

Analisis Hubungan Kelimpahan Plankton di Permukaan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali

Hasanuddin Parulian Sihombing ^{a*}, I Gede Hendrawan ^a, Yulianto Suteja ^a

^a Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali 80361, Indonesia

*Penulis koresponden. Tel.: +62-8234-1327-952
Alamat e-mail: hasanuddinparulians@yahoo.com

Diterima (received) 23 Juli 2017; disetujui (accepted) 12 September 2017; tersedia secara online (available online) 14 September

Abstract

Lemuru fish is one of fishery commodity that has high economical value and one of fish that most caught by fisherman in Bali Strait. Lemuru fish had been caught in Bali Strait was fluctuating every month and every years. This condition was related with food source of Lemuru fish such as phytoplankton and zooplankton. So this research was conducted to explained the relationship phytoplankton and zooplankton abundance with Lemuru fish caught in Bali strait. This study focus in Bali strait during March until May 2017. Determination of sampling point used area sampling method while water sampling occurred in surface water with pouring method. Total of phytoplankton and zooplankton abundance in Bali strait in March until May had formed the sinusoidal model with their abundance ranged 301 ind/L – 604 ind/L and 7 ind/L – 12 ind/L. Plankton abundance in Bali strait in March until May (transitional season 1) was categorized low abundance if compared with plankton abundance in another season. The low value of phytoplankton abundance caused by non upwelling phenomenon and grazing process and the low abundance of zooplankton caused by low rate of zooplankton and predation by Lemuru fish. Phytoplankton and zooplankton abundance had strong relationship with Lemuru fish caught with correlation coefficient value 0.76 and 0.69. This condition caused by phytoplankton and zooplankton are source of Lemuru fish food.

Keywords: Bali Strait; phytoplankton; zooplankton; Lemuru fish

Abstrak

Ikan Lemuru merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan salah satu jenis ikan yang paling banyak ditangkap oleh nelayan di perairan Selat Bali. Hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali mengalami fluktuasi bulanan dan tahunan. Hal tersebut terkait sumber makanan ikan Lemuru yaitu fitoplankton dan zooplankton. Penelitian ini dilakukan untuk mencari hubungan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali. Penelitian ini dilaksanakan di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei 2017. Penentuan titik *sampling* menggunakan metode area dan pengambilan sampel air dilakukan di permukaan perairan dengan metode tuang. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei membentuk pola sinusoidal dengan kelimpahan berkisar 301 ind/L - 604 ind/L dan 7 ind/L – 12 ind/L. Kelimpahan plankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei (musim peralihan 1) tergolong rendah jika dibandingkan dengan kelimpahan plankton pada musim lainnya. Rendahnya kelimpahan fitoplankton disebabkan oleh tidak adanya *upwelling* dan adanya proses grazing, sedangkan rendahnya kelimpahan zooplankton disebabkan oleh produksi zooplankton yang relatif lambat, dan predasi dari ikan Lemuru. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton memiliki keeratan yang kuat terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru dengan koefisien korelasi 0.76 dan 0.69. Hal ini disebabkan karena fitoplankton dan zooplankton merupakan sumber makanan ikan Lemuru.

Kata Kunci: Selat Bali; fitoplankton; zooplankton; Ikan Lemuru

1. Pendahuluan

Selat Bali merupakan suatu wilayah perairan dengan potensi tangkapan ikan pelagis terbesar, salah satunya ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) (Setyohadi, 2009). Sumberdaya perikanan Lemuru merupakan komoditas perikanan yang dominan di perairan Selat Bali yang secara ekonomis bernilai tinggi dan paling banyak ditangkap oleh nelayan di kawasan tersebut (Ridha *et al.*, 2013). Produksi ikan Lemuru juga memiliki peranan yang penting bagi masyarakat lokal karena merupakan sumber pendapatan masyarakat lokal, pendukung aktivitas industri lokal dan dapat memperbesar lapangan pekerjaan (Purwaningsih, 2015).

Berdasarkan data Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar, dan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kuta dan Kuta Selatan pada tahun 2015 disebutkan bahwa hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hasil tangkapan ikan Lemuru pada tahun 2011, 2012, 2013 dan 2014 masing masing sebesar 3.474.029 kg, 5.696.938 kg, 9.838.354 kg, dan 22.453.098 kg. Hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali juga mengalami fluktuasi setiap bulannya dengan hasil tangkapan ikan Lemuru tertinggi pada bulan November, dimana hal ini sejalan dengan tingginya musim penangkapan ikan Lemuru yang terjadi pada bulan September hingga Desember dengan puncak musim penangkapan ikan Lemuru pada bulan November (Simbolon *et al.*, 2011).

Hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali memiliki keterkaitan terhadap ketersediaan sumber makanan ikan Lemuru yaitu berupa fitoplankton dan zooplankton (Himelda *et al.*, 2011; Sartimbul *et al.*, 2010). Ikan Lemuru merupakan ikan yang melakukan proses makan dengan cara menyaring (*filter feeder*) dengan sumber makanan berupa zooplankton yang berkisar 90,52% – 95,54% dan fitoplankton berkisar 4,46% – 9,48% (Burhanuddin dan Praseno, 1982). Pradini *et al.*, (2001) menyebutkan bahwa di dalam perut ikan Lemuru ditemukan fitoplankton spesies *Pleurosigma* sp, *Coscinodiscus* sp, *Nitzschia* sp, dan *Peridinium* sp, dan zooplankton berupa Copepoda. Ketersediaan sumber makanan ikan Lemuru berupa plankton di perairan Selat Bali juga mengalami fluktuasi setiap bulannya dengan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton tertinggi pada bulan Mei (Susilo, 2015).

