

ANALISIS KOMPOSISI MAKANAN IKAN SELAR KUNING (*Selaroides leptolepis*) DI
PERAIRAN LAUT PACIRAN, KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Oleh :

YUSRINA RIZQI AMALIA

NIM. 125080600111063



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

ANALISIS KOMPOSISI MAKANAN IKAN SELAR KUNING (*Selaroides leptolepis*) DI
PERAIRAN LAUT PACIRAN, KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh:

YUSRINA RIZQI AMALIA

NIM. 125080600111063



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

ARTIKEL SKRIPSI

ANALISIS KOMPOSISI MAKANAN IKAN SELAR KUNING (*Scelaroides leptolepis*) DI PERAIRAN LAUT PACIRAN, KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

Oleh:

YUSRINA RIZQI AMALIA

NIM. 125080600111063

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Defri Yona, S.Pi., M.Sc.Stud., D.Sc)

NIP. 19781229 200312 2 002

Tanggal :

16 AUG 2016

Dosen Pembimbing II

(Dwi Candra Pratiwi, S.Pi., M.Sc, MP)

NIP. 19860115 201504 2 001

Tanggal :

16 AUG 2016



Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK

(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal :

16 AUG 2016

ANALISIS KOMPOSISI MAKANAN IKAN SELAR KUNING (*Selaroides leptolepis*) DI PERAIRAN LAUT PACIRAN, KABUPATEN LAMONGAN, PROVINSI JAWA TIMUR

Yusrina Rizqi Amalia⁽¹⁾, Defri Yona⁽²⁾, dan Dwi Candra Pratiwi⁽²⁾

ABSTRAK

Laut Paciran merupakan salah satu perairan di Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi sumberdaya perikanan yang sangat besar. Salah satu potensi sumberdaya perikanan yang melimpah dan memiliki nilai ekonomis adalah ikan selar kuning. Melimpahnya populasi ikan selar kuning di perairan tergantung pada ketersediaan makanan yang terdapat di perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis komposisi makanan ikan selar yang dihubungkan dengan kelimpahan plankton di perairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton lebih tinggi (21.600×10^3 sel/ m^3) daripada kelimpahan zooplankton ($9,093 \times 10^3$ ind/ m^3). Kelimpahan fitoplankton tertinggi ditemukan pada kelas *Bacillariophyceae* (21.552×10^3 sel/ m^3) dan kelimpahan terendah ditemukan pada kelas *Coscinodiscophyceae* ($48,197 \times 10^3$ sel/ m^3). Selain itu, diantara dua kelas zooplankton yang ditemukan pada penelitian ini, kelimpahan kelas *Maxillopoda* ($8,184 \times 10^3$ ind/ m^3) ditemukan lebih tinggi daripada kelas *Oligotricae* ($0,909 \times 10^3$ ind/ m^3). Komposisi plankton di dalam lambung ikan selar kuning memiliki pola yang sama dengan plankton di perairan. Berdasarkan perhitungan indeks elektivitas, terdapat tujuh genus plankton yang memiliki nilai $0 < E_i < 1$ dan dianggap menjadi pilihan makanan dari ikan selar kuning. Komposisi makanan yang dipilih terbagi atas enam genus fitoplankton yaitu *Asterolampra* sp, *Coscinodiscus* sp, *Cyclotella* sp, *Dinophysis* sp, *Oscillatoria* sp, *Pleurosigma* sp, *Prorocentrum* sp, dan satu genus zooplankton yaitu *Calanus* sp. Hasil analisis komponen utama menunjukkan parameter kecerahan memiliki pengaruh besar terhadap kualitas perairan laut Paciran dan parameter derajat keasaman (pH) berkorelasi dengan kelimpahan fitoplankton di perairan laut Paciran.

Kata Kunci: Paciran, Kelimpahan plankton, Komposisi makanan, Selar Kuning

⁽¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

⁽²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

ANALYSIS OF FOOD COMPOSITION OF YELLOWSTRIFE TREVALLY (*Selaroides leptolepis*) IN PACIRAN WATERS, LAMONGAN, EAST JAVA

Yusrina Rizqi Amalia⁽¹⁾, Defri Yona⁽²⁾, and Dwi Candra Pratiwi⁽²⁾

ABSTRACT

Paciran waters is one of the regions in East Java with a great fisheries potential. Yellowstripe trevally is well known for its abundance in waters and categorized as high economic value within fisheries commodity. The abundance of yellowstripe trevally highly depends on food availability within its living habitat. The aim of this study was to analyze yellowstripe trevally food composition and its relationship with plankton abundance in Paciran waters. The result of this study shows that phytoplankton abundance ($21,600 \times 10^3$ cell/ m^3) was found higher than zooplankton abundance (9.093×10^3 ind/ m^3). The highest abundance of phytoplankton was found in *Bacillariophyceae* ($21,552 \times 10^3$ cell/ m^3) and the lowest was found in *Coscinodiscophyceae* (48.197×10^3 cell/ m^3). Between two classes of zooplankton found in this study, the abundance of *Maxillopoda* class (8.184×10^3 ind/ m^3) was found higher than *Oligotricae* class (0.909×10^3 ind/ m^3). The composition of plankton in the stomach of yellowstripe trevally have similar pattern with the compositions of plankton in the waters. Based on the calculation of electivity index, there were seven genus that have a value $0 < E_i < 1$ and it was considered as food options of yellowstripe trevally. The selected food compositions were divided into six genus of phytoplankton, those were *Asterolampra* sp, *Coscinodiscus* sp, *Cyclotella* sp, *Dinophysis* sp, *Oscillatoria* sp, *Pleurosigma* sp, *Prorocentrum* sp, and a zooplankton genus, *Calanus* sp. The result of main component analysis shows that water clarity parameter had significant impact on the water quality, while pH was correlated with phytoplankton abundance within in the Paciran waters.

Key Word: Paciran, Plankton abundance, Food composition, Yellowstripe trevally

⁽¹⁾Student of Fisheries and Marine Science Faculty, Brawijaya University

⁽²⁾Lecturers of Fisheries and Marine Science Faculty, Brawijaya University

I. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah laut yang sangat luas, sekitar 2/3 wilayah negara ini berupa lautan. Laut Indonesia memiliki keanekaragaman sumberdaya alam yang sangat potensial, baik hayati dan non-hayati seperti ikan, terumbu karang, lamun, rumput laut dan lain sebagainya yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Sumberdaya alam laut seperti ikan, pada akhir – akhir ini menjadi permasalahan yang sangat serius untuk ditangani, terlebih ikan menjadi komoditas unggulan dari seluruh kawasan perairan laut Indonesia yang dapat meningkatkan pendapatan ekonomi negara.

