

SKRIPSI

**ANALISIS TINGKAT KELAYAKAN IKAN SAPU-SAPU
Pterygoplichthys pardalis (Castelnau, 1855) SEBAGAI BAHAN
BAKU PAKAN KULTIVAN DI DANAU SIDENRENG, KABUPATEN
SIDENRENG RAPPANG**

Disusun dan diajukan oleh

MUH. CHAIDIR REZKY MAGHRIZA K.P

L221 16 320



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

ANALISIS TINGKAT KELAYAKAN IKAN SAPU-SAPU *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN KULTIVAN DI DANAU SIDENRENG, KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG

MUH. CHAIDIR REZKY MAGHRIZA K.P

L221 16 320

SKRIPSI

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



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS TINGKAT KELAYAKAN IKAN SAPU-SAPU *Pterygoplichthys pardalis*
(Castelnau, 1855) SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN KULTIVAN DI DANAU
SIDENRENG, KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG**

Disusun dan diajukan oleh

MUH. CHAIDIR REZKY MAGHRIZA K.P

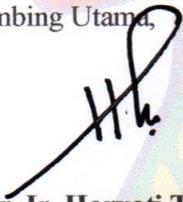
L22116320

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perairan Universitas Hasanuddin pada tanggal 21 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Menyetujui,

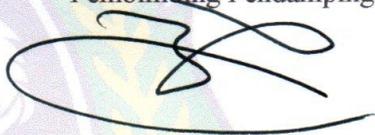
Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.

NIP. 19540509 198103 2 001

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc.

NIP. 19630803 198903 1 002

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Sriwulan, MP

NIP. 19660630 199103 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muh. Chaidir Rezky Maghriza K.P
NIM : L22116320
Program Studi : Budidaya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

ANALISIS TINGKAT KELAYAKAN IKAN SAPU-SAPU *Pterygoplichthys pardalis*
(Castelnu, 1855) SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN KULTIVAN DI DANAU
SIDENRENG, KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain
bahwa Skripsi yang saya tulis ini dan 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, 21 Februari 2022

Yang Menyatakan



Muh. Chaidir Rezky Maghriza K.P

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Chaidir Rezky Maghriza K.P

NIM : L221 16 320

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi 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, 21 Februari 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sriwulan, MP

NIP. 19660630 199103 2 002

Penulis



Muh. Chaidir Rezky Maghriza K.P

L221 16 320

ABSTRAK

Muh Chaidir Rezky Maghriza K.P. L221 16 320 “Analisis tingkat kelayakan ikan sapu-sapu *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) sebagai bahan baku pakan kultivan di Danau Sidenreng, Kabupaten Sidenreng Rappang” dibimbing oleh **Haryati Tandipayuk** sebagai Pembimbing Utama dan **Edison Saade** sebagai Pembimbing Anggota.

Ikan Sapu-sapu *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) diketahui telah mendominasi di Danau Sidenreng. Keberadaan spesies ikan sapu-sapu yang berlimpah belum mampu dimanfaatkan secara maksimal dan menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan logam berat Merkuri (Hg), Cadmium (Cd) dan Timbal (Pb) serta mengevaluasi komposisi nutrisi pada daging ikan sapu-sapu. Penelitian dilakukan pada bulan Juli dan Agustus 2021 di Danau Sidenreng, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan. Sampel ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di tiga stasiun yaitu di Kelurahan Wette'e, Teteaji dan desa Mojong dengan total sampel untuk logam berat sekitar 100 gr bobot basah dan untuk analisis proksimat sekitar 500 gr bobot basah. Kandungan logam berat dianalisis secara deskriptif berdasarkan persyaratan batas maksimum cemaran logam berat. Kandungan nutrisi dianalisis secara deskriptif berdasarkan hasil analisis proksimat. Hasil penelitian menunjukkan kandungan kadmium (Cd) < 0,01 µg/g dan timbal (Pb) berkisar < 0,01–0,13 µg/g. Merkuri (Hg) bulan Juli berkisar 0,0006–0,0119 µg/g. Sedangkan bulan Agustus, berada diatas batas cemaran yaitu berkisar 0,2246-0,8223 µg/g. Komposisi nutrisi protein berkisar 88,56-92,08%. Kandungan kadar abu berkisar 3,19-7,46%. Kandungan lemak berkisar 1,00-2,08%. Kandungan karbohidrat berkisar 1,18-3,44%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kandungan Cd dan Pb pada setiap stasiun masih dalam ambang yang bisa di toleransi. Kandungan Hg pada bulan Juli setiap lokasi dan bulan Agustus di Wete'e masih dalam ambang batas toleransi, sementara Mojong dan Teteaji bulan Agustus telah melewati ambang batas cemaran. Kandungan protein diperoleh di Danau Sidenreng relatif sangat tinggi dan kandungan lemak, karbohidrat, kadar abu, dan serat kasar relatif sangat rendah

Kata kunci : Danau Sidenreng, ikan sapu-sapu, komposisi nutrisi, logam berat, *Pterygoplichthys* spp.