Penelitian tentang hubungan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali masih sedikit dilakukan. Penelitian mengenai kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di kawasan penangkapan ikan sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Susilo, (2015) dan Chodrijah dan Setyadji, (2017). Akan tetapi penelitian tersebut hanya menganalisis hubungan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan dengan cara mendeskripsikan variabel variabel tersebut, sedangkan Simbolon *et al.*, (2012) mengkorelasikan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Teri pada bulan Mei hingga Juli di Selat Makassar. Oleh karena itu penelitian mengenai hubungan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei penting untuk dilakukan.

Penelitian mengenai hubungan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali penting untuk dilakukan mengingat besarnya manfaat dari penelitian ini yaitu dapat memberikan gambaran tentang kelimpahan fitoplankton, zooplankton dan hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali, mengetahui dinamika dari masing masing variabel serta dapat memberikan informasi terkait daerah penangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali.

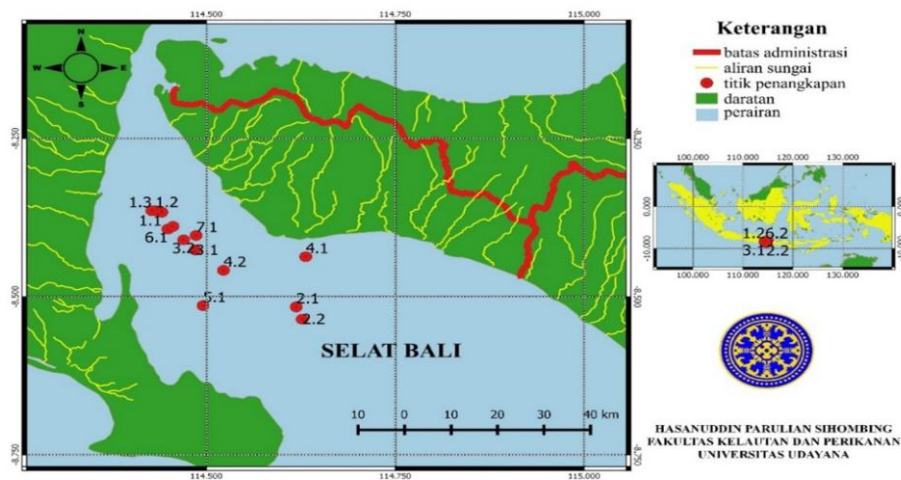
2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan di perairan Selat Bali pada bulan Maret, April dan Mei 2017. Pengambilan sampel fitoplankton dan zooplankton dilakukan di permukaan perairan Selat Bali. Pengambilan sampel fitoplankton, zooplankton dan data hasil tangkapan ikan Lemuru dilakukan selama 7 kali dengan jumlah keseluruhan titik *sampling* sebanyak 13 titik. Lokasi dan banyaknya titik pengambilan data menyesuaikan lokasi dan titik penangkapan ikan oleh kapal selerek yang dipilih secara acak di perairan Selat Bali. Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.

2.2 Alat dan Bahan

Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu kelimpahan fitoplankton, kelimpahan zooplankton



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

dan hasil tangkapan ikan Lemuru. Nama, jumlah dan kegunaan alat dan bahan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1
Titik pengambilan data

No	Tanggal Pengambilan Data	Titik	Longitude	Latitude
1	20 Maret 2017	1.1	114.44084	-8.3665
		1.2	114.43215	-8.3641
		1.3	114.42748	-8.3641
2	6 April 2017	2.1	114.61881	-8.5162
		2.2	114.62656	-8.5356
3	25 April 2017	3.1	114.6201	-8.4132
		3.2	114.46969	-8.4102
4	27 April 2017	4.1	114.63136	-8.4369
		4.2	114.52247	-8.4584
5	13 Mei 2017	5.1	114.49532	-8.5142
6	15 Mei 2017	6.1	114.44888	-8.3931
		6.2	114.45563	-8.3888
7	18 Mei 2017	7.1	114.48615	-8.4034

2.3. Metode Pengumpulan Data

2.3.1. Metode Penentuan Lokasi

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode area (*area sampling method*). Metode area merupakan salah satu metode penentuan sampel yang didasarkan pada area atau lokasi tertentu, dimana penentuan lokasi penelitian ini

berdasarkan pada titik penangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali. Pencarian titik penangkapan oleh kapal selerek dimulai pada sore hari sekitar jam 16.00 wita dan penangkapan ikan Lemuru dimulai pada malam harinya sekitar jam 22.30 wita. Pada titik tersebut diambil sampel air untuk dihitung kelimpahan fitoplankton dan zooplanktonnya dan dicatat hasil tangkapan ikan Lemuru sehingga dari data tersebut dapat dicari hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di titik tersebut.

2.3.2. Teknik Pengambilan Sampel Plankton

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan menggunakan *plankton net* dengan ukuran diameter mulut jaring 25 cm, panjang 100 cm, dan ukuran mata jaring 80 μm . Pada saat dilakukan pengambilan sampel air, dilakukan juga pencatatan kondisi cuaca yaitu curah hujan.

Mekanisme pengambilan plankton berdasarkan pada daerah penangkapan ikan yang ditetapkan oleh kapal selerek. Terdapat 2 kapal selerek yang digunakan dalam aktivitas penangkapan ikan. Pada saat kapal selerek melakukan aktivitas penangkapan ikan dimana pada saat satu kapal selerek bergerak menuju kapal lainnya untuk melingkarkan alat tangkap *purse seine* dan sudah menarik *purse seine*, maka proses pengambilan sampel plankton dilakukan.