Salah satu kawasan perairan laut Indonesia yang letaknya sangat strategis ialah perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. Perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan merupakan salah satu wilayah perairan laut yang sangat berpengaruh terhadap masyarakat pesisir Kabupaten Lamongan, karena perairan ini sudah menjadi tempat matapencaharian masyarakat sekitar. Melihat kondisi alam di Kabupaten Lamongan yang berada di daerah pesisir utara Laut Jawa dengan potensi sumberdaya perikanan yang sangat besar, subsektor perikanan dapat dijadikan sebagai sektor andalan untuk memacu pertumbuhan ekonomi daerah Lamongan. Wilayah perairan laut Lamongan memiliki kondisi perairan laut yang sangat terbuka. Kondisi perairan seperti ini sangat cocok sebagai habitat ikan pelagis dan demersal. Adapun jenis-jenis ikan pelagis yang dihasilkan/ditangkap di wilayah perairan laut Lamongan dan menjadi komoditas unggulan, salah satunya adalah ikan selar kuning.

Ikan selar kuning merupakan ikan pelagis kecil dimana ikan selar kuning memiliki sifat bergerombol, aktifitas relatif rendah, dan gerak ruaya relatif tidak jauh sehingga daya tahannya relatif rendah terhadap tekanan penangkapan. Hidup sebagai ikan pelagis menyebabkan ikan selar kuning memiliki kebiasaan makan berupa plankton. Menurut Venkataraman (1960) jenis plankton yang banyak dikonsumsi yaitu zooplankton (meroplankton dan holoplankton) berukuran 0,2 mm – 200 mm seperti flagellata, cnidaria, rotifera, kaetognata, larva veliger, kopepoda, cladocera, euphausid, dan udang-udangan, dan zoobentos seperti moluska, krustasea, dan ecinodermata. Namun tidak jarang ditemui jenis fitoplankton dan filamen alga. Selain itu, ikan selar kuning juga memakan juvenil ikan – ikan kecil dan juvenil krustasea, hal ini membuat ikan selar kuning juga dikenal sebagai ikan pelagis karnivora.

Penelitian mengenai kebiasaan makanan ikan selar kuning ini dilakukan untuk mengetahui komposisi makanan ikan selar kuning secara spesifik, mengingat makanan merupakan faktor ekobiologi yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, ketersediaan populasi, dan pertumbuhan ikan selar kuning.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa komposisi dan kelimpahan plankton di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan pada bulan Juni 2015, mengidentifikasi komposisi plankton yang terdapat pada lambung ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) dan menghubungkan komposisi plankton di perairan dengan komposisi plankton di lambung ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) terhadap jenis makanannya.

II. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan data lapang dilakukan di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. Pengamatan sampel dan analisis data dilakukan di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan dan Laboratorium Hidrologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang pada tanggal 18 Januari-11 Maret 2016.

Pengambilan sampel ikan selar kuning dilakukan antara pukul 07.00-11.00 WIB di kawasan *fishing ground* sebanyak lima titik yang sudah ditentukan nelayan (Gambar 1). Pada saat yang sama dilakukan pengukuran parameter perairan meliputi parameter fisika dan parameter kimia. Setelah itu, pengambilan sampel plankton dilakukan secara vertikal dan horizontal di lima titik yang sama dengan kedalaman di semua titik yaitu 5 meter.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *plankton net*, termometer digital, *secchi disc*, *current meter*, salinometer, DO meter, pH meter, GPS, *cool box*, mikroskop, *sedgwick rafter counting cell*, *haemocytometer*, pipet tetes, alat bedah, cawan petri, kamera dan *hand counter*.

Bahan yang digunakan yaitu sampel ikan selar kuning, sampel air laut, es batu, akuades, lugol konsentras 1%, air laut steril, plastik, kertas label dan tisu.

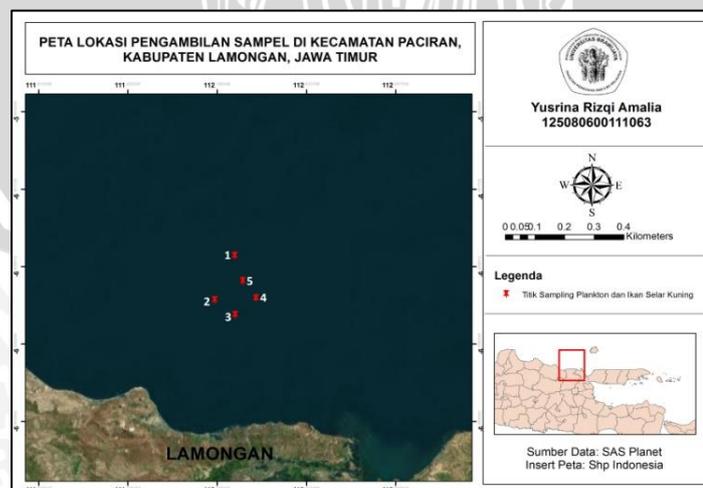
2.3 Pengukuran Parameter Perairan

Pengukuran parameter perairan terbagi menjadi dua bagian yaitu meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan dan arus) dan parameter kimia (salinitas, DO, dan pH meter). Proses pengukuran dilakukan secara *in-situ* di setiap titik lokasi pengambilan sampel plankton dan ikan sebanyak tiga kali pengulangan dengan jeda waktu lima menit di setiap pengulangannya.

2.4 Pengambilan Sampel Plankton

Pengambilan sampel plankton dilakukan secara vertikal dan horizontal. Hal ini dilakukan untuk mengetahui persebaran dan variasi jenis plankton baik di permukaan dan kolom perairan.

Pengambilan sampel plankton secara horizontal yaitu dilakukan dengan cara menarik *plankton net* menggunakan perahu dengan kecepatan rendah dari titik satu ke titik lainnya secara berurutan. Kemudian *plankton net* ditarik setelah botol sampel terisi penuh.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel plankton secara vertikal dilakukan saat kapal berhenti dengan cara memasukkan *plankton net* ke dalam perairan sedalam 5 meter dengan bantuan pemberat yang diikat dibawahnya. *Plankton net* ditarik ke permukaan setelah botol sampel terisi penuh. Sampel air yang telah tersaring dimasukkan ke dalam botol sampel berukuran 600 ml. Kemudian sampel plankton diawetkan menggunakan lugol konsentrasi 1% sebanyak 1,5 ml. Selanjutnya sampel air dimasukkan ke dalam *cool box* untuk dilakukan pengamatan di laboratorium.

2.5 Pengambilan Sampel Ikan Selar Kuning

Pengambilan sampel ikan selar kuning dilakukan menggunakan alat tangkap *drifting gill net* di lima titik kawasan penangkapan ikan yang telah ditentukan oleh nelayan berdasarkan pada lokasi rumpun berada. Hasil tangkapan ikan selar kuning yang diperoleh dari kelima titik kawasan penangkapan ikan ini berjumlah 21 ekor.

