

**POTENSI REPRODUKSI IKAN KEMBUNG PEREMPUAN YANG
DIDARATKAN DI TEMPAT PELELANGAN IKAN (TPI) SUMPANG
BINANGAE, KABUPATEN BARRU**

*(Reproductive Potential Short Mackerel Fish Landed Is In Place Of Fish Auction,
(TPI) Sumpang Binangae, District Barru)*

Nurfatimah Jafar¹⁾, Suwarni²⁾, Moh. Tauhid Umar³⁾

¹ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin

² Program Studi Ilmu Kelautan, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin

Korespondensi: suwarniliger@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fekunditas dan diameter telur ikan kembung perempuan. Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pola pemijahan ikan kembung perempuan. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan yaitu dari bulan Mei hingga Juni 2019 di tempat pelelangan ikan Sumpang Binangae, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Analisis terhadap ikan contoh dilakukan di Laboratorium Biologi Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pengambilan ikan sampel dilakukan sebanyak 4 kali selama 2 bulan dengan selang waktu 2 minggu. Jumlah sampel ikan kembung perempuan sebanyak 162 ekor, yang terdiri atas 106 ekor ikan jantan dan 56 ekor ikan betina. Fekunditas berdasarkan pengambilan sampel pada bulan Mei berkisar 2605 - 8263 butir sedangkan pada bulan Juni berkisar 2446 - 20.838 butir. Fekunditas berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG) pada TKG III berkisar 2446 - 11.829 butir telur, TKG IV berkisar 10.651 - 20.838 butir dan pada TKG V sebanyak 16.651 butir. Distribusi diameter telur ikan digunakan untuk menentukan pola pemijahan, ikan kembung perempuan dalam penelitian ini memiliki pola pemijahan total *spawner* yaitu telur matang di keluarkan secara menyeluruh dalam satu kali pemijahan.

Kata kunci: Ikan kembung perempuan, fekunditas, diameter telur, Kab. Barru

ABSTRACT

This study aims to determine the fecundity and egg diameter mackerel women. The usefulness of this research is expected to provide information about women's reproductive patterns of mackerel. This study was conducted for two months ie from May to June 2019 at the fish auction Sumpang Binangae, Barru, South Sulawesi. The analysis of the sample fish done in Fisheries Biology Laboratory, Department of Fisheries, Faculty of Marine Sciences and Fisheries, University of Hasanuddin, Makassar. Intake of fish samples conducted 4 times for 2 months with an interval of 2 weeks. The total sample of 162 female mackerel tail, the tail of the fish terdiri atas 106 male and 56 female fish tail. Fecundity by sampling in May range from 2605 - 8263 grains whereas in June ranges from 2446-20838 grains. Fecundity is based on the maturity level of gonads (TKG) on TKG III ranges from 2446-11829 eggs, TKG IV ranges from 10651-20838 grains and the TKG V as many as 16 651 grains. Diameter distribution of fish eggs are used to determine the pattern of spawning, mackerel women in this study had a total spawner spawning patterns which eggs are cooked remove it completely in one spawning.

Keywords: Female mackerel, fecundity, egg diameter, Barru District

PENDAHULUAN

Kabupaten Barru memiliki luas wilayah penangkapan ikan laut sekitar 56.160 Ha. Kabupaten Barru memiliki potensi perikanan yaitu memiliki berbagai jenis ikan pelagis kecil, diantaranya : ikan selar (*Selroides* sp), layang (*Decapterus ruselli*), teri (*Stolephorus* sp), julung – julung (*Hemirhampus far*), kembung (*Restrelliger kanagurta*) dll. Salah satu ikan yang berpotensi adalah ikan kembung. Menurut Hidayah, (2014) ikan kembung terdiri dari dua jenis yaitu ikan kembung perempuan dan ikan kembung lelaki. Berdasarkan hasil survey ikan kembung perempuan lebih banyak dibandingkan ikan kembung lelaki.

