

**BIOLOGI REPRODUKSI IKAN TIKUSAN
(*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) DI PERAIRAN
KEPULAUAN SPERMONDE**

SKRIPSI

A. LISDA YANTI



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**BIOLOGI REPRODUKSI IKAN TIKUSAN
(*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) DI PERAIRAN
KEPULAUAN SPERMONDE**

A. LISDA YANTI

L211 16 003

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

Judul Penelitian : Biologi Reproduksi Ikan Tikusan *Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791 di Perairan Kepulauan Spermonde
Nama Mahasiswa : A. Lisda Yanti
Nomor Pokok : L211 16 003
Jurusan : Perikanan

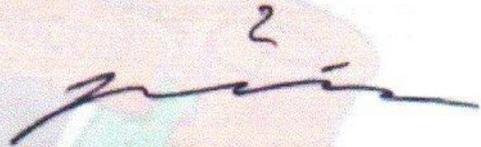
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Joeharnani Tresnati, DEA
NIP. 19650907 198903 2001

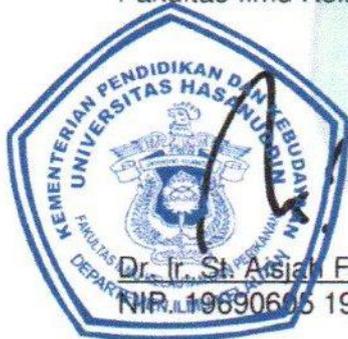
Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Dewi Yanuarita, M.Si
NIP. 19580102 198702 2001

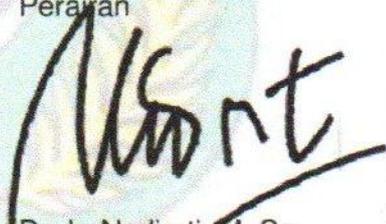
Mengetahui:

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



Dr. Ir. St. Asjani Farhum, M.Si
NIP. 19690605 199303 2002

Ketua Program Studi
Manajemen Sumber daya
Perairan



Dr. Ir. Nadiarti, M. Sc
NIP. 19680106199103 2001

Tanggal Lulus: 29 Mei 2020

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Kabupaten Bone pada tanggal 22 Desember 1998 dari pasangan Bapak H. A. Azis dan Ibu Hj. A. Medawati. Penulis merupakan anak tunggal. Tahun 2010 penulis lulus dari Mi Al- Mukrimin, Bone, Sulawesi Selatan. Tahun 2013 lulus dari SMP PGRI Minasatenne, Pangkep, Sulawesi Selatan. Tahun 2016 lulus dari SMA 2 Libureng Kabupaten Bone. Pada saat SMA penulis masuk kedalam organisasi pramuka. Pada Bulan Agustus 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Pada akhir semester penulis ikut berpartisipasi dalam penelitian Hibah Internal Universitas Hasanuddin.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi/Laporan, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana/ahli Madya), baik di Universitas Hasanuddin maupun di Perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan pemikiran saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali sesuai dengan arahan pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau tulisan orang lain yang telah dipublikasikan, kecuali secara jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya dapatkan karena karya tulis ini, serta saksi lainnya sesuai dengan peraturan akademik yang berlaku di Perguruan tinggi ini.

Makassar, 29 Mei 2020

A. Lisda Yanti

PERNYATAAN AUTHORSHIP

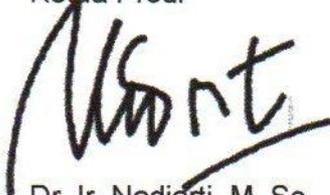
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Lisda Yanti
NIM : L21116003
Program Studi : Manajemen sumber daya 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, 29 Mei 2020

Mengetahui,
Ketua Prodi



Dr. Ir. Nadiarti, M. Sc
NIP. 19680106199103 2 001

Penulis



A. Lisda Yanti
L21116003

ABSTRAK

A. LISDA YANTI. L21116003. “Biologi Reproduksi Ikan Tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) di Perairan Kepulauan Spermonde” dibimbing oleh **Joeharnani Tresnati**, sebagai Pembimbing Utama dan **Dewi Yanuarita** sebagai Pembimbing Anggota.

Ikan tikusan atau *Blackeye thicklip wrasse* (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) merupakan anggota dari famili Labridae yang tersebar luas di seluruh perairan tropis dan subtropis Indo-Pasifik. Di Indonesia ikan tikusan selain ditemukan di Selat Bali, Kepulauan Mentawai, Kepulauan Raja Ampat, perairan Manado dan sekitarnya serta Banggai. Juga ditemukan di perairan Kepulauan Spermonde. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa aspek biologi reproduksi mencakup: nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad dan ukuran pertama kali matang gonad ikan tikusan di perairan Kepulauan Spermonde. Sampel ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Rajawali Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nisbah kelamin selama Januari 2019 sampai Januari 2020 pada ikan jantan dan betina tidak seimbang, sehingga nampak adanya ketimpangan struktur populasi. Berdasarkan struktur gonadnya, ikan tikusan tergolong ikan dengan pola pemijahan total, dimana semua gamet dikeluarkan saat pemijahan. Berdasarkan nilai IKG ikan tikusan diketahui bahwa jenis ikan ini mengalokasikan energi yang diperolehnya untuk keperluan reproduksi setara dengan 2,7 persen dari berat kosongnya pada ikan betina. Ikan tikusan mengalokasikan energi yang diperoleh dari makanannya untuk reproduksi lebih besar dibanding grup ikan wrasse lainnya (*Cheilinus fasciatus*) yang hidup pada perairan Kepulauan Spermonde. Ikan tikusan mencapai UPMG lebih awal dari jenis ikan wrasse lainnya.

Kata kunci: *Hemigymnus melapterus*, ikan tikusan, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, ukuran pertama kali matang gonad.

ABSTRACT

A. LISDA YANTI. L21116003. "The reproductive biology of *Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791 in the waters of the Spermonde archipelago" was guided by **Joeharnani Tresnati** and **Dewi Yanuarita** as supervisor.

Blackeye thicklip wrasse or (*Hemigymnus melapterus* Bloch,1791) is a member of the family Labridae that is widespread throughout the tropical and subtropical waters of Indo-Pacific. In Indonesia blackeye thicklip are also found starting from the Bali Strait, Mentawai Islands, Raja Ampat Islands, Manado and surrounding areas, and Banggai. Blackeye thicklip are found in the waters of the Spermonde Islands. This research aims to analyze the aspects of reproductive biology include: sex ratio, gonad maturity stage (GMS), Gonad Maturity Index (GMI) and the First Maturity (FM) in the waters of the Spermonde archipelago. This research was conducted on the population of the fish in the Spermonde waters of South Sulawesi. Samples of fish were obtained from fishermen caught in the fish auction site (TPI) Rajawali Makassar. The results showed that the sex ratio during January 2019 to January 2020 in unbalanced male and female fish, so there is a discrepancy in the population structure. Based on its gonadic structure, blackeye thicklip are classified as fish with a total spawning pattern, where all gametes are released during spawning. Based on the GMI value of the blackeye thicklip, it is known that this fish species allocates the energy for reproduction purposes equivalent to 2.7 percent of its empty weight in the female. Blackeye thicklip allocate more energy obtained from their food for reproduction than other wrasse fish (*Cheilinus fasciatus*) that live in the waters of the Spermonde Islands. Blackeye thicklip reach the first maturity earlier than other wrasse fish species.

Keywords: *Hemigymnus melapterus*, blackeye thicklip, sex ratio, gonad maturity stage, Gonad Maturity Index, first maturity.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Skripsi yang berjudul **“Biologi Reproduksi Ikan Tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) di Perairan Kepulauan Spermonde**. Semoga Skripsi ini sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang merupakan sumber acuan dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan kritik, saran serta solusi dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu yang terhormat:

- Ucapan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Joeharnani Tresnati, DEA, sebagai Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Ucapan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Dewi Yanuarita M.Si selaku penasihat Akademik (PA) dan pembimbing kedua yang selalu meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan memberikan masukan serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Ucapan terima kasih kepada Ibu Ir. Basse Siang Parawansa, MP dan bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Tuwo DEA selaku dosen penguji yang sudah meluangkan waktunya memberikan masukan dan saran.
- Ucapan terimakasih kepada semua pihak akademik yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dalam proses pembuatan surat.
- Ucapan terima kasih kepada ayahanda H. A. Azis dan ibunda Hj. A. Medawati selaku orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga dapat melancarkan penulisan skripsi ini.
- Terima kasih kepada Ina Husnaeni dan Asriyanti dan semua teman-teman MSP 16 yang telah mendukung dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan oleh penulis untuk kesempurnaan penulisan.