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan metode tuang. Air laut disaring sebanyak 30 liter dengan menggunakan *plankton net* (Fachrul, 2007). Sampel plankton yang sudah disaring dengan menggunakan *plankton net* selanjutnya dipindahkan ke botol sampel 100 ml dan diawetkan dengan menambahkan larutan formalin 4 % dan lugol sebanyak 4 sampai 5 tetes dan kemudian ditutup dan diberi label. Botol sampel selanjutnya disimpan di dalam *cool box* dan diberi es.

Tabel 2
Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	GPS	Menentukan posisi koordinat pengambilan sampel
2	<i>Plankton Net</i>	Menyaring sampel plankton
3	Termometer	Mengukur suhu perairan
4	Refraktometer	Mengukur salinitas perairan
5	pH meter	Mengukur derajat keasamaan perairan
6	Formalin 4 %	Mengawetkan sampel plankton
7	Lugol	Memberi warna pada sampel plankton
8	Aquadess	Membersihkan alat
9	Kertas Label	Menandai setiap botol sampel
10	Pipet Tetes	Mengambil sampel air di botol sampel
11	Botol sampel	Tempat penyimpanan sampel
12	Mikroskop	Mengamati plankton
13	Ember	Mengambil air
14	Sedgwick rafter	Meletakkan sampel

2.3.3. Identifikasi Plankton

Identifikasi plankton dilakukan di Laboratorium Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana. Botol sampel dikocok/diaduk terlebih dahulu. Selanjutnya diambil sampel air sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet tetes. Sampel air diteteskan pada *Sedgwick Rafter* dan kemudian ditutup dengan *cover glass*. Selanjutnya sampel air

diamati di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 100 X. Pengamatan plankton dilakukan berdasarkan metode sapuan bersih. Pengamatan fitoplankton dan zooplankton di bawah mikroskop dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Identifikasi fitoplankton dan zooplankton dilakukan sampai tingkat genus saja. Hal ini terkait pada keterbatasan mikroskop yang digunakan untuk mengamati plankton. Identifikasi fitoplankton dan zooplankton mengacu pada buku identifikasi plankton Suthers and Rissik (2009) dan Newell and Newell (1977).

2.4 Analisis Data

2.4.1. Kelimpahan Plankton

Analisis kelimpahan plankton dihitung dengan menggunakan rumus kelimpahan plankton berdasarkan Fachrul, (2007);

$$N = n \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \quad (1)$$

Keterangan :

N : Kelimpahan plankton (ind/L)

n : Jumlah individu setiap genus

V_r : Volume air yang tersaring (100 mL)

V_o : Volume air di bawah cover glass (1 mL)

V_s : Volume air yang disaring (30 L)

Nilai kelimpahan fitoplankton dan zooplankton merupakan nilai kelimpahan total dari semua genus yang ditemukan berdasarkan hasil identifikasi. Kelimpahan total didapatkan dengan cara menjumlahkan kelimpahan dari masing masing genus fitoplankton dan zooplankton pada masing masing titik.

Nilai kelimpahan total plankton didasarkan pada banyaknya titik penangkapan ikan dalam satu kali aktivitas penangkapan ikan. Jika hanya terdapat satu titik penangkapan, maka nilai kelimpahan plankton dapat dikorelasikan secara langsung dengan hasil tangkapan ikan Lemuru. Akan tetapi jika terdapat lebih dari satu titik penangkapan maka dihitung nilai rata rata kelimpahan plankton terlebih dahulu. Data kelimpahan fitoplankton dan zooplankton diolah secara statistik dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk diagram batang.

2.4.2. Hasil Tangkapan Ikan Lemuru

Nilai hasil tangkapan ikan Lemuru merupakan nilai hasil tangkapan akhir yaitu jumlah total hasil tangkapan ikan Lemuru dibagi dengan banyaknya jumlah titik penangkapan dalam satu kali aktivitas penangkapan ikan. Jumlah berat hasil tangkapan ikan Lemuru dalam satu kali aktivitas penangkapan didapatkan melalui estimasi nelayan. Hal ini karena hasil tangkapan ikan Lemuru yang terlalu sedikit. Hasil tangkapan ikan Lemuru oleh nelayan yang terlalu sedikit tidak ditimbang dan data hasil tangkapan ikan Lemuru tersebut tidak dimasukkan ke dalam data pelabuhan. Nilai hasil tangkapan ikan Lemuru dinyatakan dengan satuan kilogram. Data hasil tangkapan ikan Lemuru diolah secara statistik dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk diagram batang.

2.4.3. Analisis Hubungan Plankton dan Hasil Tangkapan Ikan Lemuru

Analisis data yang digunakan untuk menghitung dan menganalisis hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru adalah analisis korelasi. Kuatnya hubungan antara variabel tersebut dinyatakan dalam besarnya koefisien korelasi (Sugiyono, 2005). Persamaan korelasi ditampilkan pada persamaan 2.

$$r_{xy} = \frac{N \sum X_i Y_i - (\sum X_i \sum Y_i)}{\sqrt{(N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)(N \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}} \quad (2)$$

keterangan :

- r_{xy} : Koefisien korelasi kelimpahan plankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru
- x : Kelimpahan fitoplankton atau zooplankton (ind/L)
- y : Hasil tangkapan ikan Lemuru (kg)
- N : Jumlah data

Tabel 3

Interpretasi Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2005)

Interval Koefisien	Interpretasi
0.00 - 0.199	Sangat lemah
0.20 - 0.399	Lemah
0.40 - 0.599	Sedang
0.60 - 0.799	Kuat
0.80 - 1.00	Sangat kuat

Koefisien korelasi menjelaskan seberapa kuat hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali. Output yang dihasilkan dari analisis ini berupa grafik yang menjelaskan hubungan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali. Interpretasi koefisien korelasi dijelaskan pada Tabel 3.

