

**HUBUNGAN TINGKAT KEMATANGAN GONAD TERHADAP
FEKUNDITAS IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*)
PADA ALAT TANGKAP PURSE SEINE
DI PERAIRAN SELAT BALI**

Fitriawan¹, Erika Saraswati², Ervina Wahyu S.³

¹ Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi, Jl. Laksda Adi Sucipto, Taman Baru
68416, Kab. Banyuwangi, Indonesia

² Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi, Jl. Laksda Adi Sucipto, Taman Baru
68416, Kab. Banyuwangi, Indonesia

³ Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi, Jl. Laksda Adi Sucipto, Taman Baru
68416, Kab. Banyuwangi, Indonesia

* Email :erikasaraswati@untag-banyuwangi.ac.id

Abstrak

Banyuwangi merupakan kota dengan potensi perikanan yang sangat besar. Salah satunya adalah Muncar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tahap kematangan dan fekunditas lemuru. Selain itu penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui hubungan tingkat kematangan dengan fekunditas perairan Bali. Metode penelitian adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total sampling sebanyak 1.900 ekor, lemuru yang pada tahap kematangan I berjumlah 74 ekor, kematangan tahap II sebanyak 119 ekor, kematangan tahap III sebanyak 618 ekor, kematangan tahap IV total sebanyak 1.900 ekor. 756 ekor dan tahap kematangan V totalnya 333 ekor. Fekunditas berkisar 645,75 butir – 24.069,05 butir. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa korelasi tingkat kematangan dan fekunditas ikan *Sardinella lemuru* sebesar 95%.

Kata kunci: ikan lemuru, tahap kematangan, fekunditas dan purse seine.

Abstract

*Banyuwangi is a city with huge fishery potential. One of them is Muncar. The purpose of this research was to know the maturity stage and fecundity of lemuru. Besides that, the research was also conducted to know correlation between maturity stage and fecundity of Bali waters. The research method was descriptive quantitative with purposive sampling technique. The research results showed that of the total sampling is 1.900 tails, lemuru which in maturity stage of I a total is 74 tail, maturity stage II a total is 119 tail, maturity stage III a total is 618 tail, maturity stage IV a total is 756 tail and maturity stage V a total is 333 tail. Fecundity range 645,75 eggs – 24.069,05 eggs. Based on the result of the analysis show that the correlation of maturity stage and fecundity of *Sardinella lemuru* is 95%.*

Keywords: lemuru fish, maturity stage, fecundity and purse seine.

PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Timur memiliki sumberdaya perikanan dan kelautan sangat beragam, dengan panjang garis pantai 1.900 km, luas laut 208.097 km² meliputi Laut Jawa, Selat Madura, Selat Bali dan Samudera Indonesia memiliki jumlah pulau-pulau kecil sebanyak 446 buah. Hasil yang membanggakan dari Provinsi Jawa Timur adalah 27,5% produksi perikanan nasional yang diekspor sebagai devisa negara pada tahun 2012 berasal dari Jawa Timur. Produksi perikanan nasional yang diekspor mencapai nilai lebih dari Rp. 30,4triliun (Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Timur, 2012). Salah satu Kabupaten Jawa Timur yang dilalui Selat Bali diantaranya adalah Kabupaten Banyuwangi. Menurut data Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Banyuwangi, TPI Muncar merupakan salah satu tempat pendaratan ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) yang ada di Indonesia. Total produksi ikan lemuru di TPI Muncar menyumbangkan sekitar 73,6 % dari total ikan lemuru yang didaratkan di Jawa Timur pada tahun 1998 (Inaya, 2004).

Ikan lemuru yang terdapat pada TPI Muncar merupakan ikan hasil tangkapan dengan menggunakan alat tangkap *purse seine*. Penyebarannya terutama terkonsentrasi di perairan Selat Bali dan sekitarnya. Penyebaran ikan lemuru ke barat sampai Prigi dan ke timur sampai Selat Bali. Menurut Merta dan Nurhakim (2004), penyebaran ikan lemuru adalah meliputi Samudera Hindia bagian timur (Thailand, pantai-pantai Selatan Jawa Timur dan Bali, Australia Barat) dan Samudera Pasifik bagian barat Laut Jawa ke utara sampai Filipina, Hongkong, Pulau Taiwan sampai Jepang bagian selatan (Merta dan Nurhakim, 2004). Ikan lemuru adalah merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang secara ekonomis sangat penting artinya bagi kehidupan

masyarakat di sekitarnya. Tingkat pemanfaatan ikan lemuru di Selat Bali dari tahun ketahun terus meningkat. Terjadinya peningkatan pemanfaatan sumberdaya ikan, di samping armada penangkapan (baik ukuran maupun jumlah) yang bertambah, disebabkan pula oleh meningkatnya kapasitasnya alat tangkap, mesin penggerak dan pemanfaatan alat bantu penangkapan seperti penggunaan lampu sebagai alat bantu pengumpulan. Dengan pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru yang semakin meningkat, diduga mengakibatkan terjadinya penurunan stok sumberdaya ikan lemuru di perairan Selat Bali. Dengan adanya tekanan pemanfaatan sumberdaya ikan diperkirakan memiliki dampak pada proses reproduksi ikan lemuru.

Berdasarkan hasil tangkapan ikan lemuru yang terus menurun maka perlu adanya upaya pengelolaan perikanan yang sangat tepat sehingga dapat menjaga kondisi lestari (*Maximum sustainable yield*) dan pemanfaatan ikan lemuru yang berkelanjutan. Salah satu upaya pelestarian dengan mengetahui berbagai informasi biologi dari ikan. Informasi biologi yang mempunyai keterkaitan utama dengan keberlangsungan hidup ikan yaitu dengan mengetahui tingkat kematangan gonad dan fekunditas.