Makassar, 19 Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).	3
B. Habitat dan Distribusi Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	4
C. Aspek Reproduksi Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791)	4
1) Nisbah Kelamin.....	4
2) Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	5
3) Indeks Kematangan Gonad (IKG)	5
4) Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad.....	6
5) Pengelolaan Biologi Reproduksi pada ikan famili Labridae.....	7
III. METODE PENELITIAN	8
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	8
B. Alat dan Bahan.....	8
C. Prosedur Penelitian.....	8
1) Teknik Pengumpulan data penunjang.....	8
2) Teknik Pengambilan Sampel.....	9
3) Analisis Laboratorium.....	9
4) Analisis Data.....	9
IV. HASIL	11
A. Data penunjang.....	11
B. Nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791)	12
1) Distribusi nisbah kelamin berdasarkan waktu sampling.....	12
2) Distribusi nisbah kelamin berdasarkan tingkat kematangan gonad.....	12
3) Distribusi nisbah kelamin berdasarkan kelas panjang.....	13
C. Tingkat Kematangan Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch,	13
	x

1791).....	13
1) Tingkat kematangan gonad berdasarkan waktu sampling.....	14
2) Tingkat kematangan gonad berdasarkan kelas panjang.....	14
D. Indeks kematangan gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	16
E. Ukuran pertmakali matang gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	16
V. PEMBAHASAN	17
A. Nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	17
B. Tingkat Kematangan Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	18
C. Indeks Kematangan Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	18
D. Ukuran Pertama Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791)...	19
E. Pengelolaan Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	19
V . KESIMPULAN DAN SARAN	21
A. Kesimpulan.....	21
B. Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Tahapan perkembangan gonad ikan Wrasse berdada merah(<i>Cheilinus Fasciatus</i> Bloch, 1791).....	6
2. Alat- alat yang digunakan dalam penelitian	8

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Kondisi ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	4
2. Peta lokasi penangkapan ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	11
3. Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	12
4. Grafik nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan waktu sampling.....	12
5. Grafik nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan TKG.....	13
6. Grafik nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan kelas panjang.....	13
7. Gambar karakteristik makroskopik gonad betina Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791).....	14
8. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan waktu sampling.....	14
9. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan kelas panjang.....	15
10. Grafik Indeks Kematangan Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan waktu sampling.....	15
11. Grafik Indeks Kematangan Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan tingkat kematangan gonad.....	15
12. Grafik Ukuran Pertamkali Matang Gonad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan kelas panjang.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil uji statistik nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan waktu sampling	25
2. Hasil uji statistik nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan tingkat kematangan gonad.....	25
3. Hasil uji statistik nisbah kelamin Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan kelas panjang.....	25
4. Hasil uji statistik Tingkat Kematangan Goad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan waktu sampling.....	26
5. Hasil uji statistik Indeks Kematangan Goad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan waktu sampling.....	27
6. Hasil uji statistik Indeks Kematangan Goad Ikan tikusan (<i>Hemigymnus melapterus</i> Bloch, 1791) berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad.....	28
7. Wawancara dengan Nelayan.....	28

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan Tikusan (*Hemigymnus melapterus*, Bloch, 1791) adalah anggota dari famili Labridae yang panjang tubuhnya dapat mencapai 50 cm. Spesies ini tersebar luas di seluruh perairan tropis dan subtropis Indo-Pasifik, dari pantai timur Afrika termasuk laut merah hingga Polinesia, dan Jepang Selatan. Ikan tikusan atau *Blackeye thicklip wrasse* dapat hidup pada kedalaman 1-30 m dan menyukai area karang seperti puing karang, pasir dan bagian terluar dari tebing karang (Shea et al. 2010).

Menurut Shea et al. (2010) di Indonesia Ikan tikusan juga ditemukan mulai dari Selat Bali, Kepulauan Mentawai, Kepulauan Raja Ampat, Manado dan sekitarnya serta Banggai. Sedangkan menurut Yasir et al. (2019) ikan tikusan ditemukan di perairan Kepulauan Spermonde.

Kepulauan Spermonde terletak di Selat Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Kepulauan ini merupakan salah satu daerah penangkapan ikan yang luasnya sekitar 2.500 km². Di Kepulauan Spermonde terdapat 120 pulau-pulau dengan total populasi manusia sekitar 50.000 orang yang mata pencahariannya secara langsung maupun tidak langsung bergantung pada hasil tangkapan ikan (Yasir et al. 2019). Salah satu hasil tangkapan ikan dari Kepulauan Spermonde adalah ikan tikusan. Ikan tikusan tertangkap, antara lain di perairan Pulau Langkai, Lanyukang, Kodingareng Lompo, Kodingareng Keke, Panambungan, Lumu-lumu dan Bonebatang (Yasir et al. 2019).

Ikan tikusan ini hidup sendiri atau dalam kelompok kecil dan termasuk predator bentik yang terutama memakan invertebrata laut kecil seperti krustasea, moluska, cacing, dan echinodermata yang ditangkap di substrat (Shea et al. 2010). Selain memetik makanan dari cabang-cabang karang, ikan ini dapat dijadikan sebagai indikator kondisi karang dikarenakan memiliki peranan penting dalam mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan karang, (Bellwood, Hoey, dan Choat 2003).

Jenis ikan ini bersimbiosis dengan karang sehingga dapat ditemukan pada daerah terumbu karang (Rembet 2012). Selain memiliki aspek ekologis yang penting ikan tikusan juga memiliki aspek ekonomis penting yaitu pada saat kecil ikan tikusan ini tergolong ikan hias akuarium, namun saat dewasa dengan ukuran 40-50 cm menjadi ikan yang diperjualbelikan di pasar untuk kepentingan konsumsi (Yasir et al. 2019).

Dari hasil penelitian terdahulu diketahui secara mendalam aspek parasit pada ikan tikusan (Grutter 1998; Grutter 2003, 2000; Grutter et al. 2002; Munoz dan Cribb 2005; Grutter dan Lester 2002; Grutter 1996). Selain aspek parasitology, Yasir et al. (2019) pernah meneliti tentang diversitas jenis *ikan wrasses* yang ada di Kepulauan

Spermonde, sedangkan Shea et al. (2010) meneliti tentang habitat dan persebaran ikan tikusan. Di Indonesia belum pernah ada penelitian yang mengkaji aspek biologi ikan tikusan. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang biologi reproduksi ikan tikusan di perairan kepulauan Spermonde. Penelitian ini merupakan bagian penelitian Hibah Internal Universitas Hasanuddin yang melibatkan mahasiswa. Penelitian hibah internal tentang berbagai ikan karang telah berlangsung sejak Januari 2019 dimana ikan tikusan yang menjadi bahan penelitian dan penulisan skripsi ini merupakan sebagian hasil ikutan dari hibah internal tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai biologi reproduksi ikan tikusan yang diperlukan dalam pengelolaan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa aspek biologi reproduksi mencakup, Nisbah kelamin, Tingkat Kematangan Gonad, Indeks Kematangan Gonad dan Ukuran pertama kali matang gonad ikan tikusan di perairan Kepulauan Spermonde. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi pengelolaan sumberdaya ikan Tikusan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan morfologi

Klasifikasi Ikan Tikusan *Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791 adalah sebagai berikut (<http://www.marinespecies.org>) :

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Superclass : Pisces
Kelas : Actinopterygii
Order : Perciformes
Suborder : Labroidei
Famili : Labridae
Genus : *Hemigymnus*
Species : *Hemigymnus melapterus*

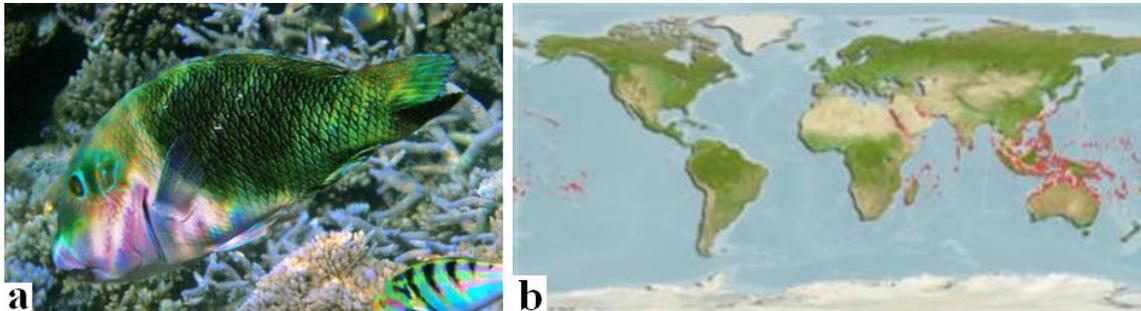
Common name : *Blackeye thicklip wrasse*

Famili Labridae pada umumnya memiliki bentuk tubuh, ukuran dan warna yang sangat berbeda, sehingga dalam mengidentifikasi jenis, warna pada tubuh dapat membedakan antara satu jenis dan jenis lainnya. Pada Ikan muda memiliki ciri-ciri warna kehijauan dan gari-garis kuning dan sirip putih (Green 1996).

Ciri-ciri morfologi ikan tikusan memiliki mulut yang tebal, serta memiliki warna tubuh yang indah dan biasanya memiliki tiga warna dasar. Pada bagian pundak sampai kepala berwarna abu-abu muda sedangkan pada bagian belakang ke tengah berwarna hitam beludru dan pada bagian ujung kepala dan ekor berwarna oranye (Gambar 1). Warna tubuhnya bervariasi sesuai usianya, pada saat juvenil memiliki warna latar belakang kuning kehijauan dan garis vertikal kuning dan memiliki warna putih pada bagian belakang operkulum, sirip ekor berwarna oranye sedangkan pada bagian depan berwarna abu-abu, serta memiliki ukuran tubuh yang relatif sedang (Kuitert dan Godfrey 2014).

Secara morfologis, ikan tikusan memiliki 12 ruas tulang sirip punggung; tiga ruas tulang sirip anal; 14 ruang tulang sirip dada; 27 sisik pada garis rusuk; pada usia dewasa dewasa daging pada bibir semakin menebal atau membesar; ukuran maksimum dapat emncapai 90 cm; warna pada ikan jantan adalah abu-abu pada bagian kepala, warna kehitaman pada sisa tubuh dengan garis atau bintik pucat pada sebagian besar sisik, dan bintik atau pita kehitaman besar sering muncul di belakang

mata. Warna ikan pada betina adalah abu-abu hingga putih di bagian kepala dan anterior badan, hitam di posterior, dengan ekor berwarna kuning, merupakan ikan soliter yang hidup (Allen dan Erdmann 2012).



Gambar 1. Kondisi Ikan Tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) di alam (a) (Wikipedia 2019) dan peta penyebarannya yang warna merah (b) (IUNC 2019).

B. Habitat dan distribusi

Ikan-ikan yang termasuk famili Labridae hampir dijumpai di semua ekosistem karang. Spesies ini tersebar luas di seluruh perairan Indo-Pasifik, menurut Yasir et al. (2019) Ikan tikusan juga ditemukan di kepulauan Spermonde, antara lain di perairan Pulau Langkai, Lanyukang, Kodingareng Lompo, Kodingareng Keke, Panambungan, Lumu-lumu dan Bonebatang. Ikan Tikusan tergolong ikan laut tropis yang dapat hidup pada perairan karang pada kisaran kedalaman 1-30 m dan menyukai area karang seperti puing-puing karang dan pasir, lereng terluar dari tubir karang (Shea et al. 2010).