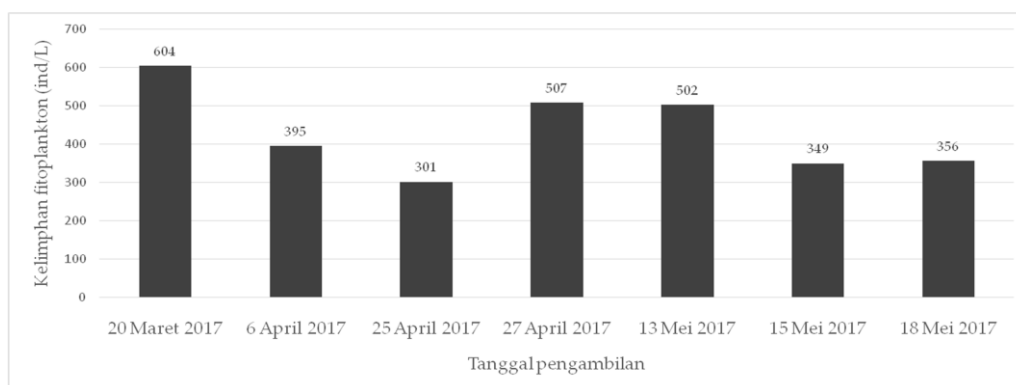
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton

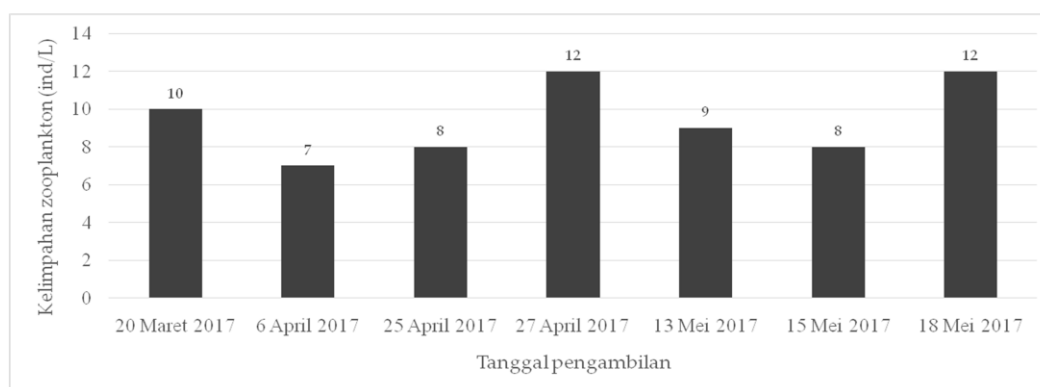
Berdasarkan hasil penelitian ditemukan sebanyak 25 genus fitoplankton dan telah teridentifikasi yang terdiri dari 4 kelas yaitu Bacillariophyceae (18 genus), Dinophyceae (3 genus), Cyanophyceae (3 genus), dan Chlorophyceae (1 genus) serta ditemukan 4 genus zooplankton dan telah teridentifikasi yaitu *Nauplius* sp., *Acartia* sp., *Cyclopid* sp., *Calanus* sp dimana keempat genus tersebut termasuk ke dalam 1 sub kelas yaitu copepoda.

Fitoplankton dan zooplankton yang paling banyak ditemukan dan memiliki kelimpahan tertinggi di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei yaitu fitoplankton kelas Bacillariophyceae dan zooplankton sub kelas copepoda. Hasil penelitian Khasanah *et al.*, (2013) dan Susilo (2015) menyebutkan bahwa Bacillariophyceae dan copepoda merupakan kelas fitoplankton dan sub kelas zooplankton yang paling banyak ditemukan dan memiliki kelimpahan tertinggi di perairan Selat Bali. Fitoplankton kelas Bacillariophyceae memiliki kelimpahan yang tinggi di lingkungan perairan karena fitoplankton kelas Bacillariophyceae memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan, bersifat kosmopolit, memiliki daya tahan yang kuat terhadap kondisi yang ekstrim dan memiliki daya produksi yang tinggi (Baytut, 2013). Copepoda merupakan sub kelas zooplankton yang banyak ditemukan di dalam lingkungan perairan. Tingginya kelimpahan copepoda di lingkungan perairan karena copepoda mempunyai kemampuan adaptasi yang baik, dimana copepoda mampu hidup di berbagai kondisi lingkungan perairan (Aliah *et al.*, 2010).

Kelimpahan total fitoplankton dan zooplankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei membentuk pola sinusoidal dengan kelimpahan



Gambar 2. Diagram kelimpahan fitoplankton pada bulan Maret hingga Mei di perairan Selat Bali 2017



Gambar 3. Diagram kelimpahan zooplankton pada bulan Maret hingga Mei di perairan Selat Bali

fitoplankton dan zooplankton masing masing berkisar 301 ind/L - 604 ind/L dan 7 ind/L - 12 ind/L dengan puncak kelimpahan fitoplankton dan zooplankton terjadi di pengambilan data pada tanggal 20 Maret 2017, 27 April 2017 dan 18 Mei. Hal ini diduga disebabkan oleh intensitas curah hujan pada bulan Maret hingga Mei, khususnya intensitas curah hujan pada pertengahan bulan Maret, akhir bulan April, dan pertengahan bulan Mei. Intensitas curah hujan mempengaruhi masukan unsur hara dari darat ke perairan yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton di suatu lingkungan perairan (Simanjuntak, 2009).