2.6 Analisis Sampel Isi Lambung Ikan Selar Kuning

Sampel ikan selar kuning yang diperoleh, diukur panjang totalnya (cm) dan ditimbang bobot basahnya (gram). Sampel ikan selar kuning dibedah menggunakan gunting bedah dimana pembedahan dimulai dari bagian anus menuju bagian dorsal di bawah linea lateralis ke belakang operkulum kemudian ke arah ventral hingga ke dasar bawah perut. Otot perut dibuka sehingga organ dalam ikan dapat terlihat. Organ lambung ikan dikeluarkan dan diletakkan pada cawan petri. Ujung lambung ikan dipotong sedikit dan dikeluarkan isi lambungnya. Isi lambung ikan dicernakan dengan menggunakan air laut steril, kemudian isi lambung dimasukkan ke dalam plastik dan

diawetkan dengan memberikan lugol konsentrasi 1% sebanyak 2 tetes lalu disimpan di dalam kulkas. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap isi lambung dari sampel ikan. Sampel isi lambung ikan diambil dengan menggunakan pipet tetes sebanyak dua tetes di kedua penampang *haemocytometer* lalu diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40 kali dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

Pengamatan isi lambung bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis makanan yang dimakan oleh ikan selar kuning. Komposisi jenis makanan menggunakan metode perhitungan langsung. Menurut Bassiri (2013) metode perhitungan langsung merupakan metode perhitungan jumlah total sel yang ada pada sampel. Selain itu, untuk mengetahui apakah komposisi makanan ikan selar kuning merupakan pilihan makanannya dilanjutkan analisis indeks pemilihan makanan atau *Ivlev's Electivity Index*. Menurut Torgersen et al. (1999) indeks pemilihan makanan merupakan suatu nilai yang menyatakan selektivitas dalam menentukan kelimpahan jenis yang dimangsa oleh binatang tertentu dengan membandingkan kelimpahan jenis makanannya di perairan. Indeks pemilihan makanan dinyatakan dalam rumus di bawah ini.

$$E_i = \frac{r_i + p_i}{r_i - p_i}$$

Keterangan :

- E_i : Indeks pemilihan makanan
 r_i : jumlah relatif jenis organisme yang dimakan
 p_i : jumlah relatif jenis organisme di perairan

Apabila nilai indeks pemilihan makanan $0 < E_i < 1$ berarti pakan digemari, jika nilai $-1 < E_i < 0$ berarti pakan tersebut tidak digemari,

dan jika nilai $E_i=0$ berarti tidak ada pemilihan terhadap pakannya.

2.7 Analisis Sampel Plankton

Sampel plankton yang telah diawetkan diambil dengan menggunakan pipet tetes sebanyak 1 ml dan diteteskan ke dalam *sedgewick rafter counting cell* untuk diamati dan dicacah jumlah selnya dengan menggunakan mikroskop. Pengamatan dan pencacahan dilakukan dengan metode zig-zag dan perbesaran 40 kali. Pencacahan plankton dihitung per-sel bukan perantai (rangkaiannya) karena rangkaiannya mudah putus dan hasil cacahan dinyatakan dalam sel/ m^3 (Arinardi et al., 1997). Sampel plankton yang telah diamati kemudian diidentifikasi jenisnya. Prosedur identifikasi plankton baik yang berasal dari sampel air dan sampel isi lambung ikan selar kuning dilakukan secara visual dengan cara mencocokkan morfologi plankton yang diamati di bawah mikroskop dengan morfologi plankton yang terdapat pada buku identifikasi. Buku identifikasi yang digunakan merujuk pada karangan (Davis, 1955), (Prescott et al., 1970), dan (Yamaji, 1966).

Hasil pencacahan sampel plankton di air kemudian dilakukan analisis data berupa perhitungan kelimpahan sel. Kelimpahan individu plankton didefinisikan sebagai jumlah individu plankton per satuan volume (m^3). Satuan kelimpahan fitoplankton dinyatakan dalam sel/ m^3 sedangkan zooplankton dinyatakan dalam (ind/ m^3) (Putri et al., 2013). Kelimpahan plankton dihitung dengan rumus yang mengacu pada (Agustiadi et al., 2013) sebagai berikut

$$N = \frac{1}{V_d} \times \frac{V_t}{V_s} \times n_i$$

Keterangan:

N : Jumlah individu total (sel/ m^3) atau (ind/ m^3)

Vd : Volume air yang disaring (m^3)
($V_d = \pi \cdot r^2 \cdot t$)

Vt : Volume air tersaring (ml)

Vs : Volume air pada *sedgewick rafter counting cell* / volume sampel (ml)

ni : Jumlah plankton yang tercacah (sel atau individu)

III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengukuran Parameter Perairan

Hasil pengukuran parameter perairan didapat berdasarkan rata-rata dari kelima titik kawasan *fishing ground*. Adapun hasil pengukuran parameter perairan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Perairan

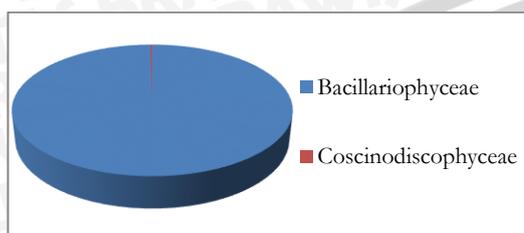
	Suhu ($^{\circ}C$)	Keceraan (m)	Arus (m/s)	Salinitas (ppt)	DO (mg/l)	pH
Rata-rata	28,2	5,29	0,29	32	15,58	8,98
Baku Mutu Air Laut	Alami	Coral: >5m Lamun: >3m	-	Alami	>5	7 – 8,5

Menurut KEPMEN LH No.51 Tahun 2004 Lampiran III Tentang Baku Mutu Air Laut untuk biota laut, hasil pengukuran parameter perairan di laut Paciran termasuk perairan yang baik. Namun, nilai pH yang diperoleh melebihi baku mutu air laut. Hal ini diduga disebabkan oleh proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dan tumbuhan laut. Menurut Effendi (2003) proses fotosintesis dan pertumbuhan algae secara pesat dapat mengurangi keberadaan karbondioksida di dalam air sehingga nilai pH meningkat.