Fekunditas itu sendiri merupakan salah satu aspek yang memiliki peran penting dalam biologi perikanan, dimana fekunditas berkaitan erat dengan studi dinamik apopulasi, produksi serta *stock recruitment*. Dari fekunditas secara tidak langsung kita dapat menaksir jumlah anak ikan yang akan dihasilkan dan akan menentukan jumlah ikan dalam kelas umur yang bersangkutan. Hal ini dikarenakan fekunditas dipengaruhi oleh kondisi tingkat kematangan gonad yang semakin tinggi tingkat kematangan gonadnya maka fekunditas yang dihasilkan juga akan tinggi. Maka dalam hal ini tentu ada faktor-faktor lain yang memegang

peranan penting dan sangat erat hubungannya dengan strategi reproduksi dalam rangka mempertahankan kehadiran spesies itu di alam (Rahmatdan Mikael, 2009). Penelitian ini menguraikan hubungan tingkat kematangan gonad terhadap fekunditas ikan lemuru yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi upaya pengelolaan terhadap sumberdaya ikan lemuru di wilayah perairan Selat Bali sehingga pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru dapat dilakukan secara berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2016 di perairan Selat Bali dengan letak geografis $8^{\circ} 24' 57''$ LS dan $114^{\circ} 27' 20''$ BT. Lokasi pendaratan ikan (*fishing base*) terletak di Pelabuhan Muncar, Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi, Propinsi Jawa timur.

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah sebuah penelitian yang bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual (Emzir, 2009). Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tangkap purse seine dan hasil tangkapan ikan lemuru. Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, timbangan, alat bedah, mikroskop, cawan petri, tissue, kamera, dan alat tulis menulis. Jenis data yang digunakan ialah data sekunder dan data primer. Deskripsi tingkat kematangan gonad berdasarkan tabel deskripsi tingkat kematangan gonad dan Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar *variabel dependen* dan *variabel independen*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Lokasi Penelitian

Perairan Muncar merupakan salah satu perairan yang memiliki potensi sangat besar di Kabupaten Banyuwangi. Secara geografis perairan Muncar ini terletak pada $7^{\circ} 53' 00''$ LS – $8^{\circ} 03' 00''$ LS dan antara $114^{\circ} 14' 00''$ BT - $114^{\circ} 26' 00''$ BT. Berdasarkan topografi daerah perairan Muncar ini memperlihatkan perairan yang dangkal yang berjarak 300 meter dari garis pantai dengan kedalaman sampai 200 meter. Panjang garis pantai di Kecamatan Muncar yang melintasi Desa Kumendung, Desa Sumbersewu, Desa Tembokrejo, Desa Kedungrejo, Desa Kedungringin, dan Desa Wringin Putih. Kegiatan perikanan laut sangat berkembang di Kecamatan Muncar terutama di Pantai Muncar yang didukung dengan adanya Pelabuhan Ikan terbesar kedua di Indonesia yaitu Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar.

Potensi perikanan yang ada di Pantai Muncar didominasi oleh hasil tangkapan ikan lemuru (*Sardinella Lemuru*). Ikan lemuru merupakan jenis ikan pelagis kecil yang bernilai ekonomi sangat tinggi. Salah satu jenis ikan yang banyak dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi langsung maupun dalam bentuk olahan seperti ikan kaleng, ikan pindang maupun ikan asin. Ikan lemuru telah lama dikenal sebagai bahan baku ikan kaleng (*sarden*). Hal tersebut sesuai dengan kondisi di wilayah Muncar, dimana lemuru merupakan potensi terbesar di wilayah Muncar sehingga banyak industri olahan perikanan khususnya pengolahan sarden. Seiring tingginya potensi perikanan di perairan Muncar, perkembangan alat tangkap pun semakin pesat. Terdapat 2.130 unit alat tangkap di perairan Muncar yang meliputi purse seine, payang, gill net, lift net, hook and lines dan traps (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Banyuwangi, 2016). Salah satu alat

penangkap ikan pelagis yang digunakan oleh nelayan Muncar dalam proses penangkapan ialah purse seine. Nelayan muncar menyebutnya dengan alat tangkap pukat cincin, karena alat tangkap tersebut dilengkapi dengan cincin atau disebut dengan tali kerut. Tali kerut sangat berpengaruh pada pengoperasian jaring. Sebab dengan adanya tali kerut tersebut jaring yang tadinya tidak berkantong akan terbentuk pada tiap akhir penangkapan.

Berikut identifikasi bahan dan alat tangkap purse seine yang digunakan selama penelitian :

- a. Jaring
 - Bahan badan jaring : nylon
 - Panjang jaring : 400 meter
 - Ukuran mata jaring (mesh size) : 0,75inchi
- b. Pelampung : terbuat dari plastik atau rubber bulat memanjang dengan garis tengah 7cm dan panjang 14cm
- c. Pemberat : terbuat dari timah (Pb) dengan diameter 2cm dan panjang 5,5cm
- d. Ring atau cincin
Pada umumnya disebut kolong yang digunakan sebagai tempat tali kolor dan terbuat dari bahan kuningan yang berukuran diameter 5,5cm dan lebar 6,5cm
- e. Perahu
 - Panjang perahu : 20meter
 - Lebar perahu : 6 – 6,5meter
 - Draft : 3 – 3,5meter
 - Bahan perahu : Kayu jati
 - Anak buah kapal (ABK) : 45 – 50 orang
- f. Mesin Kapal
 - Bahan bakar perahu : Solar
 - Merek mesin : Yanmar
 - Kekuatan mesin : 30 PK

g. Light fishing

Sebagai sarana untuk mengumpulkan ikan yang bersifat fototaxis positif

h. Serok

Dipakai untuk menaikkan ikan ke atas kapal dan memasukkan kedalam palkah

Jumlah Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan kapal *purse seine* pada saat penelitian sangat beragam. Dimana hasil tangkapan tertinggi ialah sebanyak 1300kg yang diperoleh oleh sampel kapal ke-1, 14 dan 18 sedangkan hasil tangkapan terendah ialah sebanyak 600kg yang diperoleh oleh sampel kapal ke-8. Berikut data hasil tangkapan secara rinci dari masing-masing kapal selama penelitian yaitu selama 6 hari dengan sampel 19 kapal dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

A. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Lemuru

1. Panjang Ikan Lemuru

Hasil penelitian diperoleh sampel ikan lemuru sebanyak 1900 ekor. Berdasarkan hasil tersebut ikan lemuru dikelompokkan menurut kisaran panjang total dari ukuran terkecil hingga terbesar. Hasil perhitungan data, diperoleh lima kelompok ukuran kelas panjang berdasarkan tingkat kematangan gonad I sampai V. Hasil tangkapan dengan jenis kelamin jantan terbanyak ialah pada tingkat kematangan gonad IV dengan kisaran panjang 17,1cm sampai 18cm sedangkan hasil tangkapan terendah ialah pada tingkat kematangan gonad I dengan kisaran panjang antara 13,1 sampai 15cm. Nilai rata-rata fekunditas menunjukkan bahwa tidak ada telur pada ikan lemuru jenis kelamin jantan, oleh karena itulah nilai fekunditas pada ikan lemuru jantan mulai dari tingkat kematangan gonad I hingga tingkat kematangan gonad V ialah nol.