Menurut Prahadina, (2014) ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) merupakan sumber daya ikan pelagis kecil yang bernilai ekonomis penting dan diminati oleh masyarakat. Permintaan masyarakat terhadap sumber daya ikan kembung perempuan relatif tinggi, meskipun harga ikan kembung perempuan lebih mahal dibandingkan dengan ikan lainnya, yaitu sebesar Rp 18.500,- hingga Rp 32.000,- per kg. Jumlah permintaan dan harga yang tinggi menyebabkan ikan kembung perempuan dijadikan sebagai target tangkapan oleh nelayan (Komalasari, 2016).

Berdasarkan hasil data dari Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Barru, (2017) produksi ikan kembung perempuan mengalami penurunan dari 516,6 ton pada tahun 2014 kemudian turun menjadi 149,8 ton pada tahun 2016. Ikan kembung perempuan memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga perlu dikelola, dalam pengelolaan diperlukan informasi tentang biologi reproduksi antara lain fekunditas dan diameter telur ikan kembung perempuan. Penelitian tentang ikan kembung perempuan telah dilakukan oleh Larasati, (2011) di perairan Teluk Jakarta, Katiandagho dan Marasabessy, (2018) di perairan pesisir Timur Pulau Biak, Safarini, (2013) di perairan Teluk Banten, sedangkan di perairan Barru belum pernah dilakukan oleh sebab itu penelitian mengenai fekunditas dan diameter telur perlu dilakukan.

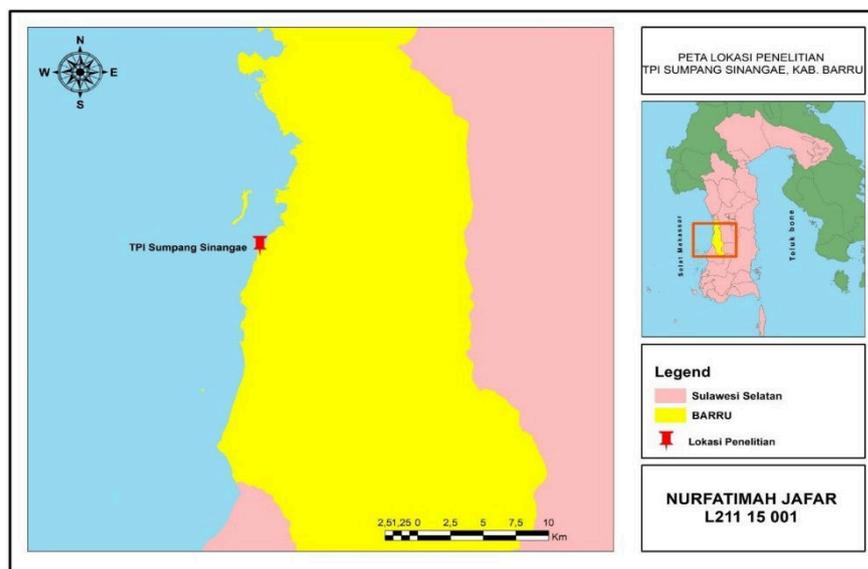
METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama dua bulan, mulai bulan Mei 2019 hingga Juni 2019. Pengambilan sampel ikan dilakukan di tempat pelelangan ikan Sumpang Binangae, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Analisis terhadap ikan contoh dilakukan di

Laboratorium Biologi Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat dan Bahan Penelitian



Gambar 1. Lokasi penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagan, *coolbox* sebagai wadah penyimpanan ikan, alat bedah (*dissecting set*) digunakan untuk membedah ikan, mistar untuk mengukur panjang total tubuh ikan dengan ketelitian 1 mm, timbangan digital berketelitian 0,01 g untuk menimbang ikan contoh dan menimbang bobot gonad ikan contoh, botol sampel sebagai wadah untuk menyimpan gonad, kertas label untuk penandaan, pipet tetes untuk mengambil larutan gilson, cawan petri untuk meletakkan telur ikan yang akan dihitung, *lup* (kaca pembesar) sebagai alat untuk membantu dalam mengitung telur, mikroskop dan mikrometer okuler untuk mengamati dan mengukur diameter telur ikan, *object glass* sebagai wadah meletakkan telur ikan yang akan dilihat dibawah mikroskop dan kamera untuk dokumentasi.