3.2 Komposisi dan Kelimpahan Plankton di Perairan

Komposisi plankton pada sampel air terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Komposisi fitoplankton yang diperoleh ditemukan sebanyak dua kelas yaitu

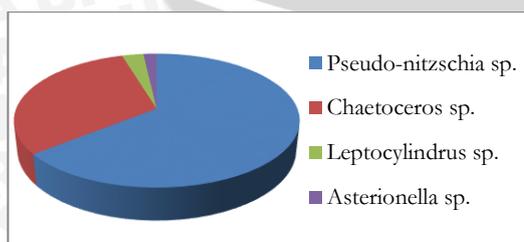
Bacillariophyceae (14 genus) dan kelas *Coscinodiscophyceae* (2 genus). Kelas *Bacillariophyceae* memiliki kelimpahan sebanyak 21.552×10^3 sel/ m^3 dan kelas *Coscinodiscophyceae* sebanyak $48,197 \times 10^3$ sel/ m^3 . Proporsi kelimpahan total kelas fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proporsi kelimpahan total kelas fitoplankton di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan bulan Juni 2015

Kelas *Bacillariophyceae* sering ditemukan mendominasi di seluruh perairan dunia karena kelas ini memiliki adaptasi yang baik terhadap kondisi perairan yang berbeda. Menurut Hartoko (2013) kelas *Bacillariophyceae* merupakan kelas fitoplankton yang sering ditemukan di perairan laut maupun tawar dan melimpah di berbagai musim. Selain itu, morfologi *Bacillariophyceae* yang terdiri dari gabungan beberapa sel yang membentuk rantai sehingga kelimpahan *Bacillariophyceae* sangat tinggi di perairan.

Berdasarkan hasil perhitungan total kelimpahan genus fitoplankton didapat hasil yaitu sebanyak 21.600×10^3 sel/ m^3 . Proporsi kelimpahan total fitoplankton berdasarkan genus yang diperoleh selama pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3.



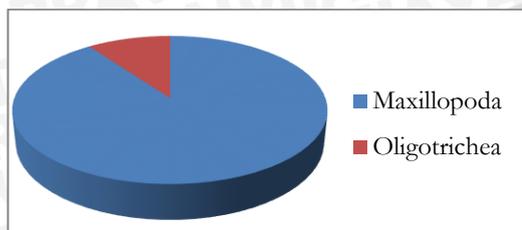
Gambar 3. Proporsi kelimpahan total genus fitoplankton di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan bulan Juni 2015

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa genus fitoplankton *Pseudo-nitzschia* sp memiliki kelimpahan tertinggi yaitu mencapai kelimpahan 13.589×10^3 sel/ m^3 , diikuti oleh *Chaetoceros* sp 6.587×10^3 sel/ m^3 , *Leptocylindrus* sp 609×10^3 sel/ m^3 , *Asterionella* sp 376×10^3 sel/ m^3 . Adapun genus – genus diatom yang memiliki proporsi lebih kecil yaitu *Skeletonema* sp 152×10^3 sel/ m^3 , *Thalassiothrix* sp $94,575 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Lauderia* sp $70,022 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Thalassionema* sp $38,201 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Bacteriastrum* sp $32,738 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Rhizosolenia* sp $30,010 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Dactyliosolen* sp $18,187 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Cyclotella* sp $2,728 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Hemiaulus* sp $2,727 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Eucampia* sp $0,909 \times 10^3$ sel/ m^3 , *Ditylum* sp $0,909 \times 10^3$ sel/ m^3 dan *Odontella* sp $0,909 \times 10^3$ sel/ m^3 .

Tingginya kelimpahan genus *Pseudo-nitzschia* sp di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan disebabkan karena genus fitoplankton ini secara umum ditemukan di seluruh bagian lautan baik perairan pantai dan perairan terbuka. Menurut Suwartimah et al. (2012) genus *Pseudo-nitzschia* sp sering ditemui dengan distribusi luas di perairan estuari, tawar, laut. Genus *Pseudo-nitzschia* sp juga merupakan sel koloni berbentuk rantai yang ditandai dengan sel tumpang tindih (Parsons et al., 2012). Kelimpahan genus *Pseudo-nitzschia* sp juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor musim. *Pseudo-nitzschia* sp dapat hidup di segala kondisi perairan dan di setiap lapisan perairan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jewel et al. (2005) di sungai Maheshkhali, Teluk Benggala, Bangladesh menunjukkan bahwa genus *Pseudo-nitzschia* sp hidup pada rentang salinitas dari 22 - 35‰ dan suhu berkisar dari 22 - 33°C.

Komposisi zooplankton yang diperoleh ditemukan sebanyak dua kelas yaitu

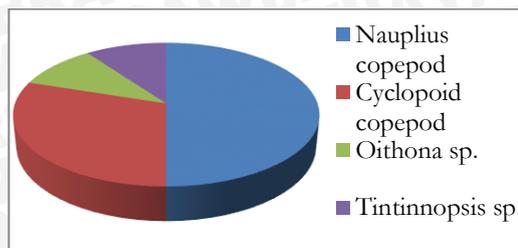
Maxillopoda (3 genus) dan kelas *Oligotrichea* (1 genus). Kelas *Maxillopoda* memiliki kelimpahan sebanyak $8,184 \times 10^3$ ind/m³ dan kelas *Oligotrichea* sebanyak $0,909 \times 10^3$ ind/m³. Proporsi kelimpahan total kelas zooplankton dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proporsi kelimpahan total kelas zooplankton di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan bulan Juni 2015

Tingginya kelimpahan zooplankton dari kelas Maxillopoda (kopepoda) dikarenakan jenis ini mempunyai alat gerak yang aktif, reproduksi yang cepat dan jumlah generasi yang dihasilkan banyak, serta memiliki siklus hidup yang lebih lama sehingga dapat tumbuh dan berkembang biak. Kopepoda juga dianggap sebagai organisme yang memiliki pola distribusi yang luas. Secara umum kelimpahan kopepoda dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan sumberdaya makanan, kondisi lingkungan dan pemangsaan (*prey and predation*). Selain itu, tingginya persentase kelimpahan kopepoda diduga terkait dengan kemampuannya dalam beradaptasi terhadap kondisi oseanografi di daerah perairan yang sangat dinamis (Mulyadi and Radjab, 2015).

Berdasarkan hasil perhitungan total kelimpahan genus zooplankton didapat hasil yaitu sebanyak $9,093 \times 10^3$ ind/m³. Proporsi kelimpahan total Maxillopoda berdasarkan genus yang diperoleh selama pengamatan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proporsi kelimpahan total genus zooplankton di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan bulan Juni 2015

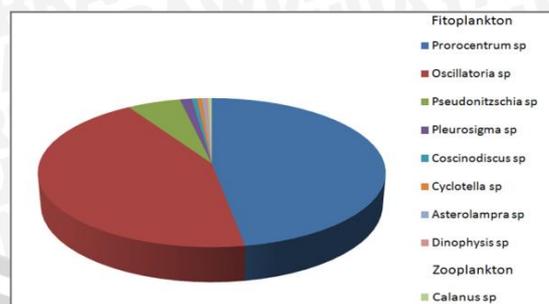
Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa genus zooplankton dari kelas Maxillopoda yaitu *Nauplius copepod* memiliki kelimpahan tertinggi yaitu mencapai kelimpahan $4,547 \times 10^3$ ind/m³, diikuti oleh *Cyclopoid copepod* sebanyak $2,728 \times 10^3$ ind/m³, *Oithona sp* sebanyak $0,909 \times 10^3$ ind/m³ sedangkan genus dari kelas Oligotrichea yaitu *Tintinnopsis sp* memiliki kelimpahan sebanyak $0,909 \times 10^3$ ind/m³.

