sanitasi dan *hygiene* (Nurjanah, 2011).

laju penurunan mutu dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain jenis kelamin, jenis ikan, ukuran ikan, kondisi lingkungan, perlakuan fisik, jumlah mikroba, dan aktivitas enzim (Ridwansyah, 2002). Perubahan jaringan otot ikan setelah ikan mati dapat dianggap sebagai serangkaian tahap biokimia mulai dari tingkat keteraturan tertinggi hingga tingkat kerusakan terendah setelah beberapa hari penyimpanan. Tahap-tahap ini didefinisikan sebagai perimortem, pre rigor, rigor mortis, dan post rigor yang berhubungan dengan perubahan-perubahan biokimia seperti penurunan jumlah ATP, ischemia, peningkatan konsentrasi ion Ca^{2+} , aktivitas lisosom dan penurunan pH (Martinez, 2001).

1. Pre rigor

Menurut Irianto & Giyatmi (2014), didalam jaringan tubuh ikan yang masih hidup sudah terdapat enzim. Enzim memecah protein, karbohidrat dan lemak menjadi energi. Penurunan kesegaran ikan setelah ikan mati yang disebabkan oleh reaksi enzimatik berlangsung pada tahap pre rigor dan rigor mortis. Perubahan awal yang terjadi setelah ikan mati adalah terhentinya peredaran darah sehingga suplai oksigen untuk aktivitas metabolisme juga berhenti menyebabkan aktivitas penurunan mutu ikan didalam otot ikan berlangsung dalam kondisi anaerobik. Pada saat tersebut sistem kendali enzim hilang bersamaan matinya ikan sehingga proses enzimatik berjalan berjalan tanpa terkendali yang mengakibatkan terjadinya perubahan biokimia yang luar biasa.

Pre rigor atau sering dikenal dengan istilah *hiperemia* ditandai dengan otot ikan menjadi lemas terkulai serta peristiwa lepasnya lendir dari kelenjar bawah kulit ikan. Jumlah lendir yang terlepas relatif banyak dan akan membentuk lapisan bening tebal di sekeliling tubuh ikan (Junianto, 2003). Menurut Irianto & Giyatmi (2014), makin lama pelepasan lendir makin banyak dan lendir ini menjadi media ideal bagi pertumbuhan bakteri pembusuk dan untuk penetrasi ke dalam tubuh ikan.