ABSTRACT

Muh Chaidir Rezky Maghriza K.P. L221 16 320 “Analysis of the feasibility level of suckermouth catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) as raw materials for kultivan feed in Lake Sidenreng, Sidenreng Rappang Regency” Supervised by **Haryati Tandipayuk** as the Main Advisor and **Edison Saade** as Member Advisor.

The suckermouth catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) is known to have dominated in Lake Sidenreng. The existence of abundant suckermouth catfish species has not been able to be utilized to the maximum and has a negative impact on the ecosystem. The study aimed to evaluate the heavy metal content of Mercury (Hg), Cadmium (Cd) and Lead (Pb) as well as evaluate the nutritional composition in suckermouth catfish. The study was conducted in July and August 2021 in Lake Sidenreng, Sidenreng Rappang Regency, South Sulawesi. The study was conducted in July and August 2021 in Lake Sidenreng, Sidenreng Rappang Regency, South Sulawesi. Fish samples were obtained from fishermen's catches at three stations in Wette'e Village, Teteaji and Mojong villages with total samples for heavy metals of about 100 gr of wet weight and for proximate analysis of about 500 gr of wet weight. The content of heavy metals is analyzed descriptively based on the maximum limit requirements of heavy metal contamination. Nutritional content is analyzed descriptively based on the results of proximal analysis. The results showed the cadmium (Cd) content of $< 0.01 \mu\text{g/g}$ and lead (Pb) ranged $< 0.01\text{--}0.13 \mu\text{g/g}$. July mercury (Hg) ranged from $0.0006\text{--}0.0119 \mu\text{g/g}$. While in August, it is above the pollutant limit which ranges from $0.2246\text{--}0.8223 \mu\text{g/g}$. The nutritional composition of protein ranges from 88.56 to 92.08%. Ash content ranges from 3.19-7.46%. Fat content ranges from 1.00-2.08%. Carbohydrate content ranges from 1.18-3.44%. Based on the results of the research it can be concluded the content of Cd and Pb at each station is still within the threshold that can be tolerated. The content of Hg in July of each location and August in Wete'e is still within the tolerance threshold, while August's Mojong and Teteaji have crossed the pollutant threshold. The protein content obtained in Lake Sidenreng is relatively very high and the content of fat, carbohydrates, ash content, and coarse fiber is relatively low.

Keywords: Heavy metals, lake Sidenreng, nutritional composition, *Pterygoplichthys spp.*, suckermouth catfish.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji bagi Allah atas segala nikmat, rahmat dan karunianya. Shalawat menyertai salam tak lupa penulis hanturkan kepada Rasulullah Shallallahu A'laihi Wasallam atas contoh teladannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “**Analisis Tingkat Kelayakan Ikan Sapu-Sapu *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) Sebagai Bahan Baku Pakan Kultivan Di Danau Sidenreng, Kabupaten Sidenreng Rappang**”. Semoga penyusunan skripsi ini sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari tidak terlepas dari bantuan dan dorongan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis dengan sepenuh hati mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini, baik berupa bantuan moril maupun non-moril, yaitu kepada:

1. Orang tua tercinta, Kamaruddin dan Tetty Chumaeni Rachim serta saudara-saudara yang selalu memberi dukungan, semangat, serta saran dan doanya kepada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan sebagaimana mestinya.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS selaku Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc selaku Pembimbing Anggota yang telah banyak mencurahkan tenaga, pikiran, dan waktunya, serta memberikan banyak dorongan dan motivasi demi mendukung terselesainya skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Rustam, M.Si dan Ibu Kurniati Umrah Nur, S.Si., M.AppSc(ME)Hons sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan banyak masukan dan arahan agar skripsi ini bisa lebih baik.
4. Prof. Dr. Ir. H. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc. dan Moh. Tauhid Umar, S.Pi, MP. Selaku dosen yang selalu memberi semangat dan mendampingi selama penelitian.
5. Dr. Ir. Dody Dh. Trijuno, M.App.Sc. selaku dosen ketua tim Penelitian Danau Sidenreng
6. Tak lupa pula penulis ucapkan banyak terima kasih, kepada FDC UNHAS, KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS, serta teman teman BDP 2016 yang penulis tidak dapat sebutkan namanya satu persatu, atas dorongan dan motivasi dalam kegiatan sampai penyusunan skripsi sehingga dapat terlaksana dengan baik.
7. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I*