Kelimpahan total fitoplankton dan zooplankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei (musim peralihan 1) memiliki nilai yang jauh berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang diperoleh Susilo (2015), dimana kelimpahan total fitoplankton dan zooplankton pada bulan Maret hingga Mei (musim peralihan 1) lebih rendah jika dibandingkan dengan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton pada bulan

Desember hingga Februari (musim barat) dan bulan Juni hingga Agustus (musim timur). Rendahnya kelimpahan fitoplankton diduga disebabkan karena tidak terjadinya fenomena penaikan massa air (*upwelling*) pada bulan tersebut. Tidak terjadinya fenomena *upwelling* pada bulan Maret hingga Mei (musim peralihan 1) diduga menyebabkan rendahnya unsur hara di perairan yang berdampak pada rendahnya kelimpahan fitoplankton. Huang *et al.*, (2011) menyebutkan bahwa tidak terjadinya fenomena *upwelling* menyebabkan rendahnya kandungan unsur hara di permukaan perairan, dimana kondisi ini dapat menyebabkan rendahnya kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut.

Rendahnya kelimpahan zooplankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei juga diduga disebabkan oleh tidak adanya fenomena *upwelling*, dimana hal ini diduga menyebabkan rendahnya populasi fitoplankton yang berdampak pada rendahnya kelimpahan zooplankton. Chrismadha dan Widoretno (2016) menyebutkan bahwa pada saat kondisi populasi zooplankton meningkat di suatu lingkungan perairan, maka akan terjadi proses pemangsaan

fitoplankton oleh zooplankton hingga proses ini sampai pada kecepatan tertentu hingga produksi fitoplankton sangat rendah dan tidak mampu mengimbangi produksi zooplankton yang akan menyebabkan penurunan populasi zooplankton. Hal ini berdampak pada rendahnya kelimpahan zooplankton. Selain itu rendahnya kelimpahan zooplankton diduga karena pada saat pengambilan sampel air, zooplankton sudah melakukan migrasi vertikal ke kolom perairan, dimana hal ini untuk menghindari kematian (Tambaru *et al.*, 2016). Rendahnya kelimpahan zooplankton juga diduga disebabkan oleh produksi zooplankton yang relatif lebih lambat dibandingkan dengan produksi fitoplankton (Indriyawati *et al.*, 2012). Selain itu, rendahnya kelimpahan zooplankton di perairan Selat Bali juga diduga disebabkan oleh adanya pemangsa yang dilakukan oleh ikan Lemuru terhadap zooplankton. Thomass *et al.*, (2016) menyebutkan bahwa rendahnya kelimpahan zooplankton di dalam suatu perairan dapat disebabkan oleh pemangsa atau predasi oleh ikan pelagis.

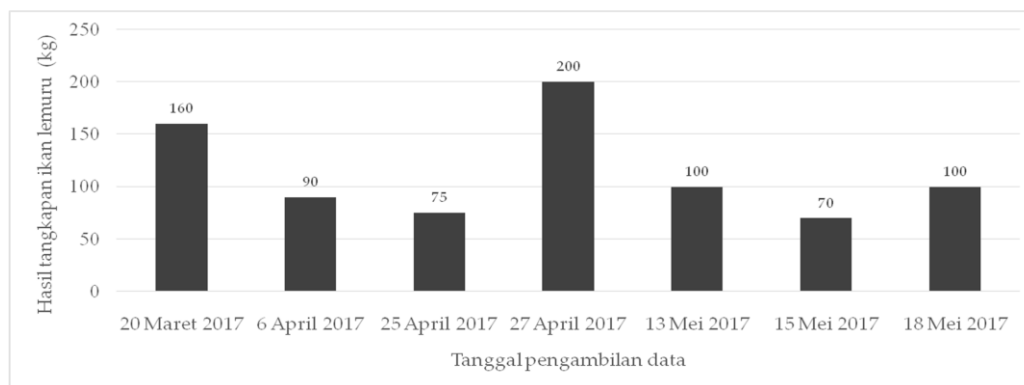
Hasil Tangkapan Ikan Lemuru

Hasil tangkapan ikan Lemuru dalam penelitian ini merupakan rata-rata dari keseluruhan hasil tangkapan ikan Lemuru di semua titik penangkapan dalam satu kali aktivitas penangkapan ikan. Hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei berkisar 70 kg - 200 kg. Hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei mengalami fluktuasi dan memiliki pola yang sama dengan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton. Puncak hasil tangkapan ikan Lemuru terjadi pada pengambilan data di tanggal 20 Maret 2017, 27 April 2017 dan 18 Mei 2017. Hal ini diduga karena hasil tangkapan ikan Lemuru sangat terkait dengan kelimpahan fitoplankton

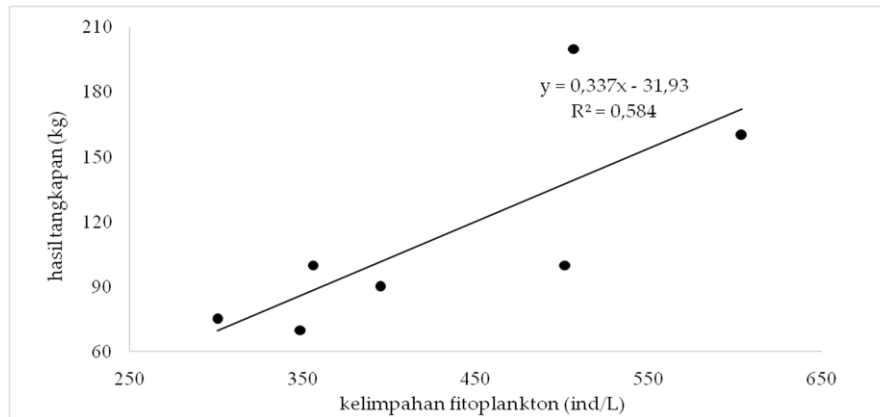
dan zooplankton dimana zooplankton dan fitoplankton merupakan sumber makanan ikan Lemuru (Himelda *et al.*, 2011).

Hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei tergolong sedikit jika dibandingkan dengan hasil tangkapan ikan Lemuru oleh Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambengan, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar, dan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kuta dan Kuta Selatan tahun 2015 pada bulan Juni hingga Agustus (musim timur) dan bulan September hingga November (musim peralihan 2). Hal ini diduga karena rendahnya kelimpahan plankton pada bulan tersebut. Selain itu rendahnya hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali diduga karena adanya waktu jeda (*time lag*) antara kelimpahan plankton dan hasil tangkapan ikan Lemuru. Waktu jeda (*time lag*) menyebabkan meningkatnya kelimpahan plankton tidak langsung diikuti oleh hasil tangkapan ikan Lemuru yang tinggi (Rintaka *et al.*, 2015).

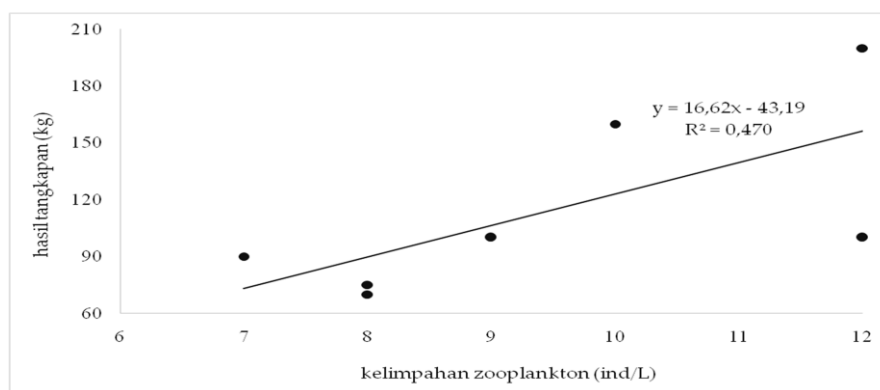
Peningkatan kelimpahan plankton pada umumnya terjadi bulan Juni hingga Agustus (musim timur) dimana pada saat musim tersebut ikan Lemuru mulai memijah (Tampubolon *et al.*, 2017). Ikan Lemuru menggunakan plankton sebagai sumber makanan untuk tumbuh dimana ikan Lemuru butuh waktu untuk berkembang. Produksi ikan Lemuru terjadi pada bulan September hingga November (musim peralihan 2) yang ditandai oleh puncak penangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali yang terjadi pada bulan November (Wujdi *et al.*, 2016). Tingginya aktivitas penangkapan pada musim peralihan 2 diduga menyebabkan produksi ikan Lemuru pada bulan Februari menurun (Merta, 1992). Pada bulan Maret hingga Mei (musim peralihan 1) produksi



Gambar 4. Diagram hasil tangkapan ikan Lemuru pada bulan Maret hingga Mei di perairan Selat Bali



Gambar 5. Hubungan kelimpahan fitoplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru



Gambar 6. Hubungan kelimpahan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru

ikan Lemuru mulai meningkat walaupun sedikit, dimana hal ini dibuktikan oleh aktivitas penangkapan yang tergolong sedang pada bulan Februari hingga Juni (Wiyono, 2012).

3.3. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Lemuru

Hubungan antara kelimpahan fitoplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei menunjukkan koefisien korelasi sebesar 0,76 dengan koefisien determinasi sebesar 0,5842. Berdasarkan interpretasi nilai koefisien korelasi, kelimpahan fitoplankton dan hasil tangkapan ikan Lemuru memiliki keeratan yang kuat (Sugiyono, 2005).

Kelimpahan fitoplankton mempengaruhi hasil tangkapan ikan Lemuru sebesar 58,42% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan yang berbanding lurus terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru dimana semakin tinggi kelimpahan fitoplankton

maka hasil tangkapan ikan Lemuru juga semakin tinggi. Hal ini diduga karena fitoplankton merupakan salah satu sumber makanan ikan Lemuru. Ikan Lemuru merupakan ikan pelagis kecil dengan sumber makanan berupa fitoplankton (Burhanuddin dan Praseno, 1982). Fitoplankton kelas Bacillariophyceae merupakan sumber makanan ikan Lemuru, seperti *Coscinodiscus* sp yang merupakan makanan utama ikan Lemuru, sedangkan *Pleurosigma* sp dan *Nitzschia* sp merupakan makanan sekunder ikan Lemuru (Pradini *et al.*, 2001).