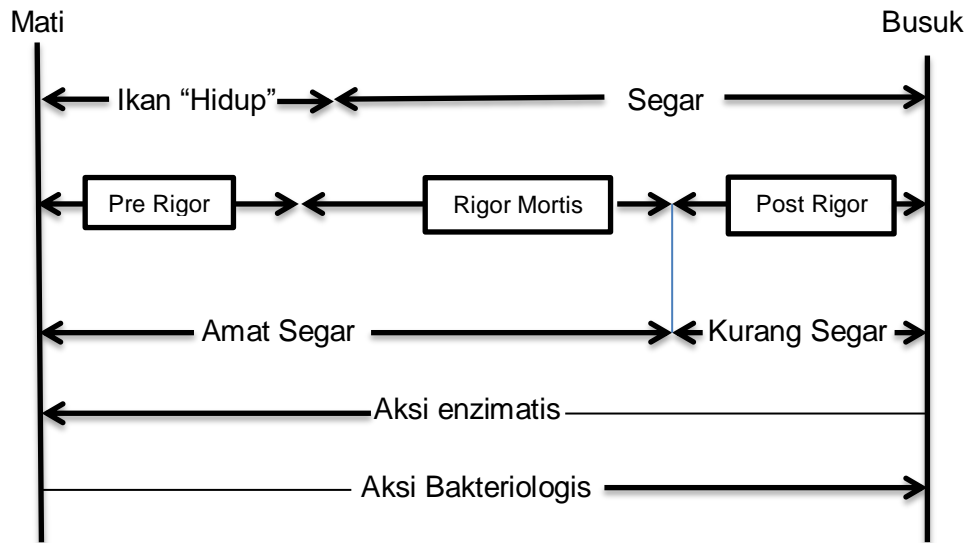
2. Rigor mortis

Tahap rigor mortis ditandai dengan megejangnya tubuh ikan setelah melalui masa pre rigor. Lamanya tingkat rigor dipengaruhi oleh kandungan glikogen dalam tubuh ikan dan suhu lingkungan. Terjadi perombakan glikogen oleh enzim menjadi asam laktat yang akan menghasilkan energy dengan cepat berupa ATP. Kandungan glikogen yang tinggi akan menunda rigor mortis, sehingga kualitas daging dipertahankan dalam keadaan baik. Penurunan ATP berkorelasi lurus dengan laju rigor mortis. ATP terus terdegradasi dan tingkat rigor menjadi sempurna saat konsentrasi ATP 1 $\mu\text{mol/g}$. Pada tahap ini, otot tidak mau berkontraksi lagi meskipun telah dirangsang dan tidak mampu lagi mempertahankan elastisitasnya hingga otot menjadi kejang. Proses pengejangan pada ikan biasanya dimulai dari bagian ekor dan kemudian menyebar kearah kepala. Ekor adalah bagian tubuh paling aktif bergerak sehingga pada saat mati sel-sel di bagian ini dianggap memiliki kandungan ATP paling rendah. Sehingga tahap pre rigor lebih singkat dibandingkan bagian tubuh lainnya. Sama seperti pada tahap pre rigor, waktu yang diperlukan untuk berada dalam keadaan rigor juga tergantung dari beberapa faktor, yaitu spesies ikan, kondisi ikan, dan temperatur lingkungan. Lama dan intensitas rigor berkisar antara 30 hingga 120 jam tergantung dari spesies, temperatur dan kondisi ikan (Niau *et al.*, 2018).

3. Post rigor

Melunaknya tekstur daging ikan setelah masa kejang merupakan kondisi post rigor. Tekstur daging yang melunak merupakan awal dari proses pembusukan, yang meliputi autolisis, dan selanjutnya pembusukan oleh mikroorganisme. Autolisis adalah proses dimana terjadinya penguraian daging ikan oleh enzim-enzim yang terdapat dalam tubuh ikan itu tanpa adanya pengontrolan oleh otak sehingga merusak organ tubuh lainnya. Proses autolisis ini akan diikuti dengan meningkatnya jumlah bakteri, karena semua hasil penguraian enzim selama autolisis merupakan media yang sangat cocok untuk pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lainnya. Menurut Irianto & Giyatmi (2014), umumnya daging ikan yang masih segar adalah steril, bakteri dapat ditemukan dipermukaan kulit, insang dan saluran pencernaan. Setelah ikan mati, bakteri yang terkonsentrasi pada ketiga tempat tersebut perlahan-lahan berpenetrasi dan

bergerak aktif menyebar ke seluruh jaringan dan organ ikan yang tadinya steril mulai dijadikan tempat berkembang biaknya bakteri.



Gambar 2. Diagram Proses Kemunduran Mutu Ikan Segar (Sumber: Noguchi, 1972)

E. Penentuan Kesegaran Ikan

Penilaian kesegaran ikan dapat dilakukan dalam berbagai cara diantaranya organoleptik, kimiawi dan mikrobiologi.

1. Pengujian organoleptik

Menurut Nurilma *et al* (2019) penilaian organoleptik atau secara sensorik merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam menentukan kualitas atau indikasi kesegaran ikan. Pengujian organoleptik merupakan pengujian subjektif dengan menggunakan panca indera manusia. Manfaat melakukan uji organoleptik adalah untuk mengetahui dan menilai standar suatu produk baik dari segi rasa, tekstur, aroma, warna serta bentuk, pengujian organoleptik mengacu pada (SNI 2729:2013) untuk ikan segar.

2. Suhu ikan

Zulaihah (2018) berpendapat bahwa suhu ikan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemunduran mutu ikan. Pada prinsipnya suhu tidak dapat mencegah pembusukan secara total tetapi semakin rendah suhu ikan, semakin besar penurunan aktivitas bakteri dan enzim. Oleh karena itu, dengan menerapkan suhu rendah, proses bakteriologi dan biokimia pada ikan hanya tertunda, tidak berhenti. Parameter suhu dan waktu memiliki keterkaitan yang menyebabkan proses kemunduran mutu ikan.