Tingginya kelimpahan genus *Nauplius copepod* di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan disebabkan karena genus zooplankton ini secara umum ditemukan di seluruh bagian lautan baik perairan pantai dan perairan terbuka. Faktor yang biasanya berpengaruh terhadap kelimpahan *Nauplius copepod* di perairan adalah faktor musim dan migrasi vertikal. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Takahashi and Uchiyama (2008) di perairan Teluk Toyama menunjukkan bahwa kelimpahan genus *Nauplius copepod* terjadi di semua musim, namun hal ini tergantung pada ketahanan setiap spesies terhadap perubahan kondisi lingkungan. Kelimpahan *Nauplius copepod* pada bulan Juni hingga Juli 2008 mencapai puncak maksimum bersamaan dengan tingginya konsentrasi klorofil-a di perairan Teluk Toyama. Umumnya kelimpahan *Nauplius copepod* lebih tinggi pada suhu 20 - 25 °C, karena pada kisaran suhu tersebut siklus hidup *Nauplius copepod* perkembangan dan pertumbuhannya

terjadi lebih cepat. Selain itu, melimpahnya *Nauplius copepod* di perairan dipengaruhi oleh migrasi vertikal dari *Nauplius copepod* itu sendiri. Migrasi vertikal *Nauplius copepod* berubah berdasarkan musim yang dihubungkan dengan siklus pembiakan (*breeding cycle*) dan periode siang - malam. *Nauplius copepod* akan menempati kedalaman perairan yang berbeda - beda sesuai dengan tahapan siklus hidupnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kršinić and Grbec (2012) di Laut Adriatic menunjukkan bahwa kelimpahan *Nauplius copepod* terendah terjadi di permukaan perairan selama siang hari. *Nauplius copepod* akan berada pada kedalaman antara 50 - 100 meter, sedangkan pada malam hari *Nauplius copepod* akan lebih banyak ditemukan di setiap lapisan perairan. Kelimpahan *Nauplius copepod* dominan ditemukan pada kedalaman 5 – 50 meter.

3.3 Komposisi Plankton di Lambung Ikan Selar Kuning

Berdasarkan hasil analisis jenis makanan pada isi lambung ikan selar kuning terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Jenis fitoplankton yang ditemukan terdiri dari *Prorocentrum* sp (610 sel), *Oscillatoria* sp (565 sel), *Pseudo-nitzschia* sp (72 sel), *Pleurosigma* sp (16 sel), *Coscinodiscus* sp (7 sel), *Cyclotella* sp (7 sel), *Dinophysis* sp (4 sel), dan *Asterolampra* sp (4 sel), sedangkan jenis zooplankton terdiri dari *Calanus* sp (5 sel). Proporsi komposisi makanan ikan selar kuning dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proporsi Komposisi Makanan di lambung ikan selar kuning

Berdasarkan diagram di atas menunjukkan bahwa fitoplankton lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan zooplankton. Hal ini disebabkan oleh faktor waktu penangkapan ikan selar kuning yang dilakukan pada pagi hingga siang hari sehingga mempengaruhi kelimpahan fitoplankton di kolom perairan hingga permukaan perairan karena fitoplankton akan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi untuk melakukan fotosintesis. Menurut Asriyana et al. (2004) jenis makanan yang dimakan oleh ikan dapat mengalami perubahan berdasarkan waktu pengambilan sampel ikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Favian (2009), dijelaskan bahwa ketersediaan makanan di perairan mempengaruhi komposisi makanan ikan selar kuning yang terdapat pada lambungnya. Fitoplankton yang banyak ditemukan di dalam lambung ikan bisa jadi merupakan makanan pengganti, yaitu makanan yang hanya dikonsumsi jika makanan utama tidak tersedia, sehingga ikan selar kuning mengubah pola makannya dari jenis zooplankton menjadi fitoplankton, dikarenakan ketersediaan fitoplankton lebih melimpah dibandingkan dengan zooplankton. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tandon (1960a) di Teluk Mannar, India menunjukkan bahwa umumnya makanan ikan selar kuning berupa *Crustacea* yang terdiri dari beberapa jenis seperti *Acetes*, *Lucifer*, *Acartia*,

telur kopepoda, larva decapoda, *Euterpina* dan *Oithona*. Larva moluska, patahan tumbuhan laut, filamen alga serta diatom juga ditemukan di dalam sistem pencernaannya namun hanya dalam jumlah yang sedikit.

Banyaknya fitoplankton yang ditemukan di dalam lambung ikan selar kuning ini dapat dipengaruhi oleh faktor musim dimana penangkapan yang dilakukan saat musim timur menyebabkan ikan ini banyak mengkonsumsi fitoplankton. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hendiarti et al. (2004), di sekitar Laut Jawa dijelaskan bahwa selama musim timur (Juni – September) kelimpahan fitoplankton tinggi karena pada periode ini terjadi fenomena *upwelling* yang berpengaruh terhadap distribusi dan kelimpahan fitoplankton di perairan.

3.4 Analisis Kebiasaan Makanan Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*)

Analisis ini menggunakan metode indeks pemilihan makanan (*Index of Electivity*) dengan melihat perbandingan komposisi plankton yang terdapat di perairan dengan komposisi plankton di lambung ikan selar kuning, sehingga dapat disimpulkan bahwa komposisi plankton di perairan berpengaruh terhadap pola konsumsi makanan ikan selar kuning. Adapun hasil indeks pemilihan makanan ikan selar kuning yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks pemilihan makanan pada Tabel 2 memperlihatkan adanya enam jenis fitoplankton yang menjadi makanan utama ikan selar kuning yaitu *Asterolampra* sp, *Coscinodiscus* sp, *Cyclotella* sp, *Dinophysis* sp, *Oscillatoria* sp, *Pleurosigma* sp, *Prorocentrum* sp, dan satu jenis zooplankton yaitu *Calanus* sp dimana ketujuh jenis plankton ini memiliki nilai indeks pemilihan makanan (E) $0 < E < 1$

yang berarti pakan tersebut termasuk makanan yang digemari. Namun, makanan yang dimakan oleh ikan selar kuning ini belum tentu merupakan makanan yang digemari.

