



Keterkaitan Antara Kelimpahan Zooplankton dengan Fitoplankton dan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Jailolo, Halmahera Barat

Yuliana

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun, Ternate
email : yulianarecar@yahoo.com

Received 22 November 2013; received in revised form 26 November 2013;
accepted 18 Desember 2013

ABSTRACT

Zooplankton have an important role in water especially in the food chain, this organism is a consumer I which plays a major role in bridging the energy transfer from primary producers (phytoplankton) to living things are at a higher trophic level (fish and shrimp). This research aimed to analyze the relationship between the abundance of zooplankton to phytoplankton and phisic-chemistry parameters at Jailolo waters, Halmahera Barat. The research was conducted in February 2011. The observation of zooplankton were taken from 7 stations by filtration method. The result showed that there were 7 genera of 4 (four) groups: Ciliate (1 genus), Crustaceae (4 genera), Rotifera (1 genus), and Sarcodina (1 genus). Abundance of zooplankton range from 1,429 - 32,571 cell/m³, the highest on Gufasa and Tuada (32,571 cell/m³) and the lowest on Bobanehena (1,429 cell/m³). The value range of zooplankton biological index were diversity index (H') = 0.4506 to 1.5091, equitability index (E) = 0.6356 to 0.9710, and the dominance index (D) = 0, 2379 to .7222. There is a close relationship between the abundance of zooplankton to phytoplankton abundance and physico-chemical parameters of waters, with a coefficient of determination (R^2) of 0.972 and the regression equation $Y = -7194397 - 0.0836 \text{ phytoplankton} + 269630 \text{ temperature} + 6195 \text{ salinity} + 140943 \text{ DO} - 128086 \text{ pH}$.

Key words : phytoplankton, Jailolo, relationship, and zooplankton.

I. PENDAHULUAN

Plankton adalah semua kumpulan organisme, baik hewan maupun tumbuhan air berukuran mikroskopis dan hidupnya melayang mengikuti arus (Odum, 1998). Plankton terdiri atas fitoplankton yang merupakan produsen utama (*primary producer*) zat-zat organik dan zooplankton yang tidak dapat memproduksi zat-zat organik sehingga harus mendapat tambahan bahan organik dari makanannya (Hutabarat & Evans, 1984).

Zooplankton memiliki peranan yang penting di perairan terutama dalam rantai makanan, organisme ini merupakan konsumen I yang berperan besar dalam menjembatani transfer energi dari produsen primer (fitoplankton) ke jasad hidup yang berada pada *trophic level* lebih tinggi (golongan ikan dan udang). Zooplankton terutama dimangsa hewan karnivor yang lebih besar sebagai produsen tersier. Proses ini akan berlangsung dari produsen tingkat IV, tingkat V, dan seterusnya, yang dapat digambarkan dalam rantai makanan.

Selain itu, plankton termasuk zooplankton dapat digunakan sebagai bahan

kajian untuk mengetahui kualitas dan kesuburan suatu perairan yang sangat diperlukan untuk mendukung pemanfaatan sumberdaya pesisir dan laut. Terdapat hubungan positif antara kelimpahan plankton dengan produktivitas perairan, zooplankton berperan dalam kemantapan produktivitas perairan.

Perairan Jailolo merupakan salah satu kawasan strategis dan ekonomis yang ada di Provinsi Maluku Utara. Kawasan ini merupakan salah satu lokasi untuk pengembangan pariwisata dan budidaya laut andalan di Maluku Utara. Oleh sebab itu, untuk mendukung kawasan ini sebagai kawasan yang potensial untuk pengembangan budidaya laut, maka perlu dilakukan penelitian dalam upaya penyediaan *data base* khususnya tentang kelimpahan zooplankton.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara kelimpahan zooplankton dengan fitoplankton dan parameter fisika-kimia di perairan Jailolo Halmahera Selatan.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2011 di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara pada 7 (tujuh) stasiun (Gambar 1) yaitu Pantai Idamdehe, Pantai Lako Akediri, Pantai Tuada, Pantai antara Gufasa dan Tuada, Pantai Gufasa, Pantai sebelah selatan Bobanehena, dan Pantai sebelah barat Desa Bobo.

Sampel air dari bagian permukaan perairan (kedalaman 0,5 meter) disaring sebanyak 100 liter dengan menggunakan plankton net ukuran 25 μ m. Hasil penyaringan dimasukkan ke dalam botol volume 110 ml dan diawetkan dengan formalin 4%. Selanjutnya sampel tersebut diidentifikasi di Laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, dengan berpedoman pada buku identifikasi dari Davis (1955), Yamaji (1979), dan Tomas (1997).