*wanna thank me for, for never quitting, I wanna thank me for always being a giver,
And tryna give more than I recieve, I wanna thank me for tryna do more right than
wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Baik kekurangan dari segi konten skripsi maupun struktur penulisan skripsi. Oleh karenanya kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis.

Makassar, 21 Februari 2022

Penulis

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Muh. Chaidir Rezky Maghriza K.P dilahirkan di Ujung Pandang, pada tanggal 21 Mei 1998, dan merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari Kamaruddin Dm dan Tetty Chumaeni Rachim. Penulis memulai pendidikan pada TK Andhika Arrahman, Takalar dan lulus pada tahun 2004, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) pada tahun 2004 di SDN No. 1 Centre Pattallassang, Takalar. dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Takalar hingga tahun 2013. Selanjutnya, penulis melanjutkan studi di SMAN 1 Takalar dan lulus pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi dan diterima sebagai mahasiswa program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama kuliah penulis pernah Kuliah Kerja Nyata (KKN) gelombang 105 Tahun 2020 di Sudiang, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar dan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama dua bulan di PT. Global indomutiara cabang Humatan 88 Ohoi Letman, Kec. Kei kecil Kab. Maluku Tenggara provinsi Maluku. Dibidang kemahasiswaan pernah menjadi pengurus menjadi pengurus Fisheries Diving Club Universitas Hasanuddin (FDC UNHAS)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegiatan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Sapu-sapu.....	3
B. Habitat Ikan Sapu-sapu	4
C. Manfaat Ikan sapu-sapu.....	4
D. Komposisi Nutrisi Ikan Sapu-sapu.....	5
E. Kandungan Logam Berat Ikan Sapu-sapu.....	6
F. Beberapa Metode Pengurangan Cemaran Logam Berat.....	7
1. Metode pengendapan	7
2. Metode penukar ion.....	8
3. Metode filtrasi membran	8
4. Metode reduksi elektrokimia	8
5. Metode pengurangan logam berat dengan cara adsorpsi.....	9
III. METODOLOGI PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat.....	10
B. Bahan & Alat.....	10
C. Prosedur Penelitian.....	11
1. Pengambilan Sampel Ikan Sapu-sapu.....	11
2. Analisis logam berat pada daging ikan sapu-sapu	11
3. Analisis proksimat pada daging ikan sapu-sapu	11
4. Analisis Kelayakan	13

D. Analisis Data	15
IV. HASIL	16
A. Kandungan logam berat daging ikan sapu-sapu.....	16
1. Kadmium (Cd)	16
2. Merkuri (Hg)	16
3. Timbal (Pb).....	17
B. Komposisi Proksimat daging ikan sapu-sapu	17
1. Kadar Air	17
2. Kadar Protein.....	17
3. Kadar Abu	18
4. Kadar Lemak.....	18
5. Kadar Karbohidrat	18
C. Kelayakan tepung ikan sapu-sapu sebagai bahan baku pakan	18
V. PEMBAHASAN.....	19
A. Kandungan Logam Berat Cd, Hg dan Pb daging ikan sapu-sapu.....	19
B. Komposisi Proksimat daging ikan sapu-sapu	21
1. Kadar Air	21
2. Kadar Protein.....	22
3. Kadar Lemak.....	22
4. Kadar Serat	22
5. Kadar Abu	23
C. Kelayakan tepung ikan sapu-sapu sebagai bahan baku pakan	23
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	24
A. Kesimpulan	24
B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Komposisi nutrisi ikan sapu-sapu (per 100 g)	5
2. Hasil uji kimia ikan sapu-sapu pada beberapa perairan.....	5
3. Persyaratan mutu standar tepung bahan baku pakan	6
4. Kandungan logam berat ikan sapu-sapu diberbagai daerah.....	6
5. Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan.....	7
6. Bahan yang digunakan pada penelitian	10
7. Alat yang digunakan pada penelitian	10
8. Instrumen kelayakan tepung ikan sapu-sapu sebagai bahan baku pakan	14
9. Nilai tingkat akhir kelayakan (%).....	15
10. Kandungan logam berat daging ikan sapu-sapu <i>Pterygoplichthys pardalis</i> pada bulan Juli dan Agustus pada setiap stasiun di Danau Sidenreng.....	16
11. Komposisi proksimat daging ikan sapu-sapu <i>Pterygoplichthys pardalis</i> pada bulan Juli dan Agustus pada setiap stasiun di Danau Sidenreng.....	17