C. Aspek Reproduksi Ikan Tikusan

Adapun beberapa aspek-aspek reproduksi ikan tikusan yang diteliti adalah berupa nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, dan ukuran ikan pertama kali matang gonad.

1) Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin pada ikan merupakan perbandingan antara jumlah ikan jantan dan ikan betina dari suatu populasi yang ada di alam. Nisbah kelamin ikan jantan dan ikan betina diduga mendekati satu banding satu. Kondisi ini merupakan kondisi ideal karena jumlah ikan jantan yang tertangkap relatif hampir sama banyak dengan jumlah ikan betina yang tertangkap (Omar et al. 2014).

Perbedaan nisbah kelamin dapat dilihat dari tingkah laku pemijahan yang dapat berubah menjelang dan selama pemijahan. Pada ikan yang melakukan ruaya untuk memijah terjadi perubahan nisbah jantan dan betina secara teratur, pada awalnya ikan jantan lebih banyak kemudian nisbah kelamin berubah menjadi satu banding satu lalu diikuti dengan dominasi ikan betina (Nikolsky 1963).

2) Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Perubahan seks pada ikan merupakan alternatif dari pola reproduksi yang umum terjadi pada ikan laut khususnya ikan karang. Hal ini memungkinkan individu memaksimalkan masa keberhasilan reproduksinya dengan berfungsi sebagai jenis kelamin tertentu ketika kecil dan menjadi jenis kelamin yang berbeda waktu besar (dewasa) (Ghiselin 1969). Seperti yang terjadi pada Ikan tikusan merupakan hermafrodit protogini, yaitu individu memulai kehidupan sebagai betina kemudian dengan kemampuannya mengubah menjadi jantan di kemudian hari (Westneat 2001).

Tingkat kematangan gonad dapat dipergunakan sebagai penduga status reproduksi ikan, ukuran dan umur pada saat pertama kali matang gonad, proporsi jumlah stok yang secara produktif matang dengan pemahaman tentang siklus reproduksi bagi suatu populasi atau spesies pada ikan (Ihkamuddin dan Redjeki 2014). Tahapan gonad ikan (*H. melapterus*) mengikuti tahapan pada gonad ikan Wrasse *Cheilinus fasciatus* (Tabel 1) (Tresnati *et al.*, 2019).

Effendie (1997) menyatakan dalam biologi perikanan, pencatatan perubahan atau tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak. Dari pengetahuan tahap kematangan gonad ini juga akan didapatkan keterangan kapan ikan itu memijah, baru memijah, atau sudah selesai memijah.

3) Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Indeks Kematangan Gonad (IKG) pada ikan merupakan perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh pada ikan yang dapat digunakan sebagai salah satu pengukur aktivitas gonad (Effendie 1997). Perubahan nilai IKG erat hubungannya dengan tahap perkembangan gamet. Umumnya gonad akan semakin bertambah berat dengan semakin bertambahnya ukuran gonad. Menurut Effendie (1997) indeks ini akan meningkat nilainya dan akan mencapai batas maksimum pada waktu akan terjadi pemijahan. kemudian akan menurun dengan cepat selama pemijahan berlangsung sampai selesai.

Table 1. Tahapan perkembangan gonad ikan Wrasse berdada merah (*Cheilinus fasciatus* Boch, 1791) menurut Tresnati *et al.* (2019).

TKG	Jantan	Betina
I	Testis masih transparan, sangat kecil, halus dan menyerupai benang, dengan berat kurang dari 0,05 g dengan diameter kurang dari 1 mm. Pada fase ini testis dan ovarium tidak dapat dibedakan secara makroskopis.	Ovari berwarna transparan, kecil dan halus dengan diameter kurang dari 1 mm.
II	Pada tahap ini masih sulit untuk membedakan antara testis dan ovarium, yang keduanya berwarna coklat muda. Berat gonad berkisar antara 0,01 hingga 0,49 g	Ovari terletak di atas kantung renang, Berat gonad berkisar antara 0,01 hingga 0,49 g.
III	Testis berwarna putih susu. Kisaran berat gonad adalah 0,04-0,88 g.	Ovari berwarna kuning orange atau coklat, Kisaran berat gonad adalah 0,04-0,88 g.
IV	Testis berwarna putih susu, ukuran testis lebih besar dan padat. Kisaran berat Gonad adalah 0,08-3,50 g berat gonad bervariasi tergantung pada ukuran ikan.	Warna ovari jingga oranye sampai coklat kemerahan, ukuran gonad lebih besar dan teksturnya lebih kencang. Kisaran berat Gonad adalah 0,08-3,50 g. Berat gonad bervariasi dengan ukuran ikan.
V	Ukuran testis menurun, masih terdapat sisa-sisa sperma di testis. Ukuran gonad menurun secara drastis dengan berat rata-rata 0,21 + 0,21 g dan diameter 0,3-0,6 mm.	Ukuran gonad menurun, tampak mengerut, rata dan kusut dan warnanya berubah menjadi cokelat. Ukuran gonad menurun secara drastis dengan berat rata-rata 0,21 + 0,21 g dan diameter 0,3-0,6 mm.

4) Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad

Ukuran pertama kali matang gonad pada ikan merupakan salah satu parameter yang penting dalam penentuan ukuran terkecil ikan yang ditangkap atau yang tidak boleh ditangkap. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui perkembangan populasi ikan dalam suatu perairan (Dahlan *et al.* 2016).

Berkurangnya populasi ikan dapat terjadi karena ikan yang tertangkap adalah ikan yang akan memijah atau ikan yang belum memijah, sehingga tindakan pencegahan diperlukan penggunaan alat tangkap yang selektif seperti ukuran mata jaring yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis ikan target, agar pemanfaatan sumberdaya ikan dapat berkelanjutan dan terjamin kelestariannya (Dahlan *et al.* 2016).

Ukuran pertama kali matang gonad pada ikan dipengaruhi oleh adanya perubahan kondisi lingkungan, genetik populasi, perbedaan letak wilayah, kualitas perairan, dan besarnya tekanan penangkapan. Tiap spesies pada ikan tidak memiliki ukuran dan umur pertama kali matang gonad yang sama (Abubakar, Subur, dan Tahir 2019).

5. Pengelolaan Ikan Famili Labridae Atau Wrasse

Sumber daya ikan merupakan sumber daya yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan bilamana dikelola dengan baik. Sumberdaya ikan yang tidak dimanfaatkan akan menjadi sia-sia karena akan mati secara alamiah. Namun demikian penangkapan ikan secara terus menerus tanpa memperhatikan aspek reproduksinya dikhawatirkan dapat menyebabkan tekanan terhadap populasi ikan, sehingga diperlukan pengaturan atau regulasi.

Ikan tikusan seperti halnya ikan wrasse lainnya merupakan jenis ikan karang yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga pemanfaatannya dikhawatirkan dapat mengganggu kelestariannya. Meskipun belum pernah dilaporkan adanya masalah *over fishing* ikan tikusan, namun perlu ada antisipasi agar tidak mengalami hal yang sama terjadi pada ikan wrasse lainnya, yaitu ikan Napoleon *Cheilinus undulatus* populasinya menurun secara drastis (Edrus 2012).

Salah satu aspek penting dalam pengelolaan sumberdaya ikan adalah pengaturan penangkapan. Pengaturan penangkapan berkaitan dengan efisiennya penggunaan alat tangkap, yang berdampak pada tekanan terhadap populasi ikan sehingga mengancam kelestarian ikan (Mustafa dan Abdullah 2013). Rujukan biologi reproduksi dalam pengaturan penangkapan adalah ukuran pertama kali matang gonad pada ikan. Data ukuran pertama kali matang gonad ikan akan menjadi rujukan dalam penentuan ukuran mata jaring yang digunakan oleh nelayan. Pengaturan mata jaring diperlukan karena ukuran mata jaring yang dioperasikan nelayan sangat beragam (Rahantan dan Puspito 2012). Oleh karena itu dibutuhkan informasi biologi yang tepat dari penelitian biologi reproduksi dari suatu spesies atau populasi.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Hibah Internal Universitas Hasanuddin, yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2019 dan diakhiri Januari 2020. Semua sampel ikan tikusan diperoleh dari Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Rajawali Makassar pada setiap pertengahan bulan. Pengukuran sampel dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian

No	Alat / Bahan	Kegunaan
1	Ikan tikusan	Objek penelitian
2	Papan ukur berketelitian 1 milimeter	Mengukur panjang Ikan
3	Timbangan digital (ketelitian 0,01 g)	Mengukur bobot tubuh dan gonad ikan
4	Alat bedah	Membedah ikan contoh
5	Alat tulis	Menulis hasil pengukuran ikan sampel
6	Kamera	Mendokumentasikan sampel yang diteliti
7	Sarung tangan	Melindungi tangan
8	Es batu	Mengawetkan sampel
9	Lembar data	Mencatat data
10	Cool box	Menyimpan ikan sampel
11	Baskom	Wadah sampel
12	Komputer	Olah dan analisis data

C. Prosedur Penelitian

1) Teknik Pengumpulan Data Penunjang

Lokasi penangkapan ikan tikusan dilakukan dengan menggunakan metode pemetaan partisipatif dengan mewawancarai pengumpul ikan yang berhubungan langsung dengan nelayan penangkap ikan tersebut (Lampiran 7). Pengumpul tersebut kemudian yang membawa ikan tikusan hasil tangkapan nelayan dari pulau-pulau kepulauan Spermonde ke TPI Rajawali Kota Makassar. Data lainnya yang terkait dengan ukuran hasil takapan, jenis alat tangkap, harga ikan tikusan juga diperoleh melalui wawancara dengan pengumpul tersebut.