Bahan yang digunakan adalah ikan kembung perempuan sebagai ikan contoh, larutan gilson yang berfungsi untuk memisahkan telur ikan dari selaput yang terdapat pada gonad ikan dan es curah untuk menjaga kesegaran mutu ikan contoh.

Prosedur Penelitian

Pengambilan ikan contoh dilakukan empat kali di tempat pelelangan ikan (TPI) Sumpang Binangae Kab. Barru selama dua bulan dengan interval waktu 2 minggu.

Pengambilan ikan contoh dilakukan dengan mengambil seluruh hasil tangkapan dari satu nelayan bagan rambo yang menangkap ikan kembung perempuan. Ikan contoh yang tertangkap menggunakan alat tangkap bagan rambo. Sampel yang telah diperoleh tersebut dimasukkan ke dalam *coolbox* dan diberikan es curah agar kesegaran ikan tetap terjaga selanjutnya dibawa ke laboratorium Biologi Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar untuk diamati. Ikan contoh yang di keluarkan dari *coolbox* lalu dicuci bersih, kemudian diletakkan dan disusun di atas papan preparat sambil diberi label penomoran ikan, selanjutnya diukur panjang total tubuh dengan menggunakan mistar dengan ketelitian 1 mm. Pengukuran panjang total tubuh di mulai dari ujung kepala terdepan sampai ujung sirip ekor paling belakang. Kemudian ikan contoh ditimbang bobot total tubuhnya dengan menggunakan timbangan digital yang berketelitian 0,01 g. Setelah itu ikan contoh dibedah dengan menggunakan pisau bedah dan gunting untuk mengamati gonadnya untuk menentukan jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad ikan. Jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad ikan merujuk pada Cassie (1965) (Effendi, 2002)

Pengamatan fekunditas

Untuk perhitungan fekunditas ikan contoh yang di ambil berjenis kelamin betina TKG III, IV, dan V (yang matang gonad), masing – masing setiap gonad di keluarkan dari perut ikan lalu di timbang (bobot gonad total). Kemudian di ambil sub bagian gonadnya yaitu bagian interior, tengah, posterior lalu di timbang (bobot gonad sebagian). Setelah ditimbang gonad sebagian di masukkan ke dalam botol sampel lalu di beri larutan gilson yang berguna untuk melepaskan telur dari jaringannya selama 48 jam. Selanjutnya telur ikan yang sudah didiamkan dikeluarkan dari botol sampel dan diletakkan di cawan petri kemudian dihitung secara langsung satu persatu dan untuk memperjelas dalam melihat telur ikan pakai alat bantu lup.

Pengamatan diameter telur

Telur yang sudah dihitung jumlah telurnya kemudian diukur diameternya dibawah mikroskop pada pembesaran 40x10. Pengukuran dilakukan dengan bantuan mikrometer okuler yang telah ditera dengan mikrometer objektif. Pengukuran ini dilakukan pada butir telur-telur yang berada pada tingkat kematangan gonad III, IV, dan V. Telur yang diukur diameternya sebanyak 100 butir untuk setiap gonad.

Analisis data

Fekunditas

Fekunditas total dihitung dengan menggunakan metode gravimetrik dengan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997):

$$F = \frac{Bg}{Bs} \times Fs$$

Keterangan :

- F = fekunditas total (butir),
- Bg = bobot seluruh gonad (g),
- Bs = bobot sebagian gonad (g),
- Fs = jumlah telur pada subbagian gonad (butir).

Hubungan fekunditas dan panjang total dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997) :

$$F = a + b L$$

Keterangan :

- F = jumlah seluruh telur (butir),
- L = panjang total ikan,
- a dan b = konstanta.

Hubungan antara fekunditas dan bobot tubuh dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997) :

$$F = a + bW$$

Keterangan :

- F = jumlah seluruh telur (butir),
- W = bobot ikan (g),
- a dan b = konstanta.