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Ikan sapu-sapu <i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855).....	3
2. Peta Lokasi Penelitian di Danau Sidenreng, Kab. Sidrap, Sulawesi Selatan	37
3. Pembedahan sampel ikan sapu-sapu.....	38
4. Daging sampel ikan sapu-sapu	38
5. Pembedahan sampel ikan sapu-sapu.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Kandungan logam berat daging ikan sapu-sapu <i>Pterygoplichthys pardalis</i>	31
2. Instrumen kelayakan tepung ikan sapu-sapu.....	32
3. Analisis Kelayakan	34
4. Data kualitas air danau Sidenreng bulan Juli 2021	35
5. Peta Lokasi Penelitian di Danau Sidenreng, Kab. Sidrap, Sulawesi Selatan	37
6. Dokumentasi Kegiatan	38

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.

Sulawesi Selatan memiliki beberapa danau yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat. Danau Sidenreng terletak di Kabupaten Sidenreng Rappang (Sidrap). Danau Sindenreng merupakan ekosistem perairan tawar yang potensial sebagai penghasil ikan yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan protein hewani, meningkatkan pendapatan nelayan, serta memperluas lapangan kerja dan kesempatan kerja bagi masyarakat di sekitar danau. Pada Musim Kemarau, danau ini terpisah dari Danau Tempe dan Danau Buaya, tetapi pada Musim Penghujan ketiga danau ini bersatu dan luasnya menjadi ± 35.000 ha (Whitten *et al.*, 2002 dalam Andy Omar, 2010).

Pterygoplichthys pardalis (Castelnau, 1855), menurut Hasrianti (2020) dan penduduk setempat, diketahui telah mendominasi komunitas ikan di Danau Sidenreng. Keberadaan komoditi ikan sapu-sapu yang berlimpah belum mampu dimanfaatkan secara maksimal. Ikan sapu-sapu merupakan ikan yang diintroduksi dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan (Kottelat *et al.*, 1993). Namun saat ini, jenis ikan ini telah banyak ditemukan di perairan tawar di seluruh Indonesia. Kemampuan adaptasi yang cepat dan tingkat toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan yang kurang mendukung membuat jenis ikan ini berkembang biak secara cepat (Tunjungsari, 2007). *P. pardalis* mampu beradaptasi dengan cepat karena memiliki alat pernafasan tambahan yang disebut labirin. Adanya alat pernafasan tambahan membantu *P. pardalis* mampu hidup dalam kondisi perairan dengan kadar oksigen terlarut yang rendah dan dapat juga hidup di perairan yang tercemar limbah (Ariana, 2013).

Kehadiran spesies invasif ikan sapu-sapu menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem. Keberadaan spesies ikan sapu-sapu yang mengalami ledakan populasi (peningkatan jumlah spesies dari tahun ke tahun) mengakibatkan ikan tersebut menjadi ancaman tersendiri bagi populasi spesies ikan-ikan lokal yang ada. Chaicana & Jongphadungkiet (2012) dalam kajiannya menyatakan bahwa ikan sapu-sapu memangsa ikan-ikan kecil dan telur ikan. Selain itu Thalathiah & Palanisamy (2004) menyatakan bahwa jenis ikan yang terdampak dengan kehadiran sapu-sapu adalah ikan-ikan dari famili Cyprinidae. Hal tersebut disebabkan karena ikan sapu-sapu dapat memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, sehingga memungkinkan untuk dapat menjadi hama di suatu perairan (Wahyudewantoro, 2018). Sejak munculnya ikan sapu-sapu yang semakin tahun semakin meningkat mengakibatkan

ikan konsumsi lain yang ada di Danau Sidenreng menurun. Sehingga pendapatan nelayan juga ikut menurun (Dewi *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian Munandar dan Eurika (2016) *P. pardalis* memiliki kadar protein yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif bahan utama dalam pembuatan pakan. Namun, Ikan sapu-sapu merupakan jenis ikan yang dapat mengakumulasi logam berat di perairan (Pinem *et al.*, 2016). Logam berat yang bersifat toksik diantaranya arsenik (As), Berilium (Be), kadmium (Cd), kromium (Cr), merkuri (Hg), nikel (Ni), dan timbal (Pb). Cd dan Hg tergolong logam berat dengan toksisitas tinggi meskipun jumlahnya sangat kecil (Riani, 2012).