2) Teknik Pengambilan Sampel

Sampling ikan tikusan dilakukan setiap pertengahan bulan di TPI Rajawali Kota Makassar, dengan cara mengambil semua ikan tikusan yang didaratkan pada hari sampling. Total jumlah sampel selama Januari 2019 – Januari 2020 78 ekor. Sampel selanjutnya dibawa ke Laboratorium Fisiologi Hewan Air, Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin untuk dilakukan pengukuran panjang dan bobot ikan serta bobot gonad dan karakteristik kematangan gonad dan biologi reproduksi dengan mengacu kepada Tresnati et al. (2019b).

3) Analisis Laboratorium

a) Parameter Reproduksi

Parameter reproduksi yang diamati adalah TKG, IKG dan ukuran ikan pertama kali matang gonad. Aspek yang diamati untuk studi TKG adalah jenis kelamin dan fase kematangan gonad. Penentuan jenis kelamin dan fase kematangan gonad mengacu kepada Tresnati *et al.* (2019). Aspek yang diukur untuk studi IKG adalah berat gonad dan berat kosong. Berat kosong adalah berat tubuh ikan tanpa isi rongga tubuhnya. Berat kosong digunakan karena lebih stabil dibandingkan berat total karena berat total dapat dipengaruhi volume makanan yang ada dalam organ pencernaan. Aspek yang diukur untuk studi UPMG adalah panjang total. Pengukuran berat dilakukan dengan menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01 g.

4) Analisis data

a) Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$NK = \frac{\sum J}{\sum B}$$

Dimana: NK = nisbah kelamin, $\sum J$ = jumlah ikan jantan (ekor), $\sum B$ = jumlah ikan betina (ekor). Untuk mengetahui nisbah kelamin antara ikan jantan dan betina pada setiap waktu pengambilan sampel dilakukan uji chi-square yang disusun dalam bentuk tabel kontingensi (Zar 2010).

b) Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad diamati secara morfologis dengan memperhatikan warna, bentuk tubuh, ukuran panjang dan bobot tubuh, perkembangan isi gonad. Gonad dipisahkan antara gonad jantan dan gonad betina, setelah itu gonad diamati dengan mengacu TKG III, IV, V pada ikan wrasse *C. fasciatus* menurut Tresnati et al.

(2019a) yang membagi lima fase reproduksi Ikan Wrasse *C. fasciatus*, yaitu imatur atau transisi, maturasi awal, maturasi, maturitas, dan pemijahan atau fase istirahat (*resting rest*). Distribusi TKG akan dianalisa berdasarkan waktu sampling dan distribusi kelas panjang.

c) Indeks Kematangan Gonad (IKG)

IKG dihitung dengan menggunakan excel mengacu kepada Tuwo dan Conand (1992) dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Indeks Kematangan Gonad} = \frac{\text{Berat Gonad}}{\text{Berat Ikan}} \times 100\%$$

Kurva IKG akan dianalisa berdasarkan waktu sampling, TKG dan distribusi kelas panjang.

d) Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad (UPMG)

Ukuran pertama kali matang gonad dihitung menggunakan Ukuran pertama kali matang gonad (UPMG) diestimasi berdasarkan ukuran (panjang atau berat) dimana 50% (Lm50) dari ikan dewasa matang secara seksual berdasarkan TKG III, IV dan IV Yanti, Tresnati, et al. (2019), sesuai persamaan:

$$\text{UPMG} = \text{Lm50}$$

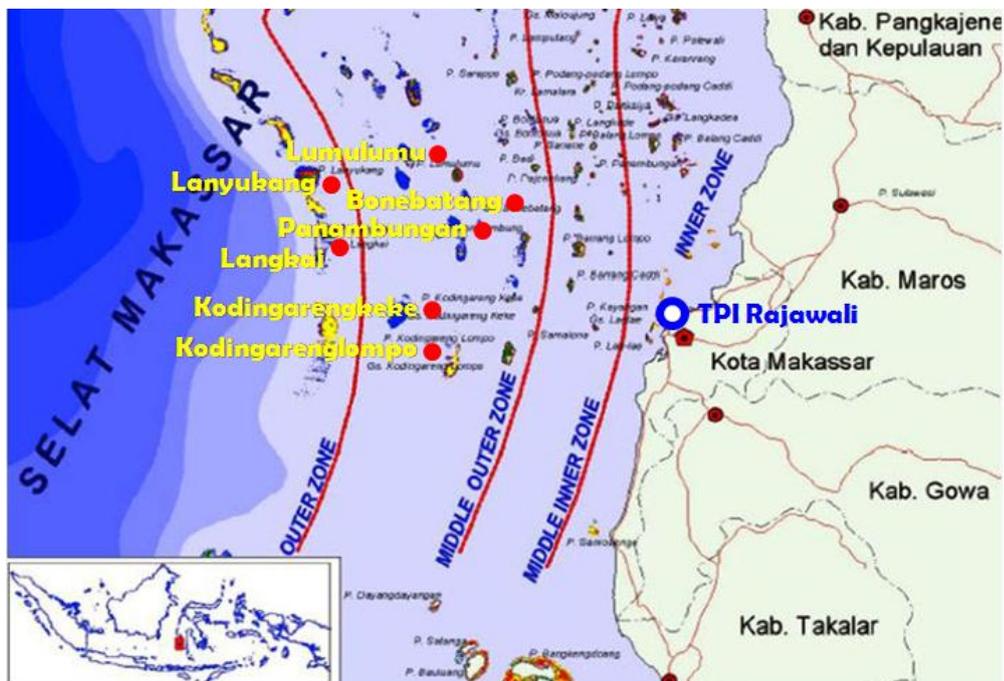
Dimana: Lm50 adalah panjang 50% dari ikan mencapai kematangan gonad. Kurva UPMG pada Lm50 akan dihitung dengan menggunakan "*Trendline Polynomial*" dengan menggunakan Microsoft Excel.

IV. HASIL

A. Data Penunjang

Berdasarkan hasil pemetaan partisipatif yang melibatkan pengumpul ikan yang berhubungan dengan nelayan penangkap ikan yang membawa ikan ke TPI Rajawali diketahui bahwa ikan tikusan berasal dari sembilan lokasi penangkapan di Kepulauan Spermonde, yaitu perairan Pulau-pulau Lumu-lumu, Lanyukang, Bonebatang, Panambungan, Langkai, Kodingarengkeke, Kodingarenglompo, Barrang Lompo, dan Barrangcaddi (Gambar 2).

Dari hasil wawancara tersebut diketahui bahwa ikan tikusan tertangkap jaring, tombak, atau pancing. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan di TPI diketahui ukuran terkecil tangkapan adalah antara 17-20 cm, sedangkan ukuran terbesar adalah antara 40-60 cm. Untuk ikan berukuran diatas 60 cm biasanya sudah diambil oleh pedagang pengumpul untuk dibawa ke restoran dan *cold storage*. Apabila ada ikan yang berukuran di atas 60 cm di pedagang pengecer, berarti ikan tersebut sudah tidak memenuhi kualitas, atau sudah tidak segar. Dari wawancara diketahui pula bahwa penangkapan dapat dilakukan setiap hari sepanjang tahun, karena jenis ikan ini hampir setiap hari ada yang sampai di TPI. Harga ikan bervariasi menurut ukuran. Ikan berukuran kecil (kurang dari 25 cm) dijual Rp.5.000 per ekor, sedangkan ikan berukuran besar dijual dengan harga Rp.10.000-15.000 per ekor.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian berdasarkan hasil pemetaan partisipatif digambar dengan merujuk pada Muller et al. (2012)

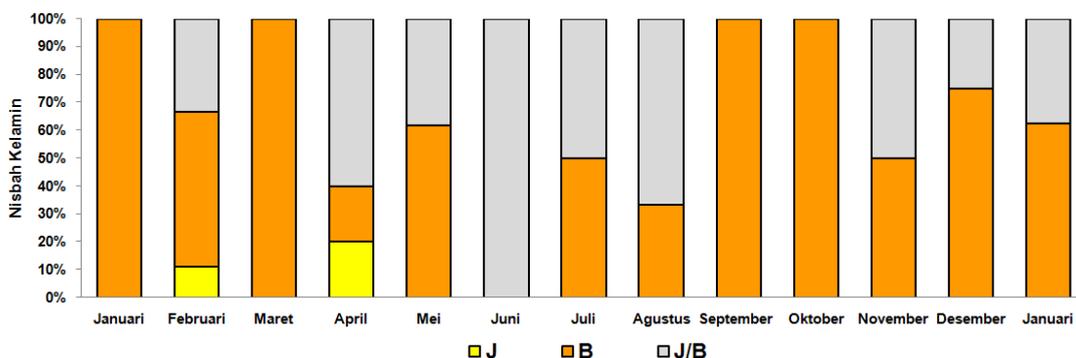
B. Nisbah Kelamin

1) Distribusi Nisbah Kelamin Berdasarkan Waktu Sampling

Selama satu tahun didapatkan sebanyak 78 ekor ikan yang terdiri dari 2 ekor ikan jantan, 51 ekor ikan betina dan 25 ekor ikan tidak teridentifikasi jenis kelaminnya. Ikan jantan dan betina tidak dapat dibedakan berdasarkan karakteristik morfologinya (Gambar 3). Persentase ikan betina nampak lebih banyak dari ikan jantan, dimana ikan jantan hanya ditemukan masing-masing pada bulan Februari dan April (Gambar 4), dan dari hasil uji statistik menunjukkan bahwa nisbah kelamin ikan jantan dan betina berdasarkan waktu sampling berbeda nyata ($P < 0.05$) (Lampiran 1).