Analisis regresi digunakan untuk melihat nilai koefisien korelasi hubungan antara fekunditas dengan panjang tubuh, hubungan fekunditas dengan bobot tubuh dan hubungan fekunditas dengan bobot gonad.

Diameter telur

Diameter telur dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1997) sebagai berikut :

$$D_s = \sqrt{D_h \times D_v}$$

Keterangan :

- Ds = diameter telur yang sebenarnya (mm),
- Dh = diameter telur secara horizontal (mm),
- Dv = diameter telur secara vertikal (mm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fekunditas

Nilai kisaran dan rerata fekunditas (butir telur) berdasarkan waktu pengambilan sampel ikan kembung perempuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran dan rerata fekunditas berdasarkan waktu pengambilan sampel ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachisoma*)

Waktu pengambilan sampel	n (ekor)	Kisaran fekunditas (butir)	Rerata fekunditas (butir)
Mei	95	2605 – 8263	5425 ± 1628
Juni	67	2446 – 20838	10104 ± 6685

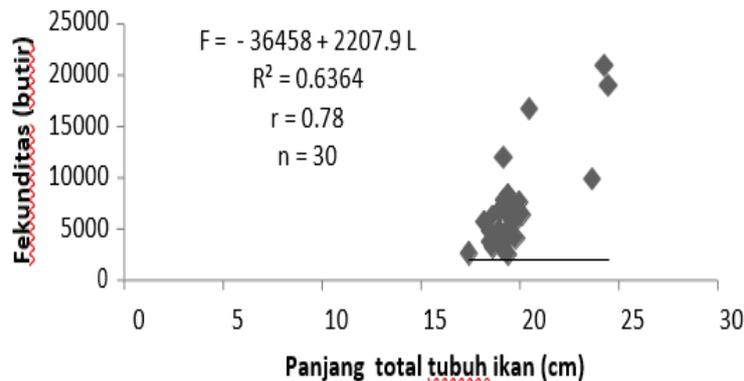
Fekunditas ikan kembung perempuan yang didaratkan di tempat pelelangan ikan (TPI) Sumpang Binangae, Kabupaten Barru berkisar 2.446 – 20.838 butir . Fekunditas yang didapatkan di Kabupaten Barru lebih sedikit dibandingkan ikan kembung perempuan yang didapatkan di Perairan Teluk Jakarta berkisar 57.385 - 192.028 (Larasati, 2011). Katiandagho dan Marasabessy, (2018) di pesisir Perairan Timur Biak di dapatkan fekunditas berkisar 70.680 - 699.60 butir. Kasim, (2017) di perairan Takalar didapatkan fekunditas 11.235 - 40.878 butir. Syahrani (2015) di perairan Sumatra Utara berkisar 30.250 – 57.240 butir. Diduga bahwa setiap daerah memiliki kondisi lingkungan yang berbeda-beda hal ini sesuai dengan pendapat Effendie, (2002) menyatakan bahwa variasi jumlah telur ikan dapat disebabkan karena adanya variasi ukuran ikan, ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan.

Fekunditas berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) tertinggi pada TKG IV 16784 butir dan terendah pada TKG III 5574 butir. Berdasarkan hasil yang diperoleh fekunditas meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat kematangan gonad, hal ini juga di jelaskan oleh Effendie, (1997) bahwa semakin meningkat tingkat kematangan gonad maka fekunditas yang dihasilkan akan semakin banyak dan diameter telur semakin besar.

Produktifitas ikan kembung perempuan di Kabupaten Barru tergolong tinggi hal ini didasari atas pendapat Musick, (2000) bahwa dapat dilihat tingkat produktivitas ikan berdasarkan indeks reproduksi dengan parameter fekunditas. Jika fekunditas kurang dari 10 butir tergolong sangat rendah, 10 - 100 butir termasuk rendah, 100 - 1000 butir tergolong sedang, dan di atas 1000 butir tergolong tinggi.