Hasil tangkapan ikan lemuru dengan jenis kelamin betina memiliki kisaran panjang mulai dari 13,1cm hingga 19cm. Pada masing-masing tingkat kematangan gonad juga memiliki kisaran panjang yang berbeda-beda. Dimana, hasil tangkapan terbanyak ialah pada tingkat kematangan gonad IV yang memiliki kisaran panjang antara 17,1cm hingga 18cm sedangkan hasil tangkapan terendah ialah pada tingkat kematangan gonad I dengan kisaran panjang antara 13,1cm hingga 15cm. Rata-rata fekunditas pada masing-masing tingkat kematangan gonad juga berbeda-beda, namun pada tingkat kematangan gonad I dan II tidak memiliki jumlah telur karena nilai fekunditasnya nol sedangkan pada tingkat kematangan gonad III, IV dan V memiliki jumlah telur. Jumlah telur terbanyak berada pada kisaran panjang 17.1cm sampai 18cm yaitu pada tingkat kematangan gonad IV.

2. Berat Ikan Lemuru

Hasil penelitian diperoleh sampel ikan lemuru sebanyak 1900 ekor. Berdasarkan hasil tersebut ikan lemuru dikelompokkan menurut kisaran berat total dari ukuran terkecil hingga terbesar. Hasil tangkapan ikan leuru dengan jenis kelamin jantan terbanyak ialah pada tingkat kematangan gonad IV dengan kisaran berat 35,2gr sampai 36gr sedangkan hasil tangkapan terendah ialah pada tingkat kematangan gonad I dengan kisaran berat antara 31.1gr sampai 33gr. Nilai rata-rata fekunditas menunjukkan bahwa tidak ada telur pada ikan lemuru jenis kelamin jantan, oleh karena itulah nilai fekunditas pada ikan lemuru jantan ialah nol.

Hasil tangkapan ikan lemuru dengan jenis kelamin betina memiliki kisaran berat mulai dari 31.1gr hingga 36.9 gr. Pada masing-masing tingkat kematangan gonad juga memiliki kisaran berat yang berbeda-beda. Dimana, hasil tangkapan terbanyak ialah pada tingkat kematangan gonad IV yang memiliki kisaran berat antara

37.8–43.1gr sedangkan hasil tangkapan terendah ialah pada tingkat kematangan gonad I dengan kisaran berat antara 31.1–33gr. Rata-rata fekunditas pada masing-masing tingkat kematangan gonad juga berbeda-beda, namun pada tingkat kematangan gonad I dan II tidak memiliki jumlah telur karena nilai fekunditasnya nol sedangkan pada tingkat kematangan gonad III, IV dan V memiliki jumlah telur. Jumlah telur terbanyak berada pada kisaran berat 37.8-43.1gr yaitu pada tingkat kematangan gonad IV.

3. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Lemuru

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai hubungan antara panjang dengan berat hasil tangkapan ikan lemuru pada alat tangkap purse seine di perairan Selat Bali yang dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Hubungan Panjang dan Berat ikan Lemuru

Penghitungan hubungan panjang berat ikan lemuru menghasilkan nilai konstanta a dan b secara berurutan yaitu 2.1678 dan 0,4858 yang didapat dari persamaan $W = 21678 L^{0,4858}$ sementara nilai $R^2 = 0.8183$. Berdasarkan penghitungan di atas didapat nilai konstanta $b = 0,4858$ yang artinya nilai b kurang dari 3 ($b < 3$), hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan lemuru bersifat alometrik negatif atau penambahan panjang lebih cepat dari penambahan berat. Untuk nilai korelasi (r) diperoleh hasil $r = 0.813$ yang mengartikan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara panjang dan berat ikan lemuru dikarenakan nilai korelasinya mendekati 1.

4. Tingkat Kematangan Gonad

Penelitian yang dilaksanakan selama 6 hari menunjukkan bahwa dari keseluruhan sampel yang diambil yaitu sebanyak 1900 ekor ikan lemuru terdiri dari dua jenis yaitu jenis kelamin jantan dan jenis kelamin betina. Jumlah dari kedua jenis ikan lemuru tersebut pun memiliki nilai tingkat kematangan gonad yang berbeda-beda. Penentuan nilai tingkat kematangan gonad berdasarkan tabel deskripsi tingkat kematangan gonad dengan cara mengamati secara langsung kondisi dari ikan lemuru tersebut. Berikut nilai tingkat kematangan gonad (TKG) dari keseluruhan sampel yang diambil, dimana jumlah hasil tangkapan ikan lemuru yang banyak tertangkap ialah pada tingkat kematangan gonad IV, dimana pada tingkat kematangan gonad IV ini kondisi ikan sudah dalam keadaan matang. Dan kemudian hasil tangkapan terbanyak selanjutnya berada pada tingkat kematangan gonad III, dimana kondisi ikan masih dalam proses pematangan. Hasil tangkapan yang paling sedikit tertangkap ialah pada tingkat kematangan gonad I yang artinya ikan masih dalam keadaan belum matang. Jenis ikan hasil tangkapan yang telah matang dan juga dalam proses pematangan, yang banyak tertangkap ialah pada jenis kelamin jantan. Hal tersebut juga sama dengan jenis ikan hasil tangkapan yang masih belum matang dimana yang banyak tertangkap ialah jenis kelamin jantan. Begitu pula pada ikan hasil tangkapan yang masih dalam proses perkembangan ataupun mijah salin, hasil tangkapan terbanyak ialah jenis kelamin jantan.