Menurut data badan pusat statistik 2020 jumlah rumah tangga perikanan budidaya di Kabupaten Sidenreng Rappang tahun 2019 adalah sebanyak 2288 rumah tangga perikanan dengan total produksi mencapai 678,2 ton. Potensi budidaya di kabupaten Sidenreng Rappang masih terbilang rendah dibanding potensi area budidaya. Salah satu yang menjadi kendala adalah harga pakan relatif mahal. Mahalnya harga pakan disebabkan karena sebagian besar bahan baku pakan tersebut diimpor dari luar negeri. Kordi (2010) diacu oleh Cahyoko *et al.*, (2011), menyatakan bahwa penyediaan bahan baku lokal yang tersedia dengan harga yang terjangkau dan tersedia cukup di alam perlu dilakukan. Untuk mengurangi ketergantungan pada bahan baku pakan impor, berbagai penelitian telah dilakukan dengan mencari bahan baku alternative.

Untuk itu dalam upaya pemanfaatan ikan sapu-sapu (*P. pardalis*) dan lebih memperkenalkannya perlu adanya informasi mengenai kualitas ikan sapu-sapu. Saat ini penelitian mengenai ikan sapu-sapu (*P. pardalis*) belum banyak dilakukan, khususnya di Sulawesi Selatan. Informasi tentang kualitas ikan sapu-sapu (*P. pardalis*), khususnya tentang kandungan logam berat dan nutrisi pada *P. pardalis* masih sangat kurang. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan terhadap ikan sapu-sapu (*P. pardalis*) yang terdapat di perairan Danau Sidenreng.

B. Tujuan dan Kegiatan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat Merkuri (Hg), Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) serta mengetahui komposisi nutrisi ikan sapu-sapu (*P. pardalis*) di danau Sidenreng. Dan mengevaluasi kelayakan tepung ikan sapu-sapu sebagai bahan baku pakan berdasarkan hasil pertimbangan instrumen tingkat kelayakan.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi mengenai kualitas ikan sapu-sapu (*P. pardalis*) yang akan dijadikan sebagai acuan dalam kegiatan lanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Sapu-sapu

Menurut Nelson (2006), Andy Omar (2016) dan Froese & Pauly (2018) klasifikasi ikan sapu-sapu adalah sebagai berikut:

Filum	:	Chordata,
Subfilum	:	Craniata,
Superkelas	:	Gnathostomata,
Kelas	:	Actinopterygii,
Subkelas	:	Neopterygii,
Divisi	:	Teleostei,
Subdivisi	:	Ostarioclupeomorpha (= Otocephala),
Superordo	:	Ostariophysii,
Ordo	:	Siluriformes,
Superfamili	:	Loricarioidea,
Famili	:	Loricariidae,
Subfamili	:	Hypostominae,
Genus	:	<i>Pterygoplichthys</i> ,
Spesies	:	<i>Pterygoplichthys</i> spp.

Nama lokal ikan sapu-sapu dikenal dengan nama Bale tokke (Gambar 1).

Ikan sapu-sapu secara morfologi memiliki tubuh yang ditutupi dengan sisik keras yang fleksibel. Bentuk kepala ikan Ordo Siluriformes adalah picak atau depressed (Bhagawati *et al.*, 2013). Bagian abdomen memiliki pola titik- titik putih besar dengan beberapa pola menyatu yang dilengkapi dengan mulut penghisap pada bagian bawah (Hoover *et al.*, 2004).