Tabel 2. Indeks Pemilihan Makanan Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*)

Kelas Fitoplankton	Genus	pi	ri	Ei
<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Asterionella</i> sp	414	0	-1
	<i>Bacteriastrum</i> sp	36	0	-1
	<i>Chaetoceros</i> sp	7234	0	-1
	<i>Cyclotella</i> sp	3	7	0,4
	<i>Ditylum</i> sp	1	0	-1
	<i>Eucampia</i> sp	3	0	-1
	<i>Hemiaulus</i> sp	3	0	-1
	<i>Lauderia</i> sp	77	0	-1
	<i>Leptocylindrus</i> sp	670	0	-1
	<i>Odontella</i> sp	1	0	-1
	<i>Pleurosigma</i> sp	0	16	1
	<i>Pseudo-nitzschia</i> sp	14944	72	-0,99
	<i>Skeletonema</i> sp	168	0	-1
	<i>Thalassionema</i> sp	15	0	-1
	<i>Thalassiothrix</i> sp	104	0	-1
<i>Coscinodiscophyceae</i>	<i>Asterolampra</i> sp	0	4	1
	<i>Coscinodiscus</i> sp	0	7	1
	<i>Dactylosolen</i> sp	20	0	-1
	<i>Rhizosolenia</i> sp	33	0	-1
<i>Cyanophyceae</i>	<i>Oscillatoria</i> sp	0	565	1
<i>Dinophyceae</i>	<i>Dinophysis</i> sp	0	4	1
	<i>Prorocentrum</i> sp	0	610	1
Kelas Zooplankton	Genus	pi	ri	Ei
<i>Maxillopoda</i>	<i>Calanus</i> sp	0	5	1
	<i>Cyclopoid copepod</i>	3	0	-1
	<i>Nauplius copepod</i>	5	0	-1
	<i>Oithona</i> sp	1	0	-1
<i>Oligotrichidae</i>	<i>Tintinnopsis</i> sp	1	0	-1

Keterangan :

- Ei : Indeks pemilihan makanan
ri : jumlah relatif jenis organisme yang dimakan
pi : jumlah relatif jenis organisme di perairan

Menurut Asriyana et al. (2004) makanan yang digemari oleh ikan belum tentu makanan tersebut menjadi bagian penting dari komposisi makanannya, ketersediaan makanan

di perairan juga sangat menentukan jenis pakan yang dimakan oleh ikan.

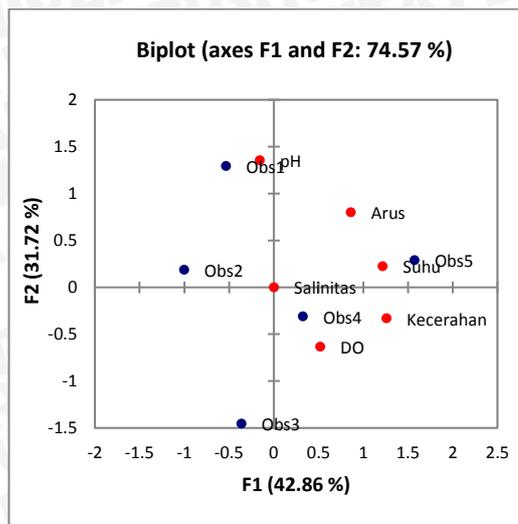
Genus fitoplankton yang ditemukan pada lambung ikan selar kuning sebagian besar berbeda dengan genus fitoplankton yang ditemukan di sampel air. Hal ini diduga ikan selar kuning memiliki preferensi tersendiri terhadap genus fitoplankton tertentu atau mengkonsumsi makanan yang banyak tersedia di lingkungannya, sehingga genus fitoplankton yang terdapat di sampel air tidak semua ditemukan di sampel lambung ikan selar kuning. Faktor pemilihan jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan selar kuning dapat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan di perairan, besar bukaan mulut dan ukuran tubuh ikan. Berdasarkan pernyataan Effendie (1997) faktor-faktor ikan dalam mengkonsumsi makanan diantaranya adalah ukuran ikan dalam memanfaatkan makanan yang tersedia, habitat hidupnya, kesukaan terhadap jenis makanan tertentu, musim, ukuran makanan, umur ikan, periode harian mencari makanan dan jenis kompetitor.

Selain itu, faktor yang berpengaruh terhadap perbedaan plankton yang dikonsumsi ikan selar kuning dengan ketersediaan plankton di perairan diduga adalah migrasi yang dilakukan ikan selar kuning saat akan melakukan pemijahan. Pemijahan dilakukan oleh ikan selar kuning yang telah mencapai fase matang gonad. Ikan selar kuning pada penelitian ini diketahui telah mencapai fase matang gonad karena ukuran panjang tubuh ikan selar kuning yang ditemukan berkisar 15,5 cm–20,3 cm. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Sharfina (2014) di perairan Selat Sunda dimana ikan selar kuning di Selat Sunda matang gonad pertama kali pada selang ukuran 13,19 cm – 13,46 cm (betina) dan

jantan pada selang ukuran 15,61 cm–15,97 cm. Sementara itu menurut penelitian yang dilakukan oleh Andriani (2015) di perairan Kabupaten Pemalang menunjukkan ukuran pertama kali saat terjadi matang gonad ikan selar kuning jantan adalah 13,38 cm, sedangkan pada ikan betina adalah 13,36 cm. Menurut Tandon (1960b) periode pemijahan ikan berangsur-angsur terjadi berdasarkan pada periode kematangan gonad dari setiap populasi ikan dan kondisi ekologi yang sesuai dengan fisiologi ikan selar kuning. Umumnya pemijahan pertama terjadi pada bulan Januari hingga Maret dengan kisaran suhu dari 23,5–30°C dan salinitas berkisar 24,76–33,08 ppt, sedangkan periode pemijahan kedua terjadi pada bulan Mei hingga Oktober dengan kisaran suhu 25,5–30,5°C dan salinitas berkisar 33,04–37,45 ppt. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2015 dimana ikan selar yang ditemukan telah memasuki periode pemijahan kedua.

3.5 Analisis Komponen Utama (PCA)

Pada penelitian ini menggunakan analisis komponen utama (PCA) yang bertujuan untuk memberikan informasi tentang karakteristik titik pengambilan sampel yang dihubungkan dengan berbagai parameter lingkungan. Analisis ini membahas tiga komponen penting meliputi biplot, *factor loading* dan *matrix correlation pearson*. Biplot berfungsi untuk melihat pola sebaran titik pengambilan sampel dengan parameter lingkungan yang mempengaruhinya. Hasil analisis biplot yang dilakukan terhadap titik pengambilan sampel dan parameter lingkungan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Biplot Titik Pengambilan Sampel dengan Parameter Lingkungan

Gambar 7 menjelaskan bahwa suhu, arus dan titik 5 berada pada kuadran yang sama yaitu kuadran 1, hal ini menunjukkan bahwa parameter suhu dan arus memiliki hubungan yang erat terhadap kelimpahan plankton di titik 5. Pada kuadran 2 terdapat parameter kecehahan, DO dan titik 4, hal ini menunjukkan bahwa kedua parameter ini memiliki korelasi terhadap kelimpahan plankton di titik 4. Kuadran 3 hanya terdapat titik 3, hal ini menunjukkan bahwa titik 3 tidak mendapatkan pengaruh yang cukup besar dari parameter-parameter lingkungan yang diamati. Parameter pH, titik 1 dan 2 berada pada kuadran 4, hal ini menunjukkan bahwa parameter pH memberikan pengaruh yang besar terhadap kedua titik tersebut.