Hubungan Fekunditas Dengan Panjang Total

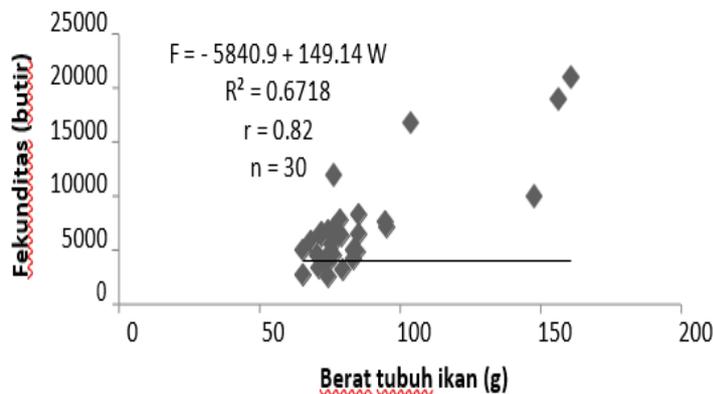
Hubungan fekunditas dengan panjang total tubuh ikan kembung perempuan berkisar 2446 - 20838 butir telur pada kisaran panjang 174 - 245 mm. Gambar 5 dan Lampiran 1 memperlihatkan hubungan fekunditas dengan panjang total tubuh ikan kembung perempuan yang ada di Kabupaten Barru diperoleh persamaan $F = - 36458 + 2207.9 L$ fekunditas dan panjang total memiliki hubungan signifikan jika nilai signifikannya $< 0,05$. Nilai koefisien korelasi (r) antara fekunditas dan panjang total tubuh ikan kembung perempuan diperoleh 0,78 menunjukkan bahwa hubungan panjang total memiliki nilai koefisien korelasi kuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Walpole, (1993) bahwa apabila korelasi (r) mendekati +1 atau -1, hubungan keduanya itu kuat dan dapat dikatakan terdapat korelasi yang tinggi antara keduanya akan tetapi, bila r mendekati nol hubungan linear antara X dan Y sangat lemah atau mungkin tidak ada sama sekali. Samahalnya dengan hasil penelitian Katiandagho dan Marasabessy, (2018) di pesisir Timur Perairan Biak dengan nilai persamaan $F = 1,00729 + 2,33390 L$ dan koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9372 dan $r = 0,97$ yang menandakan nilai koefisien korelasinya kuat begitupun yang ditemukan Larasati, (2011) di perairan Teluk Jakarta didapatkan persamaan $F = - 279874 + 2036,9 L$ dan diperoleh koefisien (R^2) sebesar 0,3098 dan $r = 0,55$ juga berkorelasi kuat.



Gambar 1. Hubungan antara fekunditas dan panjang total tubuh ikan kembang perempuan (*Rastrelliger brachisoma*) yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sumpang Binangae, Kabupaten Barru.

Hubungan Fekunditas Dengan Bobot Tubuh

Hubungan fekunditas dengan bobot tubuh ikan kembang perempuan diperoleh persamaan $F = -5840.9 + 149.14 W$. Fekunditas dan bobot tubuh memiliki hubungan signifikan jika nilai signifikannya $< 0,05$. Nilai koefisien korelasi (r) antara fekunditas dan bobot total tubuh ikan kembang perempuan diperoleh 0,82 menunjukkan bahwa hubungan bobot tubuh memiliki nilai koefisien korelasi kuat. Hal ini sesuai dengan Walpole, (1993) bahwa apabila korelasi (r) mendekati +1 atau -1, hubungan keduanya itu kuat dan dapat dikatakan terdapat korelasi yang tinggi antara keduanya akan tetapi, bila r mendekati nol hubungan linear antara X dan Y sangat lemah atau mungkin tidak ada sama sekali. Penelitian yang dilakukan oleh Katiandagho dan Marasabessy, (2018) di pesisir Timur Perairan Biak dengan persamaan $F = -62673 + 3843 W$. dan diperoleh korelasi sebesar 0,9620 yang menyatakan bahwa korelasinya sangat erat sedangkan pada perairan Teluk Jakarta didapatkan persamaan $F = -41451 + 1621 W$ dan diperoleh koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,3220 dan Koefisien korelasi (r) diperoleh sebesar 0,5675 yang menunjukkan bahwa hubungan antara fekunditas dengan berat total adalah berkorelasi kuat (Larasati, 2011).