Berikut Hubungan Tingkat kematangan gonad (TKG) dengan panjang dan berat ikan lemuru jantan maupun betina dapat dilihat di bawah ini :



a. Hubungan Tingkat Kematangan Gonad dengan Panjang Ikan Lemuru

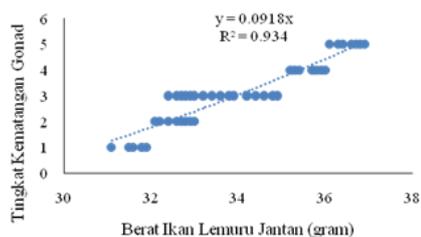
Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai hubungan antara panjang ikan lemuru jantan dengan nilai tingkat kematangan gonad pada alat tangkap purse seine di perairan Selat Bali sebesar 0,98 yang artinya 98% panjang ikan lemuru jantan berhubungan dengan nilai tingkat kematangan gonad. Tanda positif pada nilai panjang dan nilai tingkat kematangan gonad menunjukkan bahwa terdapat hubungan searah antara panjang dan tingkat kematangan gonad ikan lemuru jantan. Berikut grafik hubungan panjang dan nilai tingkat kematangan gonad ikan lemuru jantan dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Gambar 2. Grafik Hubungan Panjang Ikan Lemuru Jantan Dengan TKG

Panjang ikan lemuru betina dengan tingkat kematangan gonad juga dianalisis menggunakan analisis korelasi untuk mengetahui adakah hubungan antara panjang ikan lemuru betina dengan tingkat kematangan gonad. Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai hubungan antara panjang ikan lemuru betina dengan nilai kematangan gonad sebesar 0,96 yang artinya 96% panjang ikan lemuru jantan berhubungan dengan nilai tingkat kematangan gonad. Tanda positif pada nilai panjang dan nilai tingkat kematangan gonad menunjukkan bahwa terdapat hubungan searah antara panjang dan tingkat kematangan gonad ikan lemuru betina. Berikut grafik hubungan panjang dan nilai tingkat kematangan gonad ikan lemuru betina dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 3. Grafik Hubungan Panjang Ikan Lemuru Betina Dengan TKG

b. Hubungan Tingkat Kematangan Gonad dengan Berat Ikan Lemuru

Berat ikan lemuru jantan dengan tingkat kematangan gonad dianalisis menggunakan analisis korelasi untuk mengetahui adakah hubungan antara berat ikan lemuru jantan dengan tingkat kematangan gonad. Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai hubungan antara berat ikan lemuru jantan dengan nilai kematangan gonad sebesar 0,93 yang artinya 93% berat ikan lemuru jantan berhubungan dengan nilai tingkat kematangan gonad. Tanda positif pada nilai berat dan nilai tingkat kematangan gonad menunjukkan bahwa terdapat hubungan searah antara berat dan tingkat kematangan gonad ikan lemuru jantan. Berikut grafik hubungan berat dan nilai tingkat

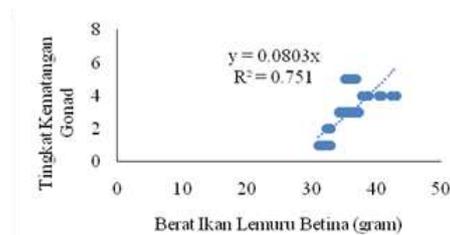


kematangan gonad ikan lemuru jantan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 4. Grafik Hubungan Berat Ikan Lemuru Jantan Dengan TKG

Selanjutnya, berat ikan lemuru betina dengan tingkat kematangan gonad dianalisis menggunakan analisis korelasi untuk mengetahui adakah hubungan antara berat ikan lemuru betina dengan tingkat kematangan gonad. Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai hubungan antara berat ikan lemuru betina dengan nilai kematangan gonad pada alat tangkap purse seine sebesar 0,75 yang artinya 75% berat ikan lemuru betina berhubungan dengan nilai tingkat kematangan gonad. Tanda positif pada nilai berat dan nilai tingkat kematangan gonad menunjukkan

bahwa terdapat hubungan searah antara berat dan tingkat kematangan gonad ikan lemuru betina. Berikut grafik hubungan berat dan nilai tingkat kematangan gonad ikan lemuru betina dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Gambar 5. Grafik Hubungan Berat Ikan Lemuru Betina Dengan TKG



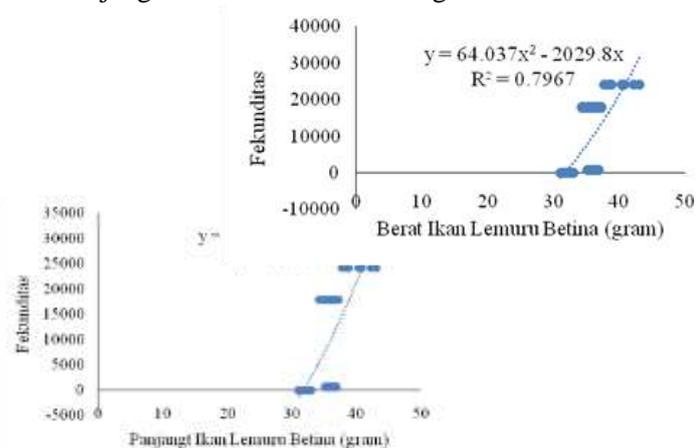
5. Fekunditas

Fekunditas merupakan jumlah telur yang terdapat dalam ovari pada ikan. Untuk menghitung nilai fekunditas, maka fekunditas harus dilihat pada ikan dengan jenis kelamin betina dan telah mencapai pada tingkat kematangan gonad III, IV dan V. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata fekunditas tertinggi ialah pada hasil tangkapan yang telah matang atau pada tingkat kematangan gonad IV sedangkan rata-rata fekunditas terendah ialah pada hasil tangkapan yang telah mijah salin atau pada tingkat kematangan gonad V. Pada tingkat kematangan gonad I dan II memiliki nilai rata-rata fekunditas nol yang artinya pada tingkat kematangan gonad I dan II tidak memiliki jumlah telur.