Gambar 3. Ikan tikusan *Hemigymnus melapterus*



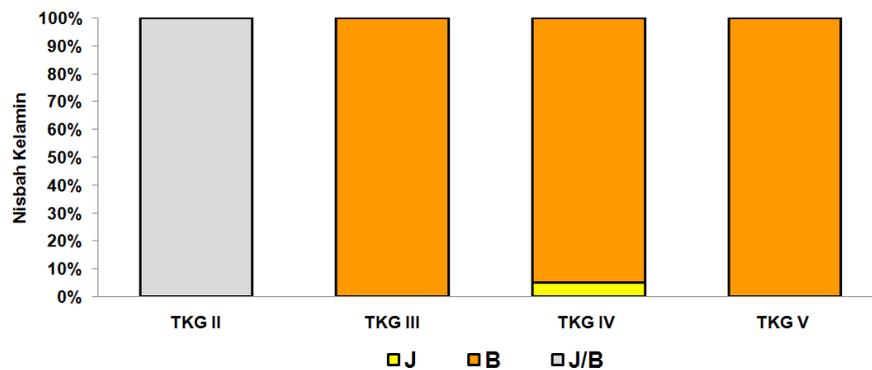
Gambar 4. Nisbah kelamin *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan (J), betina (B) dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan waktu sampling dari Januari 2019 sampai Januari 2020.

2) Distribusi Nisbah Kelamin Berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

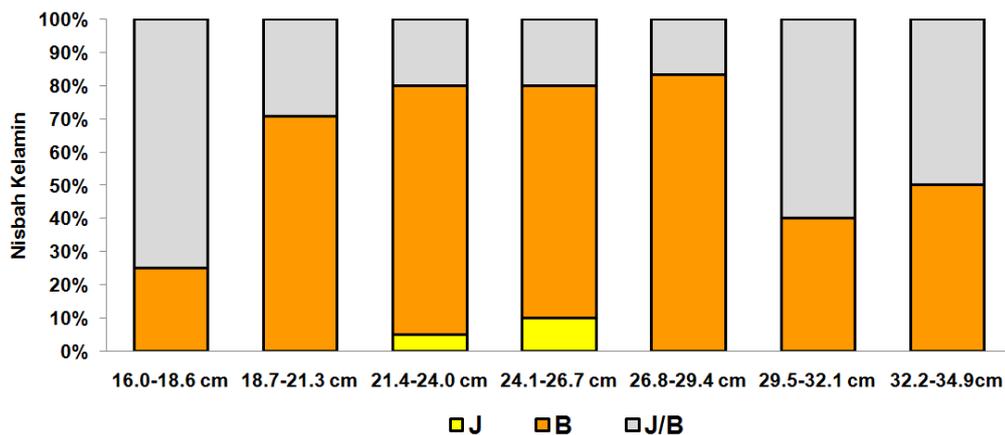
Nisbah kelamin berdasarkan TKG menunjukkan bahwa ikan betina lebih banyak daripada ikan jantan (Gambar 5). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nisbah kelamin berdasarkan TKG berbeda nyata pada ikan jantan dan betina ($P < 0.05$) (Lampiran 2).

3) Distribusi Nisbah Kelamin Berdasarkan Kelas Panjang

Nisbah kelamin berdasarkan kelas panjang menunjukkan bahwa ikan jantan lebih sedikit dari ikan betina. Hasil uji statistik memperkuat hal ini dimana persentasi ikan jantan dan ikan betina berbeda nyata ($P < 0,05$) (Gambar 6 dan Lampiran 3). Dapat dilihat bahwa jumlah ikan jantan mulai pada kisaran panjang 21.4- 24.0 cm dan 24.1- 26.7 cm dengan kemunculan pertama sebagai jantan pada ukuran 21,9 cm.



Gambar 5. Nisbah kelamin *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan (J), betina (B) dan ikan yang tidak teridentifikasi jenis kelaminnya (J/B atau TKG II) berdasarkan TKG

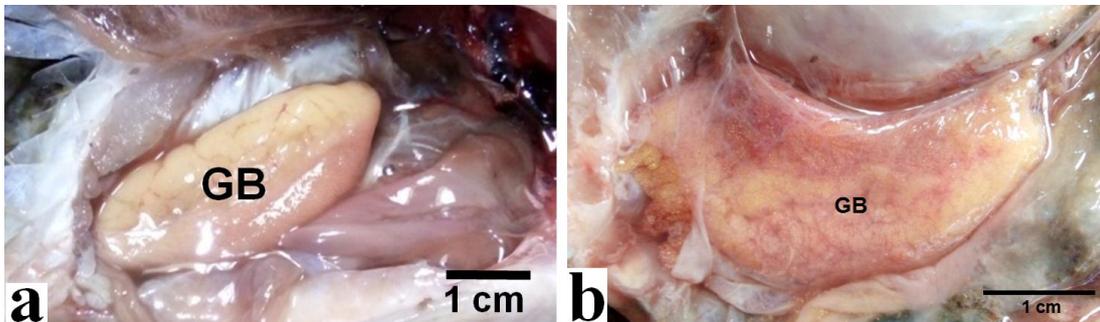


Gambar 6. Nisbah kelamin *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan (J), betina (B) dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan kelas panjang

C. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

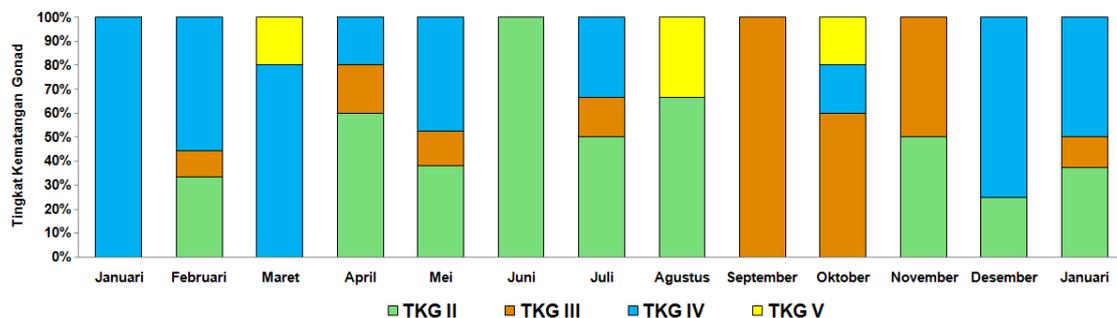
1) Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Waktu Sampling

Selama penelitian, sampel ikan betina paling sering dijumpai, terutama TKG III dan IV. Ovarium berwarna merah oranye sampai merah kecoklatan (Gambar 7).



Gambar 7. Karakteristik makroskopik gonad betina *Hemigymnus melapterus* pada ikan betina pada TKG III (a) dan IV (b). GB: gonad betina.

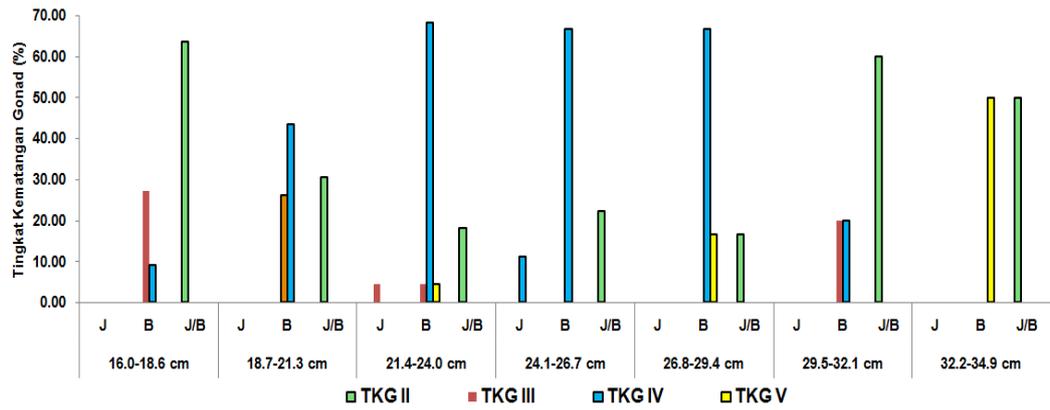
Hasil sampling bulanan menunjukkan bahwa kehadiran setiap TKG sangat bervariasi, namun umumnya tidak berbeda nyata, kecuali pada perbandingan persentase TKG II dan IV ($P>0.05$), dan pada perbandingan persentase TKG III dan V ($P>0.05$) (Gambar 8, Lampiran 4).



Gambar 8. Tingkat Kematangan *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan (J), betina (B) dan gonad tidak teridentifikasi (TKG II) berdasarkan waktu sampling.

2) Tingkat Kematangan Berdasarkan Kelas Panjang

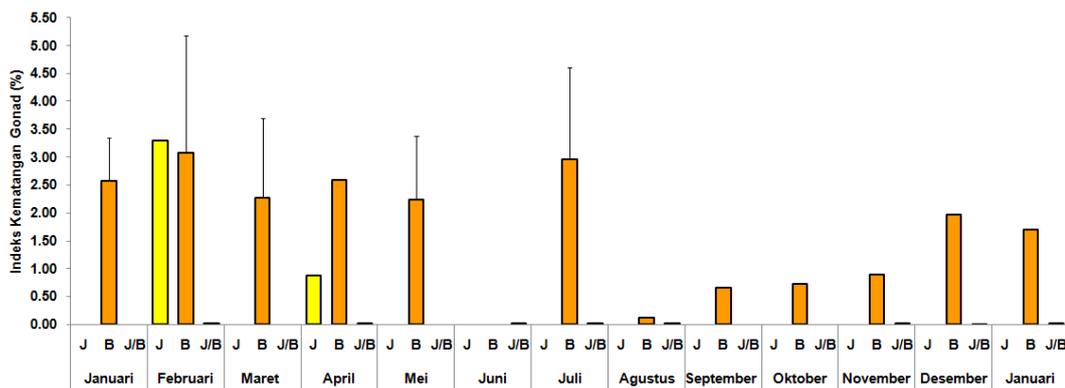
TKG menyebar secara beragan pada setiap kelas panjang, dimana kehadiran TKG II (fase kematangan tidak teridentifikasi atau belum matang gonad) dan TKG IV (fase matang gonad) lebih dominan (Gambar 9).