3.4 Hubungan Kelimpahan Zooplankton Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Lemuru

Hubungan antara kelimpahan zooplankton terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei menunjukkan koefisien korelasi sebesar 0,69 dengan koefisien determinasi sebesar 0,4704. Berdasarkan interpretasi koefisien korelasi, kelimpahan zooplankton dan hasil tangkapan ikan Lemuru memiliki keeratan yang kuat (Sugiyono, 2005). Kelimpahan zooplankton mempengaruhi hasil

tangkapan ikan Lemuru sebesar 47,04% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Kelimpahan zooplankton memiliki hubungan yang berbanding lurus terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru dimana semakin tinggi kelimpahan zooplankton maka hasil tangkapan ikan Lemuru juga semakin tinggi. Hal ini diduga karena zooplankton merupakan sumber makanan ikan Lemuru yang memiliki persentase 90,52% - 95,54% (Burhanuddin dan Praseno, 1982). Ikan Lemuru memangsa zooplankton sebagai sumber makanan utama. Berdasarkan Pradini *et al.*, (2001) disebutkan bahwa ikan Lemuru memangsa zooplankton berupa copepoda, dan ciliata sebagai sumber makanan utama ikan Lemuru. Ikan pelagis kecil pada umumnya memangsa fitoplankton dan zooplankton, akan tetapi zooplankton sebagai sumber makanan ikan pelagis memiliki persentase yang lebih tinggi dibandingkan fitoplankton (Tampubolon *et al.*, 2010). Ikan pelagis berpreferensi sebagai pemangsa zooplankton berupa copepoda dan larva decapoda (Thoha *et al.*, 2010).

Kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan yang lebih kuat terhadap hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei daripada kelimpahan zooplankton walaupun persentase zooplankton sebagai sumber makanan ikan Lemuru lebih tinggi yaitu 90,52% - 95,54%. Hal ini diduga karena rendahnya kelimpahan zooplankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei. Chrismadha dan Widoretno (2017) menjelaskan bahwa pemangsaan fitoplankton oleh zooplankton yang diakibatkan oleh proses *grazing* akan sampai pada kecepatan tertentu hingga produksi fitoplankton tidak dapat mendukung populasi zooplankton yang akan menyebabkan terjadinya penurunan kelimpahan zooplankton sedangkan produksi fitoplankton kembali meningkat. Selain itu lemahnya hubungan antara kelimpahan antara zooplankton dan hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali diduga karena adanya predasi dari ikan Lemuru. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Thomass (2016) di perairan Laut Arabia bagian Timur laut disebutkan bahwa lemahnya hubungan antara kelimpahan zooplankton dan ikan pelagis disebabkan oleh adanya pemangsaan oleh ikan pelagis tersebut. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dan hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali juga disebabkan karena kelimpahan zooplankton sangat tergantung

kepada kelimpahan fitoplankton, dimana zooplankton memiliki produksi yang lebih lambat dibandingkan fitoplankton sehingga puncak kelimpahan fitoplankton terjadi lebih dahulu kemudian diikuti oleh puncak kelimpahan zooplankton (Adinugroho, 2014).

4. Simpulan

Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei membentuk pola sinusoidal. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton didominasi oleh fitoplankton kelas Bacillariophyceae dan zooplankton sub kelas copepoda. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei (musim peralihan 1) tergolong rendah jika dibandingkan dengan musim lainnya. Rendahnya kelimpahan fitoplankton diduga disebabkan oleh tidak adanya fenomena *upwelling* dan karena adanya proses *grazing*, sedangkan rendahnya kelimpahan zooplankton diduga disebabkan oleh produksi zooplankton yang relatif lambat dan adanya predasi oleh ikan Lemuru. Kelimpahan fitoplankton dan zooplankton memiliki hubungan yang erat dengan hasil tangkapan ikan Lemuru di perairan Selat Bali pada bulan Maret hingga Mei dengan koefisien korelasi masing masing 0,76 dan 0,69, dimana kelimpahan fitoplankton dan zooplankton memiliki hubungan yang berbanding lurus dengan hasil tangkapan ikan Lemuru.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada penguji yang telah memberikan saran dan masukan dan Lab komputasi yang telah memfasilitasi saya dalam menyelesaikan penelitian. Penulis mengucapkan terimakasih kepada reviewer yang telah memberikan saran dan masukan. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pak Hasan Pak Bagus, Pak Ageng, tim kapal Putra Kerantil, Bunga Kerantil, dan Argo serta Eriq Imanuel, Janjang, Maria Ulfa, Ilmi Amalia, Adi Swastana, Angga Tri Dharma, dan Bintang Gustavina yang telah membantu pengambilan sampel.

Daftar Pustaka

Adinugroho, M. Subiyanto & Haeruddin, H. (2014). Komposisi dan Distribusi Plankton di Perairan Teluk Semarang. *Jurnal Sainifikika*. 16(2), 39-48.