Berikut hubungan panjang, berat dan tingkat kematangan gonad dengan fekunditas ikan lemuru betina dapat dilihat di bawah ini :

a. Hubungan Panjang Ikan Lemuru Betina dengan Fekunditas

Panjang ikan lemuru betina dengan



nilai rata-rata fekunditas selanjutnya dianalisis menggunakan analisis korelasi untuk mengetahui adakah hubungan antara berat ikan lemuru betina dengan rata-rata fekunditas. Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai hubungan antara panjang ikan lemuru betina dengan nilai rata-rata fekunditas pada alat tangkap purse seine di perairan Selat Bali sebesar 0,79 yang artinya 79% berat ikan lemuru betina berhubungan dengan fekunditas. Tanda positif pada nilai panjang dan fekunditas menunjukkan bahwa terdapat hubungan searah antara berat dan fekunditas ikan lemuru betina. Berikut grafik hubungan Panjang dan fekunditas ikan lemuru betina dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 6. Grafik Hubungan Panjang Ikan Lemuru Betina Dengan Fekunditas

b. Hubungan Berat Ikan Lemuru Betina dengan Fekunditas

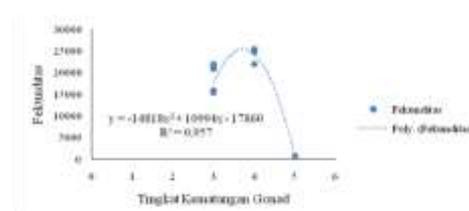
Berat ikan lemuru betina dengan nilai rata-rata fekunditas selanjutnya dianalisis menggunakan analisis korelasi untuk mengetahui adakah hubungan antara berat ikan lemuru betina dengan rata-rata fekunditas. Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai hubungan antara berat ikan lemuru betina dengan nilai rata-rata fekunditas pada alat tangkap purse seine di perairan Selat Bali sebesar 0,79 yang artinya 79% berat ikan lemuru betina berhubungan dengan fekunditas. Tanda positif pada nilai panjang dan fekunditas menunjukkan bahwa terdapat hubungan searah antara berat dan fekunditas ikan lemuru betina. Berikut grafik hubungan berat dan fekunditas ikan lemuru betina dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 7. Grafik Hubungan Berat Ikan Lemuru Betina Dengan Fekunditas

c. Hubungan Tingkat Kematangan Gonad dengan Fekunditas

Hasil pencatatan tingkat kematangan gonad dan perhitungan nilai fekunditas kemudian dianalisis menggunakan analisa korelasi untuk

mengetahui hubungan antara tingkat kematangan gonad dengan fekunditas. Berdasarkan hasil analisis korelasi diperoleh nilai hubungan yang sangat erat yaitu 0,95 artinya 95% tingkat kematangan gonad berhubungan dengan fekunditas. Tanda positif pada nilai tingkat kematangan gonad dan fekunditas menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang searah antara tingkat kematangan gonad dan fekunditas yang artinya jika terjadi peningkatan tingkat kematangan gonad maka secara bersamaan fekunditas akan mengalami peningkatan. Penurunan jumlah telur terjadi pada tingkat kematangan gonad V karena pada tingkat kematangan gonad V telah terjadi proses pelepasan sel telur sehingga jumlah telur yang ada pada tubuh ikan akan berkurang. Berikut grafik hubungan tingkat kematangan gonad dengan fekunditas dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. Diagram Hubungan TKG dengan Fekunditas

6. Panjang dan Berat Ikan Lemuru

Fekunditas adalah jumlah telur yang terdapat pada ovari ikan betina yang telah matang gonad dan siap untuk dikeluarkan pada waktu memijah (Heriyanto, 2011). Pernyataan dari Heriyanto (2011) sangat sesuai dengan salah satu dari hasil penelitian ini bahwa pada hasil tangkapan ikan lemuru dengan jenis kelamin jantan tidak memiliki nilai fekunditas dengan dukungan data hasil penelitian yang bernilai nol (0). Oleh karena nilai fekunditas dengan rata-rata nol (0) maka menunjukkan bahwa panjang ikan lemuru jantan tidak memiliki hubungan dengan fekunditas. Sedangkan hasil analisis panjang dengan nilai rata-rata fekunditas ikan lemuru betina menunjukkan hal yang

berbeda dengan ikan lemuru jantan. Dimana terdapat hubungan antara panjang dengan fekunditas ikan lemuru betina. Telur akan ditemui pada ikan dengan jenis kelamin betina karena hanya jenis kelamin betina yang memiliki telur untuk dapat menghasilkan anak ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumantadinata (1981) bahwa fekunditas menunjukkan kemampuan induk ikan untuk menghasilkan anak ikan dalam suatu pemijahan. Oleh karena itulah ikan yang memiliki fekunditas dapat menghasilkan anak ikan.

Tingkat kematangan gonad merupakan deskripsi dari keadaan reproduksi ikan yang telah matang atau belum matang atau bahkan sudah dalam kondisi memijah. Tingkat kematangan gonad dapat digunakan untuk menduga kondisi 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 (Barus, 2006). Pada hasil penelitian ini memperoleh beberapa variasi tingkat kematangan gonad pada hasil tangkapan ikan lemuru jantan maupun betina dengan kisaran panjang yang bervariasi juga. Berdasarkan hasil analisis antara tingkat kematangan gonad dengan panjang ikan lemuru jantan menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat. Tingkat kematangan gonad menggambarkan bagaimana kondisi reproduksi dan ukuran suatu ikan sesuai dengan menggunakan tabel deskripsi tingkat kematangan gonad. Gonad adalah organ reproduksi yang berfungsi menghasilkan sel kelamin (gamet) dan Gonad yang terdapat pada tubuh ikan jantan tersebut disebut testes yang berfungsi menghasilkan spermatozoa (Pulungan, 2006). Selanjutnya dikatakan juga bahwa gonad yang terdapat didalam tubuh mengalami perkembangan dari bentuk sehelai benang yang berisi cairan bening kemudian berkembang dan

membesar sesuai dengan kapasitas rongga perut yang dimiliki individu ikan. Perkembangan gonad ini dipengaruhi oleh adanya perkembangan gamet yang diproduksi oleh gonad itu sendiri. Semakin matang gonad suatu individu ikan maka semakin besar bentuk dan panjang tubuh individu ikan (Pulungan, 2006). Hal ini sesuai dengan hasil analisis korelasi yang menunjukkan tanda positif (+) yang artinya bahwa semakin tinggi nilai tingkat kematangan gonad maka panjang ikan lemuru jantan juga akan semakin bertambah. Hal yang sama juga terjadi pada ikan lemuru dengan jenis kelamin betina dimana dari hasil analisis korelasi antara tingkat kematangan gonad dengan panjang ikan lemuru betina juga menunjukkan hubungan yang sangat kuat. Hasil analisis korelasi juga menunjukkan tanda positif (+) yang artinya bahwa semakin tinggi nilai tingkat kematangan gonad maka panjang ikan lemuru betina juga akan semakin bertambah.