Gambar 1. Ikan sapu-sapu *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855)

Ikan sapu-sapu memiliki tubuh yang ditutupi dengan sisik keras kecuali bagian perutnya, bentuk tubuh pipih, kepala lebar, mulut terletak dibagian kepala dan berbentuk cakram, memiliki sirip lemak yang berduri. Sirip lemak terletak dekat dengan ujung batang ekor dan ditutupi oleh kulit yang mengeras. Semua sirip, kecuali ekor, selalu diawali dengan jari-jari keras. Sirip punggung lebar dengan 10 - 13 jari-jari lemah (D. 10-13). Warna tubuh coklat atau abu-abu dengan bintik-bintik hitam di seluruh tubuhnya (Sterba, 1983; Kottelat *et al.*, 1993). Page *et al.*, (1996) menyatakan bahwa sapu-sapu dapat mencapai panjang maksimum 50 cm. Ikan sapu-sapu mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi karena memiliki alat pernafasan tambahan. Alat pernafasan utama adalah insang yang digunakan saat berada di air yang jernih. Alat pernafasan tambahan adalah labirin. Labirin adalah alat pernafasan binatang yang hidup di lumpur atau air yang keruh. Oleh karena itu, ikan sapu-sapu mampu hidup dalam perairan dengan kadar oksigen terlarut yang rendah dan juga dapat hidup di perairan yang tercemar limbah. Ikan ini juga dikenal sebagai ikan pembersih akuarium (Hariandati, 2015) Ikan sapu-sapu merupakan salah satu jenis ikan yang termasuk dalam *invasive species*. *Invasive species* dapat menjadi predator maupun kompetitor terhadap spesies asli (Hill dan Lodge, 1999). Selain itu, ikan ini dapat menyebabkan hibridisasi tidak terduga (Mallet, 2007). Keberadaan ikan sapu-sapu dapat diketahui dari lubang-lubang yang terlihat dalam bentuk kumpulan di sepanjang lereng pinggir sungai. Lubang tersebut berfungsi sebagai tempat peletakan telur ikan (Nico *et al.*, 2012).

B. Habitat Ikan Sapu-sapu

Ikan sapu-sapu berasal dari Amerika Selatan tepatnya dari Argentina Utara, Uruguay, Paraguay, dan Brazil bagian Selatan, yaitu di Sungai Rio de Plate, Rio Paraguay, Rio Panama, dan Rio Uruguay (Kottelat *et al.*, 1993). Menurut Prihardyanto (1995), habitat asli ikan sapu-sapu adalah sungai dengan aliran air yang deras dan jernih, tetapi dapat juga hidup di perairan tergenang seperti rawa dan danau. Ikan sapu-sapu dapat hidup di perairan dengan kadar oksigen terlarut yang rendah dan hanya sedikit spesies lain yang dapat hidup di perairan tersebut.

C. Manfaat Ikan sapu-sapu

Manfaat Ikan Sapu-sapu Ikan sapu-sapu telah banyak dijumpai di berbagai wilayah perairan darat Indonesia. Pertumbuhan populasi yang tinggi menuntut cara-cara penanganan dan pengelolaan yang tepat. Ikan sapu-sapu telah digunakan sebagai bahan baku makanan di antaranya siomay, bakso (Hardi, 2013), keripik ikan (Tujungsari,

2007), dan otak-otak (Nurjanah et al., 2005). Selain menjadi bahan baku makanan, ikan sapu-sapu juga dimanfaatkan sebagai ikan pembersih akuarium karena memakan alga atau lumut (Ariana, 2013).

D. Komposisi Nutrisi Ikan Sapu-sapu

Berdasarkan hasil penelitian Elfridasari *et al.*, (2019) bahwa ikan sapu-sapu dari sungai Ciliwung mengandung protein yang tinggi, Kandungan protein pada ikan tergantung pada kemampuan fisiologis ikan untuk mensintesis protein, selain itu ukuran juga berpengaruh terhadap kadar protein yang dikandung oleh ikan. Ikan sapu-sapu termasuk dalam golongan ikan yang rendah lemak, selain protein dan lemak, karbohidrat juga menjadi salah satu parameter dalam penelitian tersebut. Kandungan nutrisi dari ikan sapu-sapu per 100g menurut Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi KKP (2013); Munandar dan Eurika (2016) dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji kimia ikan sapu-sapu yang berasal dari Danau Tempe jika dibandingkan dengan uji kimia ikan yang sama pada beberapa perairan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi nutrisi ikan sapu-sapu (per 100 g)

Parameter	Nutrisi (%)
Kadar Air	77,5
Kadar Abu	1,01
Protein (g)	19,71
Lemak (mg)	1,73

Sumber : Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi KKP (2013); Munandar dan Eurika (2016)

Tabel 2. Hasil uji kimia ikan sapu-sapu pada beberapa perairan.