- Aliah, K., & Kusmiyati, Y. D. (2010). Pemanfaatan Copepoda *Oithona* sp. Sebagai Pakan Hidup Larva Ikan Kerapu. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, **12**(1), 45-52.
- Baytut, Ö. (2013). A study on the phylogeny and phylogeography of a marine cosmopolite diatom from the southern Black Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, **42**(4), 406-411.
- Burhanuddin, B. & Praseno P. (1982). Lingkungan Perairan Selat Bali. Dalam Prosiding Seminar perikanan Lemuru: Lembaga Oseanografi Nasional – LIPI. Banyuwangi, 18 – 21 Januari 1982 (pp. 27 – 32).
- Chodriyah, U., & Setyadji, B. (2017). Hubungan antara kelimpahan plankton dengan hasil tangkapan ikan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Kepulauan Banda, Ambon. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, **6**(2), 154-166.
- Chrismadha, T., & Widoretno, M. R. (2016). Kajian Fenomena Pemangsaan Fitoplankton oleh Zooplankton *Daphnia magna*. *Limnotek-Perairan Darat Tropis di Indonesia*, **23**(2), 75 - 83
- Fachrul, M. F. (2007). Metode sampling bioekologi. Jakarta, Indonesia: Bumi Aksara.
- Himelda, H., Wiyono, E. S., Purbayanto, A., & Mustaruddin, M. (2011). Analisis sumber daya perikanan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Selat Bali. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, **2**(2), 165-176.
- Huang, B., Xiang, W., Zeng, X., Chiang, K. P., Tian, H., Hu, J., Lan, W., & Hong, H. (2011). Phytoplankton growth and microzooplankton grazing in a subtropical coastal upwelling system in the Taiwan Strait. *Continental Shelf Research*, **31**(6), S48-S56.
- Indriyawati, N., Abida, I. W., & Triajie, H. (2012). Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan zooplankton di perairan sekitar jembatan suramadu kecamatan labang kabupaten bangkalan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, **5**(2), 127-131.
- Khasanah, R. I., Sartimbul, A., & Herawati, E. Y. (2013). Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali (Plankton Abundance and Diversity in the Bali Strait). *Ilmu kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, **18**(4), 193-202.
- Newell, G. E., & Newell, R. C. (1977). *Marine Plankton—a practical guide*. (5th ed.). London, England: Harper Collins Publishers Ltd
- Purwaningsih, R. (2015). Analisis Nilai Tambah Produk Perikanan Lemuru Pelabuhan Muncar Banyuwangi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, **14**(1), 13-23.
- Ridha, U., Muskananfola, M. R., & Hartoko, A. (2013). Analisa Sebaran Tangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Berdasarkan Data Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A di Perairan Selat Bali. *Diponegoro Journal Of Maquares*, **2**(4), 53-60.
- Rintaka, W.E., Susilo, E., & Hastuti, A.W. (2015). *Pengaruh in-direct upwelling terhadap jumlah tangkapan lemuru di perairan Selat Bali*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan V: Indonesia Menuju Negara Maritim yang Maju dan Sejahtera: Harapan, Tantangan dan Peluang Membangun Poros Maritim dalam Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Malang, Indonesia, 4-6 Mei 2015 (pp. 312-319).
- Pradini, S. M. R. (2001) Kebiasaan Makanan Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) Di Perairan Muncar, Banyuwangi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, **1**(1), 41-45.
- Sartimbul, A., Nakata, H., Rohadi, E., Yusuf, B., & Kadarisman, H. P. (2010). Variations in chlorophyll-a concentration and the impact on *Sardinella lemuru* catches in Bali Strait, Indonesia. *Progress in Oceanography*, **87**(1), 168-174.
- Setyohadi, D. (2009). Studi potensi dan dinamika stok ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) di Selat Bali serta alternatif penangkapannya. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, **11**(1), 78-86.
- Simanjuntak, M. (2009). Hubungan faktor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, **11**(1), 31-45.
- Simbolon, D., Wiryawan, B., Wahyuningrum, P. I., & Wahyudi, H. (2011). Tingkat Pemanfaatan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Lemuru di Perairan Selat Bali. *Buletin PSP*, **19**(3), 293 - 307
- Simbolon, D., Sondita, M. F. A., & Amiruddin, A. (2012). Komposisi Isi Saluran Pencernaan Ikan Teri (*Stolephorus* spp.) di Perairan Barru, Selat Makassar. *Ilmu kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, **15**(1), 7-16.
- Sugiyono, P. (2005). *Memahami Penelitian Kualitatif*. (edisi 8.). Bandung, Indonesia: Alfabeta.
- Susilo, E. (2015). Variabilitas Faktor Lingkungan pada Habitat Ikan Lemuru di Selat Bali Menggunakan Data Satelit Oseanografi dan Pengukuran Insitu. *Omni Akuatika*, **14**(20), 13-22.
- Suthers, I. M., & Rissik, D. (Eds.). (2009). *Plankton: A guide to their ecology and monitoring for water quality*. (1st ed.) Australia: CSIRO publishing.
- Tambaru, R., Muhiddin, A. H., & Malida, H. S. (2016). Analisis Perubahan Kepadatan Zooplankton Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton Pada Berbagai Waktu dan Kedalaman di Perairan Pulau Badi Kabupaten Pangkep. *Torani: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, **24**(3), 40-48
- Tampubolon, P. A. R., Rahardjo, M. F., Sjafei, D. S., & Simanjuntak, C. P. (2017). Aspek pemijahan ikan motan, *thynnichthys thynnoides*, bleker1852 (family cyprinidae) di rawa banjiran sungai kampar kiri, riau. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, **8**(1), 1-9.
- Thoha, H. (2010). Kelimpahan plankton di ekosistem perairan Teluk Gilimanuk, Taman Nasional, Bali Barat. *Makara Journal of Science*, **4**(1), 44-48
- Thomas, S., Dineshbabu, A. P., Rajesh, K. M., Rohit, P., Nataraja, G. D., & Mishal, P. (2016). Environmental

- influence on the secondary productivity and fish abundance in coastal fishing grounds off Mangalore, south-eastern Arabian Sea. *Indian Journal of Fisheries*, **61**(3), 24-32.
- Wiyono, ES. (2012). Analisis efisiensi teknis penangkapan ikan menggunakan alat tangkap purse seine di Muncar, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, **22**(3), 164 – 172.
- Wujdi, A., Suwarso, S., & Wudianto, W. (2016). Beberapa parameter populasi ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di perairan Selat Bali. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, **4**(3), 177-184.

© 2017 by the authors; licensee Udayana University, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).