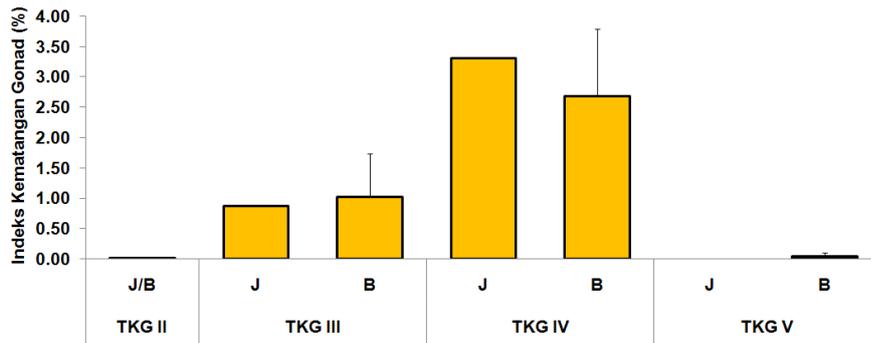
Gambar 9. Tingkat Kematangan *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan (J), betina (B) dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan kelas panjang.

D. Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Nilai IKG berdasarkan waktu sampling sangat bervariasi (Gambar 10), namun nilai IKG ikan jantan dan betina tidak berbeda secara nyata ($P < 0,05$), demikian juga dengan nilai IKG ikan betina dengan ikan yang kematangan gonadnya tidak teridentifikasi atau belum matang gonad ($P < 0,05$). Nilai IKG ikan jantan dan ikan yang tidak teridentifikasi jenis kelaminnya tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) karena belum matang gonad (Lampiran 5). Sedangkan IKG berdasarkan TKG tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Gambar 11 dan Lampiran 6).



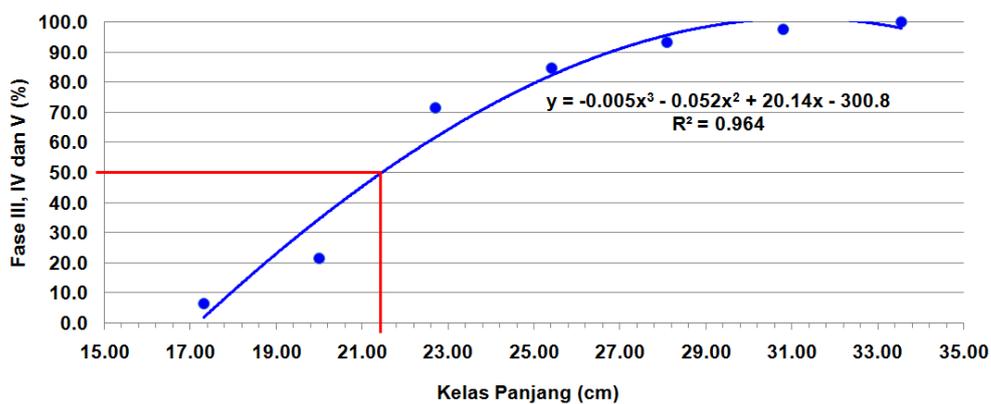
Gambar 10. Indeks Kematangan Gonad *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan (J), betina (B) dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan waktu sampling.



Gambar 11. Indeks Kematangan Gonad *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan (J), betina (B) dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad.

E. Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad (UPMG)

Ukuran pertama kali matang gonad Ikan jantan tidak dapat diestimasi karena jumlah ikan jantan yang ditemukan dalam sampel hanya dua ekor dari total sampel. Ikan betina mencapai ukuran pertama kali matang gonad pada panjang 21,4 cm (Gambar 12).



Gambar 12. Ukuran ikan pertama kali matang gonad *Hemigymnus melapterus* pada ikan betina berdasarkan kelas panjang.

VI. PEMBAHASAN

A. Nisbah Kelamin

Penelitian ini menunjukkan bahwa ikan betina lebih dominan dari ikan jantan, sehingga nampak adanya ketidakseimbangan struktur populasi dalam hal perbandingan jenis kelamin. Hingga saat ini belum pernah ada penelitian mengenai nisbah kelamin pada ikan tikusan *H. melapterus*. Jenis ikan karang lainnya yang pernah diteliti adalah ikan *Scarus rivulatus* (Aswady (2019) dengan perbandingan jenis kelamin jantan dan betina yang berbeda, yaitu 1 : 3,5. Hal ini menunjukkan bahwa ikan karang tertentu memiliki kecenderungan ikan betina lebih banyak dari pada ikan jantan. Kecenderungan ini diduga ada kaitannya dengan model reproduksi hermafrodit protogini, dimana ikan muda atau ikan betina lebih banyak dari ikan yang lebih tua atau jantan. Menurut Choat dan Robertson (1975), hermafrodit protogini merupakan pola reproduksi yang sering dijumpai pada ikan karang. Pada ikan hermafrodit protogini, ikan betina akan berubah sel kelaminnya menjadi jantan setelah suatu masa reproduksi berakhir (Kobayashi dan Suzuki 1990). Selain faktor biologi reproduksi, nisbah kelamin juga dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti pola tingkah laku atau ruaya ikan, pola pertumbuhan, laju mortalitas, dan perbedaan umur pertama kali matang gonad (Effendie 2002).

Selain ketidakseimbangan struktur populasi ikan jantan dan betina, tampak pula adanya gonad yang tidak jelas apakah termasuk gonad jantan (testis) ataukah gonad betina (ovari). Keadaan gonad yang tidak jelas jenisnya itu menunjukkan bahwa ikan ini adalah ikan gonokhoris tidak terdiferensiasi. Gonokhoris tidak terdiferensiasi adalah kondisi seksual berganda yang pada tahap juvenil gonadnya tidak mempunyai jaringan yang jelas status jantan atau betina (Effendie 1997). Dan keadaan gonokhoris ini juga tampak pada ukuran besar (Gambar 7), yang berarti ikan ini akan membentuk kembali gonad baru karena setelah memijah gonadnya akan terserap habis. Keadaan gonad gonokhoris pada ikan tikusan berukuran kecil akan menjadi gonad betina (ovari) dan pada ikan tikusan berukuran besar akan menjadi gonad jantan (testis).

Meskipun ketidakseimbangan struktur populasi ikan jantan dan betina diduga disebabkan oleh adanya struktur gonad ikan yang belum jelas karena bersifat gonokhoris, namun ketidakseimbangan ini perlu mendapat perhatian agar tidak mengarah ke kegagalan reproduksi yang mengarah pada kepunahan. Untuk menjaga hal tersebut tidak terjadi, maka diperlukan aturan atau regulasi yang mengatur pemanfaatan jenis ikan ini agar fungsi ekologi dan ekonominya dapat berkelanjutan.

Salah satu aturan yang bisa dilakukan seperti tidak menangkap ikan yang masih berukuran kecil atau belum memijah dan penggunaan alat tangkap yang lebih selektif.

B. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Gamet jantan dan betina yang terdapat pada individu berbeda menunjukkan bahwa ikan *H. melapterus* tergolong jenis ikan berumah dua atau *dioecious*. Karakteristik makroskopik gonad TKG IV menimbulkan dugaan bahwa *H. melapterus* tergolong ikan dengan pola pemijahan total, dimana semua gamet dikeluarkan saat pemijahan. Dugaan ini didasarkan pada struktur dinding gonadnya yang hanya menyerupai tisu tipis pada TKG IV. Dugaan ini diperkuat dengan sulitnya membedakan antara TKG V dan TKG II karena pada pasca pemijahan ukuran dan berat gonad sangat kecil. Belum ada hasil penelitian sebelumnya mengenai tingkat kematangan gonad ikan tikusan, namun menurut Fishbase (2014) sebagian besar ikan karang memiliki sifat reproduksi *dioecious* dan berfertilisasi secara *external*. Hal ini diperkuat oleh ditemukannya TKG II dalam jumlah besar pada setiap sampling dan ukuran kelas panjang.

Ikan yang memijah lebih dominan pada periode transisi musim, yaitu pada periode transisi dari musim hujan ke musim kemarau dan pada transisi dari musim kemarau ke musim hujan. Selain kedua periode pemijahan tersebut, diduga pemijahan berlangsung sepanjang tahun dan berulang beberapa dalam setahun. Pada famili ikan tertentu, pemijahan dapat terjadi beberapa kali (Sadovy et al. 2003).

Kehadiran ikan jantan yang lebih sedikit berkaitan dengan TKG perkembangan gonad dimana TKG II dan III, ukuran gonad masih terlalu kecil sehingga sulit teridentifikasi dan inilah yang menyakinkan bahwa ikan ini bersifat *gookhoris*. Hal seperti ini terjadi pada jenis ikan wrasse lainnya dimana pada tahap awal proses pematangan gonad, TKG tidak mudah untuk dibedakan karena gonad masih sangat kecil (Tresnati et al. 2019b).

C. Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Nilai IKG yang tidak berbeda nyata, baik berdasarkan waktu sampling, maupun TKG, diduga berkaitan dengan jumlah sampel yang kecil dan variasi ukuran gonad yang besar. Belum ada hasil penelitian sebelumnya mengenai hal ini pada ikan tikusan, namun IKG pada ikan betina lebih besar dari pada ikan jantan (Alamsyah, Sara, dan Mustafa (2013). Hal disebabkan oleh bobot gonad ikan betina yang lebih besar daripada bobot gonad ikan jantan, karena pada gonad ikan betina terjadi proses *vitelogenesis* (Mariskha dan Abdulgani 2012).

Nilai IKG dari *H. melapterus* lebih besar dari nilai IKG ikan *wrasse* lainnya, seperti *Cheilinus fasciatus* (Tresnati et al. 2019b), atau ikan karang lainnya, seperti *Scarus flavipectoralis* (Yanti et al. 2019). Berdasarkan Gambar 10 tampak bahwa alokasi energi ikan *H. melapterus* yang digunakan untuk bereproduksi sebesar 2,7% dari bobot tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa energi yang diperoleh dari makanan ikan *H. melapterus* lebih banyak dialokasikan untuk reproduksi daripada alokasi energi untuk reproduksi pada kedua ikan karang tersebut yang hidup pada perairan Kepulauan Spermonde.

D. Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad (UPMG)

Ukuran pertama kali matang gonad hanya diestimasi pada ikan betina karena jumlah ikan jantan yang ditemukan selama sampling tidak cukup untuk bisa menghitung awal kematangan gonad. Ukuran pertama kali matang gonad ikan tikusan betina adalah 21,4 cm. Ukuran ini relatif besar dibanding ukuran ikan tikusan terbesar yang diperoleh selama penelitian yaitu 34,0 cm. Jika dibandingkan dengan ukuran maksimum yang dapat dicapai di alam 90 cm (Allen dan Erdmann 2012), UPMG ini relatif kecil. Belum ada hasil penelitian sebelumnya mengenai UPMG ikan tikusan, namun UPMG ikan tikusan ini lebih kecil dibanding dengan jenis ikan *wrasse* lainnya, seperti *Cheilinus undulatus*, yang ukuran pertama kali matang gonad dapat mencapai 45-50 cm pada ikan betina, dan 70 cm pada ikan jantan (Choat dan Robertson 2002). Ukuran ikan untuk pertama kali matang gonad, selain dipengaruhi oleh faktor biologis, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berbeda dari satu kondisi geografis ke kondisi geografis lainnya (Nasution 2017). Salah satu cara untuk mengatur ukuran tangkapan adalah dengan menentukan UPMG. untuk melihat ukuran ikan terkecil yang boleh ditangkap dan tidak boleh ditangkap (Dahlan et al. 2016). Dari hasil penelitian dengan ukuran kurang dari 21,4 cm tidak boleh ditangkap karena masi terlalu kecil.

E. Pengelolaan

Sampling yang dilakukan selama satu tahun menunjukkan bahwa populasi ikan jantan dialam mulai berkurang karena semakin sulit ditemukan. Hal ini diduga karena selama sampling ditemukan 25 ekor ikan yang tidak teridentifikasi karena ikan ini bersifat gonokhoris dan kemungkinan 25 ekor ikan tersebut adalah ikan jantan. Sumberdaya ikan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan jika dikelola dengan baik, karena apabila tidak dimanfaatkan akan menjadi sia-sia karena dapat mati secara alamiah. Namun demikian tanpa memperhatikan aspek reproduksinya dikhawatirkan dapat menyebabkan tekanan terhadap populasi ikan, sehingga diperlukan pengaturan atau regulasi.

Meskipun belum ada penelitian sebelumnya yang melaporkan tentang awal kematangan gonad, namun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan ukuran pertama kali matang gonad pada betina berukuran 21,4 cm berada di bawah separuh dari ukuran maksimal ikan yang pernah tertangkap, yaitu 50 cm (Shea et al. 2010). Jika mengacu pada ukuran maksimal yang pernah tertangkap, maka sebaiknya perlu ada regulasi yang membatasi eksploitasi ikan yang ukurannya di bawah 25 cm. Namun apabila mengacu pada nisbah kelamin berdasarkan kelas panjang, maka sebaiknya perlu ada regulasi yang membatasi eksploitasi ikan yang ukurannya di bawah 30 cm (Gambar 7).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa:

1. Nisbah kelamin ikan tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) tidak seimbang antara ikan jantan dan betina, sehingga nampak adanya ketimpangan struktur populasi.
2. Berdasarkan struktur gonadnya ikan tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) tergolong ikan dengan pola pemijahan total, dimana semua gamet dikeluarkan saat pemijahan.
3. Berdasarkan nilai IKG ikan tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) tampak bahwa jenis ikan ini mengalokasikan energi yang diperolehnya untuk keperluan reproduksi setara dengan 2% dari berat kosongnya pada ikan betina.
4. ikan tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) mengalokasikan energi yang diperoleh dari makanannya untuk reproduksi lebih besar dibanding ikan wrasse berdada merah (*Cheilinus fasciatus* Bloch, 1791) yang hidup pada perairan Kepulauan Spermonde.
5. ikan tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) mencapai UPMG lebih awal dari jenis ikan wrasse lainnya.

B. Saran

Adapun saran dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlu dibuat aturan atau regulasi untuk mengantisipasi dampak buruk akibat semakin sulitnya ditemukan ikan jantan tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) yang menyebabkan ketidakseimbangan populasi.
2. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui lebih lanjut penyebab ketidakseimbangan populasi pada ikan tikusan (*Hemigymnus melapterus* Bloch, 1791) ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Salim, Riyadi Subur, and Irmalita Tahir. 2019. 'Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp) di Perairan Desa Sidangoli Dehe Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat', *Jurnal Biologi Tropis*, 19: 42-51.
- Alamsyah, Ahmad Saiful, La Sara, and Ahmad Mustafa. 2013. 'Studi biologi reproduksi ikan kerapu sunu (*Plectropomus areolatus*) pada musim tangkap', *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1: 73-83.
- Allen, GR, and MV Erdmann. 2012. 'Reef Fishes of the East Indies: volumes I-III, Tropical Reef Research', *Perth, Australia*.
- Aswady, Tri Utary. 2019. 'Rasio Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Kakatua (*Scarus rivulatus* Valenciennes, 1840) di Perairan Desa Tanjung Tiram, Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan', *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4.
- Bellwood, David R, Andrew S Hoey, and J Howard Choat. 2003. 'Limited functional redundancy in high diversity systems: resilience and ecosystem function on coral reefs', *Ecology letters*, 6: 281-85.
- Choat, J Howard, and D Ross Robertson. 2002. 'Age-based studies', *Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem. Academic Press, San Diego, California, USA: 57-80*.
- Choat, JH, and DR Robertson. 1975. 'Protogynous hermaphroditism in fishes of the family Scaridae.' in, *Intersexuality in the animal kingdom* (Springer).
- Dahlan, Muh Arifin, Sharifuddin Bin Andy Omar, Joeharnani Tresnati, Muhammad Nur, and Moh Tauhid Umar. 2016. 'Beberapa Aspek Reproduksi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) yang Tertangkap dengan Bagan Perahu di Perairan Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan', *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*, 2.
- Edrus, Isa Nagib. 2012. 'Penilaian Kepadatan Populasi Ikan Napoleon (*Cheilinus Undulatus* Ruppell 1835) dalam Kaitannya dengan Kepentingan Pengelolaan di Indonesia', *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 4: 79-84.
- Effendie, MI. 1997. 'Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama', *Yogyakarta. Hal: 92-105*.
- . 2002. 'Biologi Perikanan (Edisi Revisi)', *Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta*, 163.
- Fishbase. 2014. 'Fish Reproduction', Accessed 1 Februari. <http://fishbase.org> .
- Ghiselin, Michael T. 1969. 'The evolution of hermaphroditism among animals', *The Quarterly Review of Biology*, 44: 189-208.
- Green, Alison L. 1996. 'Spatial, temporal and ontogenetic patterns of habitat use by coral reef fishes (Family Labridae)', *Marine Ecology Progress Series*, 133: 1-11.
- Grutter, A S. 2000. 'Ontogenetic variation in the diet of the cleaner fish *Labroides dimidiatus* and its ecological consequences', *Marine Ecology Progress Series*, 197: 241-46.
- . 2003. 'Feeding ecology of the fish ectoparasite *Gnathia* sp.(Crustacea: Isopoda) from the Great Barrier Reef, and its implications for fish cleaning behaviour', *Marine Ecology Progress Series*, 259: 295-302.
- Grutter, Alexandra. 1996. 'Parasite removal rates by the cleaner wrasse *Labroides dimidiatus*', *Marine Ecology Progress Series*, 130: 61-70.
- Grutter, AS. 1998. 'Habitat-related differences in the abundance of parasites from a coral reef fish: an indication of the movement patterns of *Hemigymnus melapterus*', *Journal of Fish Biology*, 53: 49-57.
- Grutter, AS, MR Deveney, ID Whittington, and RJG Lester. 2002. 'The effect of the cleaner fish *Labroides dimidiatus* on the capsalid monogenean *Benedenia lolo*

- parasite of the labrid fish *Hemigymnus melapterus*', *Journal of Fish Biology*, 61: 1098-108.
- Grutter, AS, and RJG Lester. 2002. 'Cleaner fish *Labroides dimidiatus* reduce temporary¹ parasitic corallanid isopods on the coral reef fish *Hemigymnus melapterus*', *Marine Ecology Progress Series*, 234: 247-55.
- Ihkamuddin, Zihni, and Sri Redjeki. 2014. 'Kondisi Kematangan Gonad Ikan Karang Pada Bulan Februari Di Perairan Pulau Koon, Seram Bagian Timur, Maluku', *Journal of Marine Research*, 3: 359-65.
- IUNC. 2019. "Hemigymnus melapterus." In.: IUNC Red List. <https://www.iucnredlist.org/species/187476/8545602>. Diakses 29 Desember 2019.
- Kobayashi, Koji, and Katsumi Suzuki. 1990. 'Gonadogenesis and sex succession in the protogynous wrasse, *Cirrhitilabrus temmincki*, in Suruga bay, central Japan', *Japanese Journal of Ichthyology*, 37: 256-64.
- Kuiter, Rudie H, and Timothy Godfrey. 2014. *Fishes of the Maldives–Indian Ocean: Applicable to Central and Western Indian Ocean: East Africa, Seychelles, Mauritius, Reunion, Madagascar, Sri Lanka, Chagos, Laccadives, Cocos Keeling Islands* (Atoll Editions).
- Mariskha, Putri Ratna, and Nurlita Abdulgani. 2012. 'Aspek reproduksi ikan kerapu macan (*Epinephelus sexfasciatus*) di Perairan Glondonggede Tuban', *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1: E27-E31.
- Muller, Erinn M, Laurie J Raymundo, Bette L Willis, Jessica Haapkylä, Syafyudin Yusuf, Joanne R Wilson, and Drew C Harvell. 2012. 'Coral health and disease in the Spermonde Archipelago and Wakatobi, Sulawesi', *Journal of Indonesian Coral Reefs*, 1: 147-59.
- Munoz, Gabriela, and Thomas H Cribb. 2005. 'Infracommunity structure of parasites of *Hemigymnus melapterus* (Pisces: Labridae) from Lizard Island, Australia: the importance of habitat and parasite body size', *Journal of Parasitology*, 91: 38-45.
- Mustafa, Ahmad, and Abdullah Abdullah. 2013. 'Strategi Pengaturan Penangkapan Berbasis Populasi dengan Alat Tangkap Bubu Rangkaian pada Perikanan Rajungan: Studi Kasus di Perairan Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara', *AQUASAINS*, 2: 45-52.
- Nasution, Syahroma H. 2017. 'Karakteristik Reproduksi Ikan Endemik Rainbow Selebensis (*Telmatherina cerebensis* Boulenger) di Danau Towuti', *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11: 29-37.
- Nikolsky, George V. 1963. 'Ecology of fishes.' in, *Ecology of fishes* (Academic press).
- Omar, Sharifuddin Bin Andy, Tresnati J Kariyanti, Moh Tauhid Umar, and Syarifuddin Kune. 2014. "Nisbah kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad ikan endemic beseng-beseng, *Marosatherina ladigesii* (Ahl, 1936), di Sungai Bantimurung dan Sungai Pattunuang Asue, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan." In *Di dalam: Isnansetyo A, Husni A, Fransiska D, Djumanto, Setyobudi E, Saksono H, Murwantoko, Rachmawati N, Rustadi, Helmiyati S, et al., editor. Seminar Nasional Tahunan XI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*.
- Rahantan, Ali, and Gondo Puspito. 2012. 'Ukuran Mata dan Shortening yang Sesuai untuk Jaring Insang yang Dioperasikan di Perairan Tual (Appropriate of Mesh Size and Shortening for Gillnet Operated on Tual Waters)', *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 3: 141-47.
- Rembet, Unstain NWJ. 2012. 'Simbiosis Zooxanthellae dan Karang Sebagai Indikator Kualitas Ekosistem Terumbu Karang', *Jurnal Ilmiah Platax*, 1: 37-44.
- Sadovy, Y, Michel Kulbicki, P Labrosse, Y Letourneur, P Lokani, and TJ Donaldson. 2003. 'The humphead wrasse, *Cheilinus undulatus*: synopsis of a threatened