Lokasi/Referensi	Parameters			
	Protein (%)	Lipid (%)	Ash (%)	Water (%)
Tempe Lake, Kabupaten Wajo, South Sulawesi (Hasnindar, 2021)	15.20	6.27	4.74	67.19
Cirata Reservoir, Kabupaten Purwakarta (Chaidir 2001)	19.71	1.23	1.01	77.50
Bebanteng River, Bogor (Nurjanah 2005)	11.97	0.03	2.51	83.16
Bedadung River, Jember (Munandar dan Eurika 2016)	19.71	1.73	1.01	77.50
Ciliwung River, Jakarta (Elfridasari <i>et al.</i> , 2019)	45.05	1.12	0.79	

Sumber : Hasnindar (2021)

Persyaratan mutu standar tepung bahan baku pakan ikan yang harus dipenuhi berdasarkan SNI 01-2715-1996/Rev.92 tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan mutu standar tepung bahan baku pakan ikan

Kimia	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar air (%) maksimum	10	12	12
Protein kasar (%) minimum	65	55	45
Serat kasar (%) maksimum 1	5	2,5	3
A b u (%) maksimum	20	25	30
Lemak (%) maksimum	8	10	12

Sumber : SNI 01-2715-1996/Rev.

E. Kandungan Logam Berat Ikan Sapu-sapu

Ikan sapu-sapu merupakan jenis ikan yang dapat mengakumulasi logam berat di perairan (Pinem *et al.*, 2016). Logam berat merupakan logam yang mempunyai massa jenis 5 g.cm⁻³ atau lebih. Logam berat sulit terdegradasi, dapat memasuki lingkungan bahkan teradsorpsi dalam tubuh organisme. Logam berat umumnya bersifat racun (Forstner & Whitmann 1983; Aksari *et al.*, 2015), jika teradsorpsi akan dikeluarkan tubuh melalui mekanisme detoksifikasi. Jumlah logam berat yang melebihi ambang batas dan tidak mampu didetoksifikasi akan terakumulasi diberbagai organ. Logam berat memengaruhi aktivitas metalloenzim dan organel subselular melalui pengusuran kofaktor logam yang penting dari enzim maupun mengacaukan struktur organel subselular (Lu 2006; Aksari *et al.*, 2015). Logam berat dapat menimbulkan berbagai gangguan dan penyakit pada sistem imun, pernapasan, ekskresi, koordinasi sistem saraf pusat, reproduksi, dan pertumbuhan (Hopkins *et al.*, 2013; Aksari *et al.*, 2015). Logam berat yang bersifat toksik diantaranya arsenik (As), Berilium (Be), kadmium (Cd), kromium (Cr), merkuri (Hg), nikel (Ni), dan timbal (Pb). Cd dan Hg tergolong logam berat dengan toksisitas tinggi meskipun jumlahnya sangat kecil (Riani, 2012).

Beberapa penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang berbagai kandungan logam berat pada daging ikan sapu-sapu yang dilakukan diberbagai daerah (Tabel 4.) umumnya daging ikan sapu-sapu dideteksi mengandung 3 jenis logam berat, yaitu Cd, Hg dan Pb.

Tabel 4. Kandungan logam berat ikan sapu-sapu diberbagai daerah

Logam Berat	Nilai	Lokasi/Referensi
Timbal (Pb)	Stasiun 1 : 0,419 µg/g	Sungai Bedadung Jember
	Stasiun 2: 0,280 µg/g	Mundandar dan Eurika (2016)
	Stasiun 3: 0,070 µg/g	

Kadmium (Cd)	Stasiun 1 : 0,167 µg/g Stasiun 2: 0,167 µg/g Stasiun 3: 0,183 µg/g	
Merkuri (Hg)	0,3 µg/g	Sungai Ciliwung Jakarta
Argentum (Ag)	0,5 µg/g	Ismi <i>et al.</i> , (2019)
Timbal (Pb)	2,2 µg/g	
Merkuri (Hg)	Lokasi Sampling: Kec. Tempe Sisik/sirip: 0,0276 µg/g Daging: 0,0000 µg/g Tulang: 0,0132 µg/g	Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan Amir <i>et al.</i> , (2020)
	Lokasi Sampling: Kec. Tanasitolo Sisik/sirip: 0,0622 µg/g Daging: 0,0513 µg/g Tulang: 0,0346 µg/g	
	Lokasi Sampling: Kec. Sabbangparu Sisik/sirip: 0,0095 µg/g Daging: 0,0243 µg/g Tulang: 0,0298 µg/g	