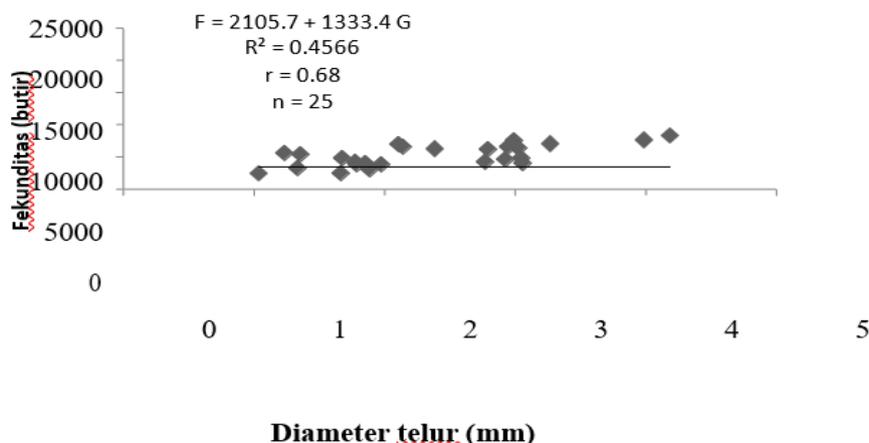
Gambar 2. Hubungan antara fekunditas dan bobot tubuh ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachisoma*) yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sumpang Binangae, Kabupaten Barru.

Hubungan fekunditas dan bobot gonad

Hasil pengamatan menunjukkan fekunditas dan bobot gonad ikan kembung perempuan berkisar 2446 - 20838 butir telur pada kisaran 1.04 - 4.19 g. Hubungan fekunditas dengan bobot gonad ikan kembung perempuan yang ada di Kabupaten Barru dapat dilihat pada Gambar 4 dan Lampiran 3.

Berdasarkan hasil hubungan fekunditas dengan bobot gonad ikan kembung perempuan diperoleh persamaan yaitu $F = 2105.7 + 1333.4 G$, fekunditas dan bobot gonad memiliki hubungan yang signifikan jika nilai signifikannya $< 0,05$. Hasil regresi antara fekunditas dan bobot gonad diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,68. Hal ini sesuai dengan Walpole, (1993) bahwa apabila korelasi (r) mendekati +1 atau -1, hubungan keduanya itu kuat dan dapat dikatakan terdapat korelasi yang tinggi antara keduanya akan tetapi, bila r mendekati nol hubungan linear antara X dan Y sangat lemah atau mungkin tidak ada sama sekali.

Dari ketiga hubungan yang paling mempengaruhi fekunditas adalah bobot tubuh dikarenakan nilai signifikan yang dihasilkan $< 0,05$, oleh karena itu hubungan fekunditas dan bobot tubuh lebih baik, menurut Effendie (2002) menyatakan bahwa fekunditas mutlak sering dihubungkan dengan bobot, karena bobot tubuh lebih mendekati kondisi ikan dari pada panjang.



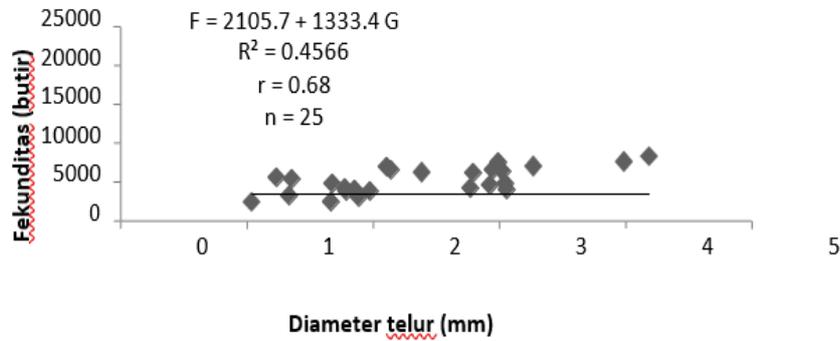
Gambar 3. Hubungan antara fekunditas dan bobot gonad ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachisoma*) yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sumpang Binangae, Kabupaten Barru.