Hasil analisis korelasi antara berat dengan fekunditas ikan lemuru jantan menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara berat dan fekunditas. Fekunditas merupakan jumlah telur pada ikan sedangkan ikan dengan jenis kelamin jantan tidak memiliki telur di dalam tubuhnya oleh karena itulah nilai fekunditasnya nol sehingga tidak ada hubungan antara keduanya. Fekunditas adalah jumlah telur yang terdapat pada ovarium ikan betina yang telah matang gonad dan siap untuk dikeluarkan pada waktu memijah (Heriyanto, 2011). Sedangkan hasil analisis berat dengan nilai rata-rata fekunditas ikan lemuru betina menunjukkan hal yang berbeda dengan ikan lemuru betina. Dimana terdapat hubungan antara berat dengan fekunditas ikan lemuru betina. Telur akan ditemui pada ikan dengan jenis kelamin betina karena hanya jenis kelamin betina yang memiliki telur untuk dapat menghasilkan anak ikan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Sumantadinata (1981) bahwa fekunditas menunjukkan kemampuan induk ikan untuk menghasilkan anak ikan dalam suatu pemijahan. Oleh karena itulah ikan yang memiliki fekunditas dapat menghasilkan anak ikan.

Selain fekunditas, tingkat kematangan gonad juga di analisis dengan berat ikan lemuru jantan maupun betina. Hasil dari analisis korelasi antara berat ikan lemuru jantan menunjukkan hubungan yang sangat kuat. Hal tersebut juga sama pada ikan lemuru betina, dimana hubungan antara berat ikan lemuru betina dengan tingkat kematangan gonad ialah sebesar 75%. Pellokila (2009) menjelaskan bahwa semakin berat tubuh ikan maka ikan tersebut akan semakin dewasa dan mulai mengalami peningkatan tingkat kematangan gonad. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil analisis korelasi baik pada ikan lemuru jantan maupun ikan lemuru betina yang menunjukkan tanda positif (+) yang artinya bahwa semakin bertambah berat tubuh ikan lemuru baik jantan maupun betina maka tingkat kematangan gonad ikan juga akan semakin bertambah.

Hasil analisis korelasi antara panjang dan berat ikan lemuru menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antar keduanya. Dimana semakin panjang ikan lemuru maka berat ikan lemuru juga semakin tinggi. Sama halnya dengan pertumbuhan ikan, pertumbuhan yang artinya bertambah ukuran tubuh ikan baik panjang maupun berat. Sehingga semakin bertambah panjang ikan maka berat ikan juga akan bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (1999) bahwa Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran, baik panjang maupun berat, dimana pertumbuhan dipengaruhi faktor genetik, hormon, dan lingkungan (zat hara) dan ketiga faktor tersebut bekerja saling mempengaruhi, baik dalam arti saling

menunjang maupun saling menghalangi untuk mengendalikan perkembangan ikan. Menurut Wootton (1990), hubungan panjang dan berat ikan memberikan suatu petunjuk tentang keadaan ikan. Studi hubungan berat panjang dan berat ikan mempunyai nilai praktis yang memungkinkan mengubah nilai panjang ke dalam berat ikan atau sebaliknya.

7. Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad merupakan pengelompokan kematangan gonad ikan berdasarkan perubahan-perubahan yang terjadi pada gonad. Kematangan gonad ikan diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan yang matang gonad dan yang belum matang dari suatu stok ikan, ukuran atau umur ikan pertama kali memijah, apakah ikan sudah memijah atau belum, kapan terjadi pemijahan, berapa lama saat pemijahan, berapa kali memijah dalam satu tahun dan sebagainya. Perubahan gonad ikan berupa meningkatnya ukuran gonad dan diameter telur dinyatakan dengan tingkat kematangan gonad (TKG) (Kordi, 2010).

Tiap-tiap spesies ikan pada waktu pertama kali gonadnya menjadi masak tidak sama ukurannya. Demikian pula ikan yang samaspesiesnya. Lebih-lebih bila ikan yang sama spesiesnya itu tersebar pada lintang yang perbedaannya lebih dari lima derajat, maka akan terdapat perbedaan ukuran dan umur ketika mencapai kematangan gonad untuk pertama kalinya (Effendie, 2002). Menurut Nikolsky (1989), tanda utama digunakan untuk membedakan kematangan gonad berdasarkan beratnya dan secara alamiah hal ini berhubungan dengan ukuran dan berat tubuh ikan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah hasil tangkapan ikan lemuru selama penelitian sangat bervariasi. Jumlah hasil tangkapan tertinggi ialah

memiliki nilai tingkat kematangan gonad IV yang artinya bahwa hasil tangkapan yang paling banyak tertangkap merupakan ikan yang telah matang. Hal ini terlihat dari ovari dan testis yang 2/3 nya memenuhi rongga badan. Ovari berwarna merah jambu dengan pembuluh darah yang terlihat jelas. Selain itu, terlihat dari telur yang masak dan tembus cahaya. Andi (2008) menjelaskan bahwa ikan yang telah matang gonad termasuk dalam tingkat kematangan gonad IV. Hasil tangkapan lemuru yang telah matang menunjukkan bahwa ikan tersebut telah dewasa sehingga ukuran tubuh ikan pun sudah besar. Dimana, semakin matang gonad suatu individu ikan maka semakin besar bentuk dan berat ikan serta tubuh individu ikan (Effendy, 2009). Selain itu, pemerintah memberikan suatu peraturan bahwa terdapat beberapa ukuran dari ikan hasil tangkapan yang dapat di tangkap oleh nelayan, sehingga tidak dengan mudah bagi nelayan dapat menangkap semua ikan, hal tersebut didukung oleh pemerintah dengan adanya ketetapan pada alat tangkap dan ukuran mata jaring yang diperbolehkan untuk digunakan oleh nelayan dalam menangkap ikan.