Peraturan badan pengawas obat dan makanan Nomor 5 tahun 2018 Tentang Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan

Kategori Pangan	Batas Maksimum (mg/kg)			
	As	Pb	Hg	Cd
Ikan dan Produk	0,25	0,20	0,50	0,10
Perikanan Termasuk Moluska, Krustase, dan Ekinodermata serta Amfibi dan Reptil		(kecuali untuk ikan predator olahan seperti cucut, tuna, marlin 0,40)	(kecuali untuk ikan predator olahan seperti cucut, tuna, marlin 1,0)	(kecuali untuk ikan predator olahan seperti cucut, tuna, marlin 0,30)

Sumber : Badan Pengawas Obat dan Makanan (2018)

F. Beberapa Metode Pengurangan Cemaran Logam Berat

Menurut Hartati (2009) pengurangan cemaran logam berat dapat dilakukan dengan berbagai metode, antara lain :

1. Metode pengendapan

Metode ini secara kimia merupakan metode yang paling sederhana dari seluruh metode yang ada dalam mengurangi cemaran logam berat. Metode ini bisa dipakai pada

hampir seluruh logam berat dan biaya yang diperlukan tidak mahal (Wang *et al.*, 2004 dalam O'Connel *et al.*, 2008). Metode ini mempunyai beberapa kekurangan diantaranya lumpur yang mengandung logam berat sebagai limbah hasil reaksi sangat banyak, sehingga dibutuhkan biaya untuk membuat tempat penampungan buangan tersebut serta perawatannya cukup mahal (Aderhold *et al.*, 1996). Metode pengendapan secara kimia umumnya digunakan untuk mengurangi cemaran logam pada perairan, karena sampel yang cocok untuk metode ini adalah sampel yang berbentuk cairan.

2. Metode penukar ion

Metode ini penggunaannya selektif hanya untuk logam-logam tertentu, toleransi pH terbatas, dan perkembangannya cukup pesat. Penggunaan metode penukar ion memerlukan biaya yang cukup besar sebagai modal awal dan perawatan alat (Aderhold *et al.*, 1996). Metode penukar ion ini juga lebih banyak digunakan untuk perairan. Sampel harus dibuat dalam bentuk cairan agar dapat dilewatkan pada kolom yang mengandung resin penukar ion.

3. Metode filtrasi membran

Metode ini mempunyai kelebihan diantaranya menggunakan sedikit bahan kimia, limbah padat yang dihasilkan sedikit, tempat yang dibutuhkan kecil, dan memungkinkan untuk digunakan secara selektif terhadap logam-logam tertentu. Kelemahannya adalah biaya yang dibutuhkan untuk modal awal, perawatan alat, dan operasi alat cukup besar. Kotoran yang mengendap pada membran juga akan mengakibatkan laju alir menjadi lambat (Madaeni & Mansourpanah, 2003; Qin *et al.*, 2002). Seperti halnya metode penukar ion, metode filtrasi membran lebih cocok digunakan untuk sampel yang berbentuk cair.

4. Metode reduksi elektrokimia

Metode ini tidak membutuhkan bahan kimia dalam pengoperasiannya, juga dapat digunakan untuk padatan tersuspensi. Kelemahannya adalah biaya untuk memproduksi H₂ cukup besar, juga membutuhkan proses filtrasi (Kongsricharoen & Polprasert, 1996). Metode reduksi elektrokimia selain dapat digunakan untuk perairan yang tercemar logam berat juga dapat digunakan untuk produk/biota tetapi produk/biota tersebut harus dibuat dalam bentuk padatan tersuspensi.

5. Metode pengurangan logam berat dengan cara adsorpsi

Metode ini sangat tergantung pada adsorben yang digunakan. Keuntungan penggunaan metode ini adalah dapat dipakai untuk berbagai macam target polutan, kapasitas besar, reaksi kinetik cepat, dan cukup selektif tergantung pada pemilihan adsorben. Kelemahannya adalah sangat tergantung pada pemilihan adsorben serta membutuhkan modifikasi adsorben secara kimiawi untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi (Crini, 2005). Penggunaan metode adsorpsi sangat luas, dapat digunakan untuk sampel air dan sampel padat. Metode adsorpsi cocok digunakan untuk mengurangi cemaran logam berat dalam produk perikanan tanpa harus mengubah produk tersebut menjadi bentuk cairan terlebih dahulu.