- and poorly known giant coral reef fish', *Reviews in fish Biology and Fisheries*, 13: 327-64.
- Shea, S, M Liu, Y Sadovy, M. T Craig, and L. A Rocha. 2010. 'Hemigymnus melapterus . The IUCN Red List of Threatened Species 2010'.
- Tresnati, J, I Yasir, A Yanti, R Aprianto, P Y Rahmani, and A Tuwo. 2019a. "Maturity stages of the redbreasted wrasse *Cheilinus fasciatus*." In *2nd International Symposium Marine and Fisheries*. Makassar: IOP Conference Series.
- Tresnati, J, I Yasir, A Yanti, R Aprianto, PY Rahmani, and A Tuwo. 2019b. "Maturity stages of the redbreasted wrasse *Cheilinus fasciatus*." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 012016. IOP Publishing.
- Tuwo, A, and C Conand. 1992. 'Reproductive biology of the holothurian *Holothuria forskali* (Echinodermata)', *J. mar. bid. Ass. U.K.*, 72: 745-58.
- Westneat, MW. 2001. 'Labridae. Wrasses (also hogfishes, razorfishes, corises and tuskfishes)', *Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae) estuarine crocodiles sea turtles, sea snakes and marine mammals*: 3381-4218.
- Wikipedia. 2019. "Hemigymnus melapterus." In.: Wikipedia.org. https://en.wikipedia.org/wiki/Hemigymnus_melapterus. Diakses 29 Desember 2019.
- Yanti, A, J Tresnati, I Yasir, Syafiuddin, P Y Rahmani, R Aprianto, and A Tuwo. 2019. 'Size at the maturity of sea cucumber *Holothuria scabra*. Is it an overfishing sign in Wallacea Region?', *IOP Conferences Series*.
- Yanti, A, I Yasir, P Y Rahmani, R Aprianto, A Tuwo, and J Tresnati. 2019. "Macroscopic characteristics of the gonad maturity stage of dusky parrotfish *Scarus niger*." In *2nd International Symposium Marine and Fisheries*. Makassar.
- Yasir, I, J Tresnati, A Yanti, PY Rahmani, R Aprianto, and A Tuwo. 2019. "Species diversity of wrasses caught by fishermen in the Spermonde Islands, South Sulawesi, Indonesia." In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 012014. IOP Publishing.
- Zar, J H. 2010. *Biostatistical Analysis* (Pearson Prentice Hall: New Jersey).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil uji Chi-Square nisbah kelamin ikan tikusan *Hemigymnus melapterus* berdasarkan waktu sampling

No.	O _i	C _i	O _i -C _i	(O _i -C _i) ²	{[(O _i -C _i) ²]/C _i }	db=n-1	Nilai Tabel
1	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
2	83.33	50.00	33.33	5.77	0.12		
3	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
4	50.00	50.00	0.00	0.00	0.00		
5	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
6	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
7	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
8	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
9	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
10	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
11	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
12	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
13	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
Chi-Square					1.67	12	21.03

Lampiran 2. Hasil uji Chi-Square nisbah kelamin ikan tikusan *Hemigymnus melapterus* berdasarkan tingkat kematangan gonad

No.	O _i	C _i	O _i -C _i	(O _i -C _i) ²	{[(O _i -C _i) ²]/C _i }	db=n-1	Nilai Tabel
1	0	50.00	50.00	7.07	0.14		
2	100	50.00	50.00	7.07	0.14		
3	95	50.00	45.00	6.71	0.13		
4	100	50.00	50.00	7.07	0.14		
Chi-Square					0.56	3	7.81

Lampiran 3. Hasil uji Chi-Square nisbah kelamin ikan tikusan *Hemigymnus melapterus* berdasarkan kelas panjang

No.	O _i	C _i	O _i -C _i	(O _i -C _i) ²	{[(O _i -C _i) ²]/C _i }	n-1	Nilai Tabel
1	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14	0.00	
2	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
3	93.75	50.00	43.75	6.61	0.13		
4	87.50	50.00	37.50	6.12	0.12		
5	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
6	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
7	100.00	50.00	50.00	7.07	0.14		
Chi-Square					0.96	6	12.58

Lampiran 4. Hasil Uji Statistik Sampel Independen (t-Test) untuk Tingkat Kematangan Gonad *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan, betina dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan waktu sampling.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00001	35.2583	12	32.07178	9.25832
	VAR00002	4.5633	12	14.37412	4.14945
Pair 2	VAR00001	35.2583	12	32.07178	9.25832
	VAR00003	54.0675	12	37.11816	10.71509
Pair 3	VAR00001	35.2583	12	32.07178	9.25832
	VAR00007	6.1108	12	11.53170	3.32892
Pair 4	VAR00002	4.5633	12	14.37412	4.14945
	VAR00003	54.0675	12	37.11816	10.71509
Pair 5	VAR00002	4.5633	12	14.37412	4.14945
	VAR00007	6.1108	12	11.53170	3.32892
Pair 6	VAR00003	54.0675	12	37.11816	10.71509
	VAR00007	6.1108	12	11.53170	3.32892

Lampiran 4 (Lanjutan). Hasil Uji Statistik Sampel Independen (t-Test) untuk Tingkat Kematangan Gonad *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan, betina dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan waktu sampling.

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 VAR00001 & VAR00002	12	.148	.646
Pair 2 VAR00001 & VAR00003	12	-.894	.000
Pair 3 VAR00001 & VAR00007	12	-.089	.783
Pair 4 VAR00002 & VAR00003	12	-.458	.134
Pair 5 VAR00002 & VAR00007	12	-.184	.568
Pair 6 VAR00003 & VAR00007	12	-.162	.614

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 VAR00001 - VAR00002	30.69500	33.14724	9.56878	9.63425	51.75575	3.208	11	.008
Pair 2 VAR00001 - VAR00003	-18.80917	67.33468	19.43785	-61.59158	23.97325	-.968	11	.354
Pair 3 VAR00001 - VAR00007	29.14750	35.03782	10.11455	6.88553	51.40947	2.882	11	.015
Pair 4 VAR00002 - VAR00003	-49.50417	45.53281	13.14419	-78.43433	-20.57400	-3.766	11	.003
Pair 5 VAR00002 - VAR00007	-1.54750	20.01093	5.77666	-14.26184	11.16684	-.268	11	.794
Pair 6 VAR00003 - VAR00007	47.95667	40.61757	11.72528	22.14950	73.76384	4.090	11	.002

Lampiran 5. Hasil Uji Statistik Sampel Independen (t-Test) untuk Indeks Kematangan Gonad *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan, betina dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan waktu sampling.

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 VAR00001	.3480	12	.96383	.27823
VAR00002	1.6700	12	1.11863	.32292
Pair 2 VAR00001	.3480	12	.96383	.27823
VAR00003	.0082	12	.00805	.00232
Pair 3 VAR00002	1.6700	12	1.11863	.32292
VAR00003	.0082	12	.00805	.00232

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 VAR00001 & VAR00002	12	.458	.134
Pair 2 VAR00001 & VAR00003	12	.322	.307
Pair 3 VAR00002 & VAR00003	12	-.123	.703

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 VAR00001 - VAR00002	-1.32200	1.09207	.31525	-2.01587	-.62813	-4.193	11	.002
Pair 2 VAR00001 - VAR00003	.33975	.96127	.27749	-.27101	.95051	1.224	11	.246
Pair 3 VAR00002 - VAR00003	1.66175	1.11965	.32321	.95036	2.37314	5.141	11	.000

Lampiran 6. Hasil Uji Statistik Sampel Independen (t-Test) untuk Indeks Kematangan Gonad *Hemigymnus melapterus* pada ikan jantan, betina dan gonad tidak teridentifikasi (J/B) berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 VAR00001	.6967	3	1.20666	.69667
VAR00002	1.3267	3	1.17100	.67608

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 VAR00001 & VAR00002	3	.742	.468

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	-.63000	.85458	.49339	-2.75288	1.49288	-1.277	2	.330

Lampiran 7. Wawancara dengan Nelayan