Ukuran dan jumlah serta pengoperasian alat penangkapan ikan pada tiap-tiap wilayah pengelolaan perikanan ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perikanan Tangkap dengan mempertimbangkan ukuran atau berat minimum jenis ikan yang boleh ditangkap, kelestarian sumberdaya ikan dan kapasitas penangkapan dari masing-masing skala usaha penangkapan ikan serta karekteristik alam pada tiap-tiap wilayah pengelolaan perikanan (KEPMEN Kelautan dan Perikanan No.06 Tahun 2010). Berdasarkan KEPMEN di atas, dapat disimpulkan bahwa alat tangkap yang digunakan dalam penangkapan ikan lemuru selama penelitian yaitu alat tangkap purse seine yang memiliki ukuran mata jaring yang sesuai dengan ketentuan pemerintah sehingga hasil

tangkapan ikan lemuru pada saat penelitian memiliki ukuran yang besar atau telah matang dan bisa ditangkap oleh nelayan.

Jumlah hasil tangkapan terendah selama penelitian memiliki tingkat kematangan gonad I yang artinya hasil tangkapan yang tidak banyak tertangkap pada saat penelitian ialah masih dalam keadaan belum matang. Ikan dikategorikan belum matang dapat dilihat secara kasat mata dari karakteristik tubuh ikan tersebut yang pada umumnya masih berukuran kecil. Selain itu ikan yang masih berukuran kecil atau belum matang, tidak memiliki telur atau fekunditas di dalam tubuhnya sehingga ikan pada tingkat kematangan gonad I tidak dapat melestarikan spesiesnya. Ikan yang masih berukuran kecil tidak diperbolehkan ditangkap oleh pemerintah, hal ini karena untuk menjaga kelestarian dari sumberdaya ikan, dimana ikan yang masih belum matang dapat dilestarikan hingga proses perkembangbiakan untuk kelestarian jenis ikan tersebut sehingga sumberdaya ikan dapat berkelanjutan. Sumberdaya ikan yang berkelanjutan juga merupakan suatu proses dalam membantu pemerintah memenuhi kebutuhan masyarakat sekaligus dalam pemenuhan protein yang terkandung dalam ikan tersebut. Alvia (2008) menyatakan bahwa proses penangkapan dan alat tangkap yang digunakan oleh nelayan merupakan faktor utama yang mempengaruhi peningkatan potensi sumberdaya ikan yang berkelanjutan.

8. Fekunditas

Fekunditas merupakan jumlah telur yang terdapat pada ikan betina yang berada pada tingkat kematangan gonad III, IV dan V. Fekunditas merupakan ukuran yang paling umum dipakai untuk mengukur potensi produksi pada ikan, karena relatif lebih mudah dihitung, yaitu jumlah telur dalam ovari ikan betina. Peningkatan fekunditas berhubungan

dengan peningkatan berat tubuh dan berat gonad. Fekunditas berbeda-beda tiap spesies dan kondisi lingkungan berbeda. Spesies ikan yang mempunyai fekunditas besar, pada umumnya memijah di daerah permukaan perairan sedangkan spesies yang mempunyai fekunditas kecil melindungi telurnya pada tanaman atau substrat lainnya (Syamsudin, 1980). Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang menunjukkan bahwa fekunditas memiliki nilai rata-rata yang besar karena ikan yang di amati ialah ikan lemuru yang merupakan salah satu jenis ikan pelagis yang memijah di permukaan perairan.

Dari fekunditas secara tidak langsung kita dapat menaksir jumlah anak ikan yang akan dihasilkan dan akan menentukan pula jumlah ikan dalam kelas umur yang bersangkutan. Dalam hubungan ini tentu ada faktor-faktor lain yang memegang peranan penting dan sangat erat hubungannya dengan strategi reproduksi dalam rangka mempertahankan kehadiran spesies itu di alam. Selain itu, fekunditas merupakan suatu subyek yang dapat menyesuaikan dengan bermacam-macam kondisi terutama dengan respon terhadap makanan. Jumlah telur yang dikeluarkan merupakan satu mata rantai penghubung antara satu generasi dengan generasi berikutnya, tetapi secara umum tidak ada hubungan yang jelas antara fekunditas dengan jumlah telur yang dihasilkan.

Fekunditas yang dihitung adalah jumlah telur yang berada pada ovarium ikan yang ada di dalam gonadnya di mana berbentuk butiran-butiran telur yang padat dan banyak, berwarna kuning dan memiliki dua kantong. Ini sesuai dengan literatur Heriyanto (2011) yang menyatakan bahwa fekunditas adalah jumlah telur yang terdapat pada ovarium ikan betina yang telah matang gonad dan siap untuk dikeluarkan pada waktu memijah. Fekunditas merupakan salah satu fase yang memegang peranan penting untuk melangsungkan populasi dengan

dinamikanya. Dari fekunditas kita dapat menaksir jumlah anak ikan yang dihasilkan dan akan menentukan jumlah ikan dalam kelas umur yang bersangkutan.

Fekunditas adalah semua telur yang akan dikeluarkan pada waktu pemijahan. Nilai fekunditas suatu individu ikan selalu bervariasi, karena dipengaruhi oleh umur atau ukuran individu ikan, jenis dan jumlah dari makanan yang dimakan, sifat ikan, kepadatan populasi, lingkungan hidup dimana ikan itu berada dan faktor fisiologi tubuh. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan lemuru yang memiliki fekunditas sejumlah 773 ekor. Hasil tangkapan yang memiliki fekunditas terbanyak ialah pada tingkat kematangan gonad IV. Pada tingkat kematangan gonad IV, kondisi ikan telah matang atau telah dewasa. Ikan yang telah dewasa mempunyai ukuran lebih besar dibandingkan ikan yang masih dalam keadaan matang ataupun pematangan. Sedangkan fekunditas terendah dimiliki oleh ikan pada tingkat kematangan gonad V, dimana pada tingkat kematangan gonad V kondisi ikan telah mijah salin. Pada kondisi tersebut gonad belum kosong sama sekali dan tidak ada telur yang bulat. Perbedaan fekunditas tersebut diakibatkan karena umur ikan lemuru yang tertangkap tidak memiliki umur yang sama. Ikan yang umurnya relatif lebih muda fekunditasnya juga relatif lebih sedikit dibandingkan dengan ikan yang umurnya lebih tua. Selain itu juga disebabkan karena hasil tangkapan ikan lemuru memiliki bobot tubuh yang tidak sama sehingga ikan lemuru yang memiliki bobot lebih besar akan memiliki fekunditas yang lebih besar dan sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh Effendi (1997) bahwa bobot tubuh ikan baik untuk digunakan dalam menduga nilai fekunditas.