Diameter Telur

Diameter telur ikan kembung perempuan yang diperoleh di Kabupaten Barru berkisar 0.0354 – 0.7246 mm. Berdasarkan Gambar 8 dan Lampiran 4 tampak bahwa diameter telur pada TKG III tertinggi berada di kisaran 0.119 – 0.137 mm dan terendah dikisaran 0.035 – 0.040 mm, pada TKG IV tertinggi pada kisaran 0.462 – 0.536 mm, terendah dikisaran 0.537 – 0.623 dan TKG V tertinggi pada kisaran 0.462 – 0.536 mm dan terendah 0.624 – 0.725 mm. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan kelompok ukuran diameter telur ikan kembung perempuan pada setiap TKG. Perbedaan kelompok ukuran diameter telur tersebut disebabkan pada TKG III baru memasuki tahap kematangan gonad sehingga pertumbuhan telur belum merata, sedangkan pada TKG IV ikan kembung perempuan memasuki masa pemijahan, sehingga diameter telur sudah lebih besar dibandingkan dengan TKG III.

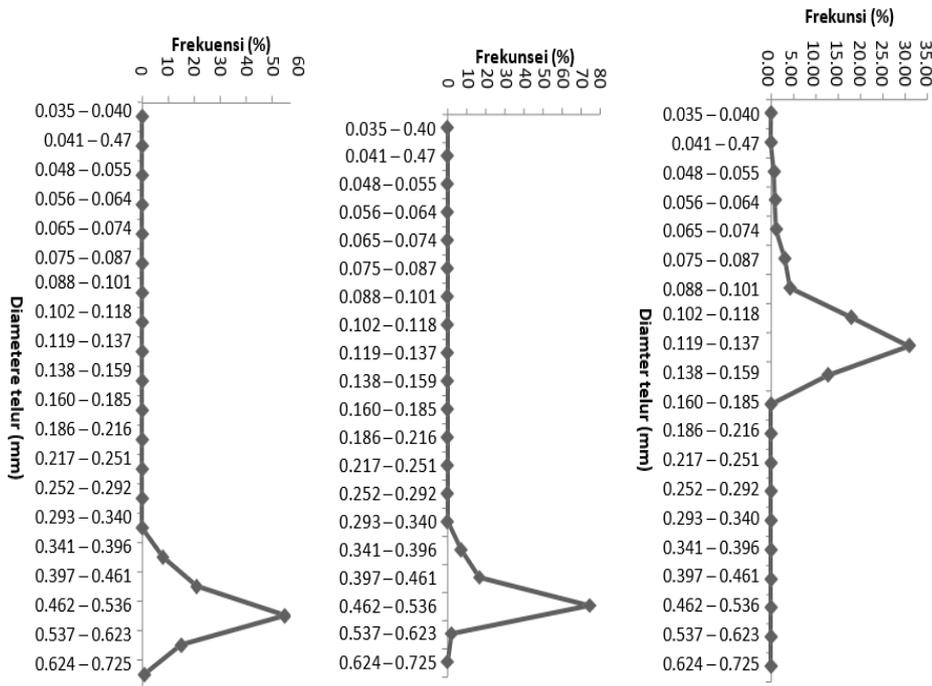
Berdasarkan sebaran diameter telur (Gambar 5) tampak bahwa TKG III dan IV berbentuk modus tunggal yang menyatakan bahwa ikan kembung perempuan termasuk dalam kelompok ikan yang memijah dengan mengeluarkan seluruh telur yang matang pada satu siklus reproduksi dan akan melakukan pemijahan kembali pada musim pemijahan berikutnya atau termasuk ikan pemijah total (total *spawner*). Hal yang sama di temukan oleh Katiandagho dan Marasabessy, (2018) di pesisir Timur Perairan Biak juga memiliki satu puncak tertinggi yang menunjukkan bahwa ikan kembung lelaki termasuk kedalam kelompok ikan total *spawner* yang berarti ikan memijah tidak

bertahap dimana ikan memijah secara menyeluruh.