3. Parameter kualitas ikan secara kimiawi

Analisis yang dapat dilakukan untuk penilaian kesegaran ikan secara kimiawi adalah pengukuran pH, penentuan kadar *Total Volatil Base* (TVB), dan Angka Peroksida (AP).

a. Pengukuran pH

Kesegaran ikan juga dapat ditentukan dengan mengukur pH daging ikan. Produksi asam laktat yang dihasilkan selama proses glikolisis secara anaerobik setelah ikan mati akan menentukan perubahan pH pada daging ikan. Perubahan nilai pH pada ikan bergantung pada berbagai faktor seperti spesies ikan, metode penangkapan, pemberian pakan dan kondisi lainnya (Sakaguchi, 1990).

Menurut Riyanto *et al.*, (2006), nilai pH berhubungan dengan aktivitas enzim yang secara alami sudah ada. Kondisi ini menyebabkan peningkatan pH yang mengarah pada pembentukan ammonia TMA dan turunannya. pH merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengetahui kesegaran ikan. Pada proses pembusukan ikan, perubahan pH daging berperan sangat besar karena berpengaruh terhadap proses autolisis dan penyerangan bakteri. Semakin rendah suhu yang digunakan maka aktivitas enzim semakin terhambat. Selama proses glikolisis, enzim memainkan peran yang sangat penting dalam pembentukan asam laktat. Hal ini menyebabkan akumulasi asam laktat berjalan lebih lambat sehingga penurunan pH ikan turun lebih lambat (Munandar, 2009)

Kecepatan pembusukan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pH. Nilai pH substrat akan berpengaruh besar sekali pada pertumbuhan bakteri. Sebagian bakteri suka pada keadaan asam ($\text{pH} < 7$) sebagian lainnya tumbuh subur apabila suasana substratnya bersifat basa ($\text{pH} > 7$) (Palemba, 2017).

b. *Total volatile base* (TVB)

Penentuan kesegaran ikan secara kimiawi dapat dilakukan menggunakan prinsip pengukuran TVB. Prinsip pengukuran TVB adalah menguapkan senyawa-senyawa yang terbentuk dari pemecahan asam amino yang terdapat pada daging ikan. Berbagai komponen seperti basa volatil terakumulasi pada daging sesaat setelah mati. Akumulasi ini disebabkan oleh reaksi biokimia post mortem dan aktivitas mikroba pada daging ikan. Berbagai senyawa yang terakumulasi tersebut dapat digunakan untuk mengukur kesegaran ikan. Semakin tinggi nilai TVB menunjukkan kualitas daging semakin rendah (Rozi, 2018).

TVB atau juga dikenal sebagai basa volatil yang terbentuk dalam otot ikan terdiri dari amonia, *trimethyl amine* (TMA) dan *dimethyl* yang kadarnya berbeda-beda antara jenis ikan bahkan dalam jenis ikan yang sama. Kemunduran mutu ikan ditandai dengan meningkatnya kadar TVB sehingga layak tidaknya ikan dikonsumsi bergantung pada jumlah kadar TVB (Chatra, 2010).

Nilai TVB-N meningkat seiring dengan peningkatan aktivitas bakteri. Nilai batas kesegaran bakterial hasil-hasil perikanan dengan uji kadar TVB-N sebesar 30 mg N/100 g daging (Swetja, 1993).

c. Angka perioksida

Menurut Eyo (2001) angka perioksida adalah indek jumlah yang digunakan untuk menduga adanya proses ketengikan (*rancidity*). Menurut Winarno (1997) prose ketengikan sebabkan oleh proses oksidasi asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Angka peroksida merupakan indikator banyaknya lemak atau minyak yang telah teroksidasi. Minyak yang mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dapat dioksidasi oleh oksigen dan menghasilkan suatu senyawa peroksida. Pengukuran bilangan peroksida pada dasarnya adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Nilai peroksida yang tinggi menunjukkan bahwa lemak atau minyak telah teroksidasi, tetapi nilai yang lebih rendah tidak selalu menunjukkan kondisi oksidasi awal. Angka peroksida rendah bisa disebabkan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kandungan peroksida cepat mengalami degradasi dan beraksi dengan zat lain. Oksidasi lemak oleh oksigen terjadi secara spontan jika bahan berlemak dibiarkan kontak dengan udara, sedangkan kecepatan proses oksidasinya tergantung pada tipe lemak dan kondisi penyimpanan.