9. Hubungan Tingkat Kematangan Gonad dengan Fekunditas

Analisis korelasi antara tingkat kematangan gonad dengan fekunditas ialah untuk mengetahui hubungan antara keduanya. Berdasarkan hasil analisis korelasi antara tingkat kematangan gonad dengan fekunditas menunjukkan bahwa tingkat kematangan gonad memiliki hubungan yang sangat erat dengan fekunditas. Dimana 68% nilai fekunditas ikan lemuru dipengaruhi oleh tingkat kematangan gonad dari ikan lemuru tersebut. Tanda negative (-) pada hasil analisis korelasi antara tingkat kematangan gonad dengan fekunditas menunjukkan arah yang berlawanan dimana jika nilai TKG semakin tinggi maka fekunditas akan mengalami penurunan. Tingkat kematangan gonad merupakan deskripsi dari kondisi ikan tersebut. Pada tingkat kematangan gonad III ikan dalam keadaan permatangan, pada tingkat kematangan gonad IV, ikan dalam keadaan matang dan pada tingkat kematangan gonad V, ikan dalam keadaan mijah salin. Deskripsi dari tingkat kematangan gonad tersebut sangatlah berhubungan dengan jumlah telur yang ada pada ikan tersebut. Dimana, semakin tinggi tingkat kematangan gonadnya, maka umur, ukuran dan berat ikan pun akan tinggi sehingga jumlah telur yang ada pada ikan tersebut pun akan tinggi. Oleh karena itulah tingkat kematangan gonad sangat berhubungan dengan fekunditas. Wahyuningsih (2000) juga berpendapat bahwa keterkaitan antara tingkat kematangan gonad dengan fekunditas sangatlah kuat karena keduanya sangat berhubungan dalam menentukan potensi ikan yang ada dalam suatu perairan.

Hasil Analisa yang menunjukkan arah berlawanan memberikan sebuah kesimpulan bahwa ketika ikan berada pada tingkat kematangan gonad tertinggi yaitu pada

tingkat kematangan gonad V maka fekunditas akan mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena pada tingkat kematangan gonad V ikan telah mengalami proses mijah salin yang artinya sudah tidak terdapat jumlah telur di dalam tubuh ikan, meskipun ada tapi jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah telur pada tingkat kematangan gonad III dan IV. Proses pemijahan merupakan proses pelepasan telur oleh karena itulah pada tahap tingkat kematangan gonad V jumlah telur sudah mulai berkurang karena pada tingkat kematangan gonad V ini telur sudah mulai dilepaskan oleh induknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (1997) bahwa pada proses mijah salin, gonad belum kosong sama sekali dan tidak ada telur yang bulat. Wahyuningsih (2000) juga menjelaskan bahwa pada proses pemijahan sel telur dan sperma akan dikeluarkan oleh induk jantan dan induk betina dan terjadi proses pembuahan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data tentang hubungan tingkat kematangan gonad terhadap fekunditas ikan lemuru pada alat tangkap purse seine di perairan selat Bali, dapat disimpulkan bahwa tingkat kematangan gonad (TKG) ikan lemuru pada saat penelitian yang berada pada TKG I 74 ekor, TKG II 119 ekor, TKG III 618 ekor, TKG IV 756 ekor dan TKG V 333 ekor. Sedangkan fekunditas hasil tangkapan ikan lemuru berkisar antara 645,75 – 24069,05 butir. Berdasarkan hasil analisis korelasi diketahui bahwa tingkat kematangan gonad memiliki hubungan yang sangat erat terhadap fekunditas dengan kekuatan hubungan sebesar 0,95 yang artinya 95% fekunditas disebabkan oleh tingkat kematangan gonad dan tanda positif (+) menunjukkan hubungan yang searah yang artinya jika terjadi peningkatan tingkat kematangan gonad maka fekunditas akan mengalami peningkatan.

SARAN

Penelitian yang berjudul hubungan TKG dengan fekunditas ikan lemuru di pada alat tangkap purse seine di Perairan Selat Bali ini berlangsung selama 6 hari sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang mencakup semua musim yang dapat mempermudah nelayan maupun instansi terkait dalam melakukan pengelolaan terhadap sumberdaya ikan lemuru di Selat Bali sehingga pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru dapat dilakukan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barus. 2006. *Dunia Ikan*. Armico. Bandung.
- [2] Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Banyuwangi. 2012. *Data Alat Tangap di Kecamatan Muncar*. Banyuwangi.
- [3] Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Banyuwangi. 2016. *Master Plan Minapolitan Kabupaten Banyuwangi*. Banyuwangi.
- [4] Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- [5] . 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- [6] . 2009. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- [7] Heriyanto. 2011. Analisis Fekunditas Dan Diameter Telur Ikan Malalugis Biru Di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan, Propinsi Sulawesi Tengah. Torani , *Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan* Vol. 20 (1): 37-43.
- [8] Merta, I. G. dan Nurhakim, S. 2004. Musim Penangkapan Ikan Lemuru, *Sardinella lemuru*, Bleeker 1853 Di Perairan Selat Bali, *Jurnal Penangkapan Perikanan* Vol. 2 (1) tahun 2004.
- [9] Pulungan. 2006. Kumpulan Hand Out Kuliah. Mata Ajaran Biologi Perikanan. Laboratorium Biologi Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.
- [10] Rahmat, A.M. dan Mikael. 2009. *Biologi Perikanan*. Fakultas Ilmu Kelautan Universitas Borneo. Tarakan.
- [11] Sumantadinata, komar. 1981. *Pengembangbiakan Ikan-ikan Peliharaan di Indonesia*. Sastra Hudaya. Jakarta.

- [12] Wahyuningsih. 2000. Proses Pemijahan Ikan. Binakarya. Bandung.