Gambar 4. Hubungan antara fekunditas dan bobot gonad ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachisoma*) yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sumpang Binangae, Kabupaten Barru.

Distribusi diameter telur ikan kembung perempuan dalam menentukan pola pemijahan yang di amati pada setiap tingkat kemangatan gonad selama penelitian yang didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Sumpang Binangae, Kabupaten Barru dapat dilihat pada Gambar



Gambar 5: Distribusi diameter telur ikan kembung perempuan dalam menentukan pola pemijahan yang di amati pada setiap tingkat kemangatan gonad

KESIMPULAN

Fekunditas berdasarkan pengambilan sampel pada bulan Mei berkisar 2605 - 8263 butir sedangkan pada bulan Juni berkisar 2446 – 20.838 butir. Fekunditas berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) pada TKG III berkisar 2446 – 11.829 butir telur, TKG IV berkisar 10.651 – 20.838 butir dan pada TKG V sebanyak 16.651 butir.

Kisaran diameter telur pada TKG III tertinggi berada di kisaran 0.119 – 0.137 mm dan terendah dikisaran 0.035 – 0.040 mm, pada TKG IV tertinggi pada kisaran 0.462 – 0.536 mm, terendah dikisaran 0.537 – 0.623 dan TKG V tertinggi pada Kisaran 0.462 – 0.536 Mm Dan Terendah 0.624 – 0.725 Mm.

Distribusi Diameter Telur Ikan Kembang Perempuan Memiliki Modus Tunggal Atau Satu Puncak Yang Menandakan Ikan Tersebut Memiliki Pola Pemijahan Total *Spawner* Yaitu Telur Matang Di Keluarkan Secara Menyeluruh.

SARAN

Berdasarkan Hasil Penelitian Ini, Disarankan Untuk Dilakukan Penelitian Lebih Lanjut Terkait Dengan Aspek Kebiasaan Makanan Dan Kajian Stoknya Agar Data Yang Tersedia Untuk Pengelolaan Ikan Ini Lebih Lengkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Nusatama. Bogor
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta, Hlm: 3-15
- Kasim, Mauli., S. Hadi., W. Katun. 2017. Biologi reproduksi ikan kembang lelaki, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di perairan pesisir Takalar, Sulawesi Selatan.
- Katiandagho, B dan F. Marasabessy. 2018. Potensi Reproduksi, Pola Pemijahan Serta Alternatif Pengelolaan Ikan Kembang Laki-Laki (*Rastrelliger kanagurta*) Di Sekitar Pesisir Timur Perairan Biak.
- Komalasari, D. 2016. Dinamika Populasi Ikan Kembang Perempuan (*Rastrelliger Brachysoma* Bleeker, 1851) Di Perairan Selat Sunda. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Larasati, DA. 2011. Kajian Biologi Reproduksi Ikan Kembang Perempuan (*Rastrelliger Brachysoma* Bleeker, 1851) Di Perairan Teluk Jakarta. Jakarta Utara.

- Musick JA. 2000. *Ecology and conservation of long-lived marine animals*. In Musick JA.(Editor). *Life in the slow lane: Symposium on the Ecology and Conservation of Long-Lived Marine Animals*. American Fisheries Society. 265 p.
- Prahadina DV. 2014. Pengelolaan Perikanan Kembung (Genus: *Rastrelliger*) di Perairan Selat Sunda yang didaratkan di PPP Labuan Banten. [tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Safarini, D. 2013. Potensi reproduksi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier 1817) dari Perairan Teluk Banten, Kabupaten Serang. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syahriani. Julia., M. Basyuni., A. Suryanti. 2015. Hubungan Panjang Bobot Dan Reproduksi Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) Di Perairan Selat Malaka Tanjung Beringin Serdang Bedagai Sumatera Utara