Factor Loading bertujuan untuk mengetahui variabel utama yang memiliki pengaruh terhadap objek pengamatan (titik pengambilan sampel) dengan melihat nilai yang paling mendekati angka 1. Hasil nilai *Factor Loading* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Factor Loading* Parameter Fisika dan Kimia perairan laut Paciran bulan Juni 2015

	F1	F2	F3	F4
Suhu	0.8791	0.1606	-0.3466	-0.2850
Kecerahan	0.9101	-0.2406	-0.2942	0.1653
Arus	0.6227	0.5788	0.4620	0.2525
DO	0.3758	-0.4581	0.7807	-0.1984
pH	-0.1129	0.9785	0.0767	-0.1548

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai F1 menggambarkan kondisi perairan secara umum. Dilihat dari kolom F1 variabel utama yang memiliki nilai mendekati angka 1 adalah parameter kecehahan sebesar 0,9101. Disimpulkan bahwa kecehahan menjadi parameter yang memiliki pengaruh besar di perairan laut Paciran, Kabupaten Lamongan pada bulan Juni 2015.

Radiasi matahari menentukan intensitas dan kecehahan pada perairan tertentu dan juga akan mempengaruhi suhu perairan. Radiasi matahari baik secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi aktifitas biologi organisme perairan. Intensitas cahaya merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi fotosintesis dari fitoplankton. Menurut Asmara (2005) nilai kecehahan yang tinggi dapat menunjang terjadinya produktifitas primer yang optimal karena sangat berkaitan erat dengan laju fotosintesis fitoplankton yang merupakan komponen dasar rantai makanan. Laju fotosintesis akan meningkat bila intensitas cahaya tinggi dan menurun bila intensitas cahaya menurun.

Matriks korelasi Pearson bertujuan untuk mengetahui hubungan antara parameter lingkungan dengan parameter biologi (plankton). Hasil nilai matriks korelasi Pearson variabel parameter lingkungan dan parameter biologi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Matriks Korelasi Pearson Variabel Parameter Lingkungan

	Suhu	Kecerahan	Arus	DO	pH	Fito	Zoo
Suhu	1						
Kecerahan	0,8163	1					
Arus	0,4082	0,3333	1				
DO	0,0428	0,1897	0,2795	1			
pH	0,0754	-0,3863	0,4924	-0,4	1		
N Fito	-0,1468	-0,6154	0,2117	-0,5111	0,9500	1	
N Zoo	-0,0003	0,33	-0,7454	-0,1562	-0,8258	-0,7013	1

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai pH berkorelasi signifikan dengan nilai kelimpahan fitoplankton. Umumnya tumbuhan laut (alga) termasuk fitoplankton akan memanfaatkan karbondioksida hingga batas pH yang tidak memungkinkan lagi bagi alga untuk tidak menggunakan karbondioksida pada pH sekitar 10–11, karena pada pH ini karbondioksida bebas tidak dapat ditemukan (Effendi, 2003).

Nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktifitas biologis seperti fotosintesis, respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion – ion dalam perairan tersebut (Pescod, 1973). pH sangat mempengaruhi proses pertumbuhan plankton (Effendi, 2003). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hansen (2002) di Mariager Fjord, Denmark ditemukan bahwa terdapat beberapa spesies fitoplankton yang dapat tumbuh pada kisaran nilai pH dari 8,24–10,4. Semakin tinggi nilai pH maka pertumbuhan fitoplankton akan semakin menurun hingga menyebabkan lisis. Lebih lanjut Hansen (2002) mengatakan bahwa umumnya kisaran nilai pH untuk pertumbuhan maksimal fitoplankton adalah 8,6-9,6 dimana fitoplankton jenis diatom memiliki toleransi terhadap pH yang tinggi hingga mencapai 9,4. Hal ini diduga bahwa kelimpahan fitoplankton di perairan Laut Paciran disebabkan oleh tingginya laju pertumbuhan fitoplankton dimana nilai pengukuran pH yang diperoleh pada

penelitian ini masih dalam nilai pH optimal bagi pertumbuhannya.

Nilai suhu dan kecerahan juga berkorelasi secara signifikan dengan nilai korelasi 0,8163. Tinggi rendahnya suhu perairan salah satunya dipengaruhi oleh keadaan cuaca, semakin cerah cuaca maka intensitas cahaya matahari semakin tinggi. Tingginya intensitas cahaya matahari menyebabkan penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan semakin tinggi sehingga mengakibatkan suhu perairan juga meningkat akibat adanya proses radiasi panas matahari ke perairan. Kecerdahan sangat penting bagi perairan karena berkaitan dengan proses berlangsungnya produktifitas primer melalui fotosintesis fitoplankton yang merupakan komponen dasar rantai makanan. Menurut Effendi (2003) kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi. Nilai rata – rata kecerahan yang diperoleh dari pengukuran di perairan laut Paciran menunjukkan kecerahan yang baik, hal ini dikarenakan cuaca saat melakukan pengukuran cukup cerah. Parameter suhu perairan juga sangat mempengaruhi proses penyebaran dan kehidupan organisme perairan. Secara tidak langsung suhu mempengaruhi laju fotosintesis yang dimana reaksi enzimatik dipengaruhi langsung oleh suhu. Umumnya suhu optimal pada perkembangan fitoplankton adalah antara

29°C-30°C (Prescott et al., 1970). Faktor-faktor yang berperan dalam perubahan suhu perairan adalah curah hujan, penguapan, kelembapan udara, kecepatan angin dan intensitas radiasi matahari (Nontji, 1987).

IV. Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton lebih banyak ditemukan daripada zooplankton dimana kelimpahan total fitoplankton sebesar 21.600×10^3 sel/m³ dan zooplankton sebesar $9,093 \times 10^3$ ind/m³. Fitoplankton pada kelas *Bacillariophyceae* memiliki kelimpahan tinggi sebanyak 21.552×10^3 sel/m³ dan kelimpahan rendah ditemukan pada kelas *Coscinodiscophyceae* sebesar $48,197 \times 10^3$ sel/m³. Kelimpahan zooplankton yang lebih tinggi ditemukan pada kelas *Maxillopoda* sebesar $8,184 \times 10^3$ ind/m³ dan kelimpahan rendah ditemukan pada kelas *Oligotricae* sebesar $0,909 \times 10^3$ ind/m³.
2. Terdapat perbedaan genus plankton di sampel air dengan genus plankton yang terdapat di lambung ikan selar kuning. Komposisi plankton di air didominasi oleh genus *Pseudo-nitzschia* sp dimana genus ini juga ditemukan di dalam lambung ikan selar kuning. Namun komposisi plankton di lambung ikan selar kuning didominasi oleh genus *Prorocentrum* sp.
3. Faktor musim, waktu penangkapan dan migrasi mempengaruhi tingginya fitoplankton yang dikonsumsi oleh ikan selar kuning. Ikan selar kuning mengubah pola makannya dari karnivora menjadi herbivora sesuai dengan ketersediaan makanannya di perairan.

4. Hasil analisis komponen utama (PCA) menunjukkan bahwa parameter kecerahan memiliki pengaruh besar terhadap perairan Laut Paciran dan parameter derajat keasaman (pH) berkorelasi dengan kelimpahan fitoplankton di perairan laut Paciran pada bulan Juni 2015.
5. Terdapat enam jenis fitoplankton yang menjadi makanan utama ikan selar kuning yaitu *Asterolampira* sp, *Coscinodiscus* sp, *Cyclotella* sp, *Dinophysis* sp, *Oscillatoria* sp, *Pleurosigma* sp, *Prorocentrum* sp, dan satu jenis zooplankton yaitu *Calanus* sp dimana ketujuh jenis plankton ini memiliki nilai indeks pemilihan makanan (E) $0 < E < 1$ yang berarti pakan tersebut termasuk makanan yang digemari.

Daftar Pustaka

- Agustiadi, T., Hamzah, F., Trenggono, M., 2013. Struktur Komunitas Plankton Di Perairan Selat Bali. Balai Penelitian dan Observasi Laut, Balitbang KP, KKP, Bali.
- Andriani, N., Saputra, S.W., Hendarto, B., 2015. Aspek Biologi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*) yang Tertangkap Jaring Cantrang di Perairan Kabupaten Pemalang. Manag. Aquat. Resour. J. 4, 24–32.
- Arinardi, O.H., Sutomo, A.B., Yusuf, S.A., 1997. Kisaran Kelimpahan Plankton dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia. LIPI Press, Jakarta.
- Asmara, A., 2005. Hubungan Struktur Komunitas Plankton Dengan Kondisi Fisika-Kimia Perairan Pulau Pramuka Dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Asriyana, Sulistiono, Rahardjo, M.F., 2004. Kebiasaan Makanan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) Val. (Fam. Clupeidae) di Perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara [Study on Food Habits of Fringescale *Sardinella*, *Sardinella fimbriata*) Val. (Fam.

- Clupeidae) in Kendari Bay, Southeast Sulawesi. *J. Iktiologi Indones.* Vol. 4 Nomor Juni 2004.
- Bassiri, E., 2013. *Methods Of Enumeration Of Microorganisms.*
- Davis, C.C., 1955. *The Marine and Fresh-water Plankton.* Michigan State University Press, Michigan.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan.* Kanisius, Yogyakarta.
- Effendie, M.I., 1997. *Biologi Perikanan.* Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Favian, H.A., 2009. *Aspek Biologi Pertumbuhan, Reproduksi dan Kebiasaan Makan Ikan Selar Kuning (Caranx leptolepis).* Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hansen, P.J., 2002. Effect of High pH on The Growth and Survival of Marine Phytoplankton: Implications for Species Succession. *Aquat. Microb. Ecol.* 28, 279–288. doi:10.3354/ame028279
- Hartoko, A., 2013. *Oceanography Characters and Plankton Resources of Indonesia.* Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hendiarti, N., Siegel, H., Ohde, T., 2004. Investigation of Different Coastal Processes in Indonesian Waters Using SeaWiFS Data. *Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr.* 51, 85–97. doi:10.1016/j.dsr2.2003.10.003
- Jewel, M.A.S., Khan, S., Haque, M.M., 2005. Seasonal Dynamics in the Occurrence and Abundance of Pseudo-nitzschia Species in the Maheshkhali Channel of the Bay of Bengal, Bangladesh. *Bangladesh J. Fish. Res.* 9, 169–174.
- Kršinić, F., Grbec, B., 2012. Spatial Distribution of Copepod Abundance in the Epipelagic Layer of the South Adriatic Sea. *Acta Adriat.* 53, 57–69.
- Mulyadi, H.A., Radjab, A.W., 2015. Dynamics Of Spatial Abundance Of Zooplankton In Morella Coastal Waters, Central Maluku. *J. Ilmu Dan Teknol. Kelaut. Trop.* 7.
- Nontji, A., 1987. *Laut Nusantara.* Djambatan, Jakarta.
- Parsons, M.L., Okolodkov, Y.B., Aké-Castillo, J.A., others, 2012. Diversity and Morphology of The Species of Pseudo-nitzschia (Bacillariophyta) of The National Park Sistema Arrecifal Veracruzano, SW Gulf of Mexico. *Acta Bot. Mex.* 98, 51–72.
- Pescod, M., 1973. *Investigation of Rational Effluent and Stream Standards for Tropical Countries.* Asian Institute of Technology Bangkok, Bangkok.
- Prescott, G.W., Bamrick, J., Cawley, E., Jaques, W., 1970. *How To Know The Fresh Algae.* W.C.Brown Company Publisher, Dubuque.
- Putri, D.S., Purnomo, P.W., Haeruddin, 2013. *Tingkat Pencemaran Deterjen Pada Sedimen Menggunakan Indikator Kimia - Biologi di Sungai Sayung.* Dipenogoro J. Maquares - Manag. Aquat. Resour. 2.
- Sharfina, M., 2014. *Dinamika Populasi dan Biologi Reproduksi Ikan Selar Kuning (Selaroides leptolepis) di Perairan Selat Sunda.* Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwartimah, K., Widianingsih, W., Hartati, R., Wulandari, S.Y., 2012. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Diatom Bentik di Muara Sungai Comal Baru Pemalang. *ILMU Kelaut. Indones. J. Mar. Sci.* 16, 16–23.
- Takahashi, T., Uchiyama, I., 2008. Seasonal Changes in the Density and Vertical Distribution of Nauplii, Copepodites and Adults of the Genera Oithona and Oncaea (Copepoda) in the Surface Water of Toyama Bay, Southern Sea of Japan. *Plankton Benthos Res.* 3, 143–151.
- Tandon, K., 1960a. *Biology and Fishery of "Choo Parai" Selaroides leptolepis (Cuvier and Valenciennes) Food and Feeding Habits.* Department of Zoology of Panjab University, Candigarh.
- Tandon, K., 1960b. *Biology and Fishery of "Choo Parai" Selaroides leptolepis (Cuvier and Valenciennes) Population Studies.* Department of Zoology of Panjab University, Candigarh.
- Torgersen, C.E., Price, D.M., Li, H.W., McIntosh, B.A., 1999. Multiscale Thermal Refugia and Stream Habitat Associations of Chinook Salmon in Northeastern Oregon. *Ecol. Appl.* 9, 301–319.
- Venkataraman, G., 1960. *Studies On the Food and Feeding Relationships of the Inshore Fishes Off Calicut on the Malabar Coast.* *Indian J. Fish.* 7.
- Yamaji, I., 1966. *Illustration of The Marine Plankton in Japan.* Hoikusha, Osaka.