Kelimpahan jenis zooplankton dihitung berdasarkan persamaan menurut APHA (2005) sebagai berikut :

$$N = O_i/O_p \times V_r/V_o \times 1/V_s \times n/p$$

dengan :

N = Jumlah individu per liter

O_i = Luas gelas penutup preparat (mm²)

O_p = Luas satu lapangan pandang (mm²)

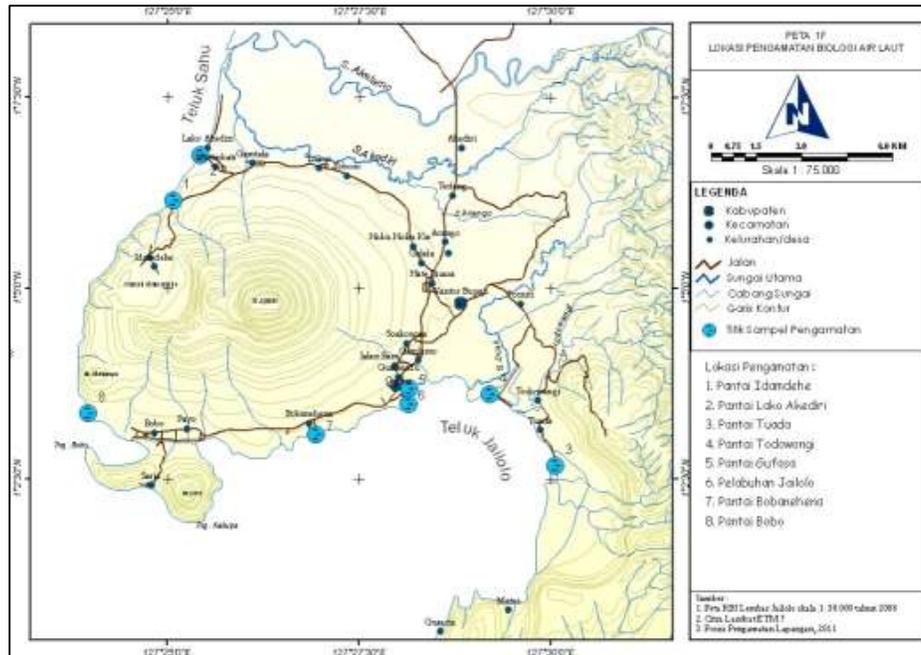
V_r = Volume air tersaring (ml)

V_o = Volume air yang diamati (ml)

V_s = Volume air yang disaring (L)

N = Jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang

p = Jumlah lapangan pandang yang teramati



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat Maluku Utara.

Indeks Shannon-Wiener digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman (*diversity index*) jenis, indeks keseragaman, dan indeks dominansi dihitung menurut Odum (1998) dengan rumus sebagai berikut :

1. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener :

$$H' = - \sum_{i=1}^s (ni/N) \ln (ni/N)$$

2. Indeks keseragaman :

$$E = H'/H_{\max}$$

3. Indeks dominansi :

$$D = \sum_{i=1}^s [ni/N]^2$$

dengan :

- H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
- E = Indeks keseragaman
- D = Indeks dominansi Simpson
- ni = Jumlah individu genus ke-i
- N = Jumlah total individu seluruh genera
- H_{max} = Indeks keanekaragaman maksimum (= ln S, dimana S = Jumlah jenis)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Zooplankton

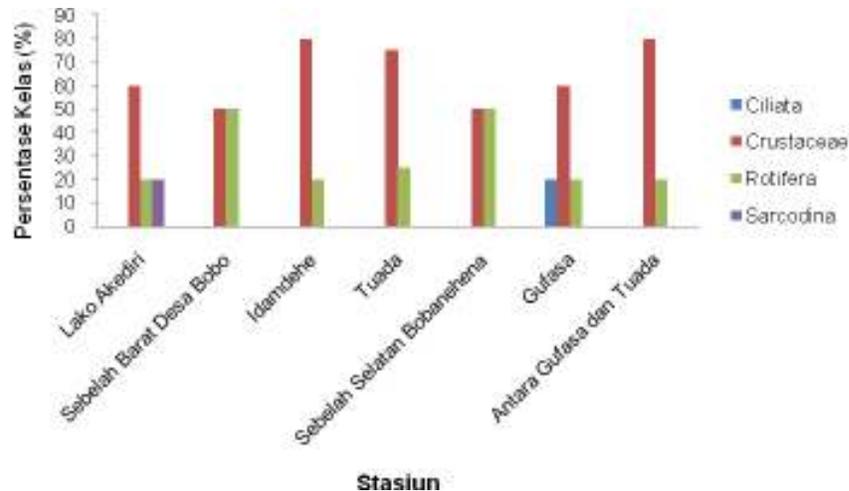
Berdasarkan identifikasi zooplankton ditemukan 7 (tujuh) genera dari 4 kelompok yaitu Ciliata (1 genus), Crustaceae (4 genera), Rotifera (1 genus), dan Sarcodina (1 genus). Kelompok Crustaceae dan Rotifera terdapat pada semua stasiun, sedangkan Ciliata hanya ada di stasiun Gufasa dan Sarcodina

didapatkan pada stasiun Lako Akediri (Gambar 2).

Hasil pencacahan pada semua stasiun didapatkan bahwa hanya genus *Brachionus* (kelompok Rotifera) yang terdapat pada semua stasiun pengamatan. Sedangkan *Rhabdonella* (Ciliata) dan *Eucyrtidium* (Sarcodina) masing-masing hanya terdapat pada satu stasiun. Genus terbanyak dijumpai pada stasiun Lako

Akediri, Idamdehe, Gufasa, serta antara Gufasa dan Tuada yang mempunyai genus masing-masing adalah 5 genus. Genus terendah pada

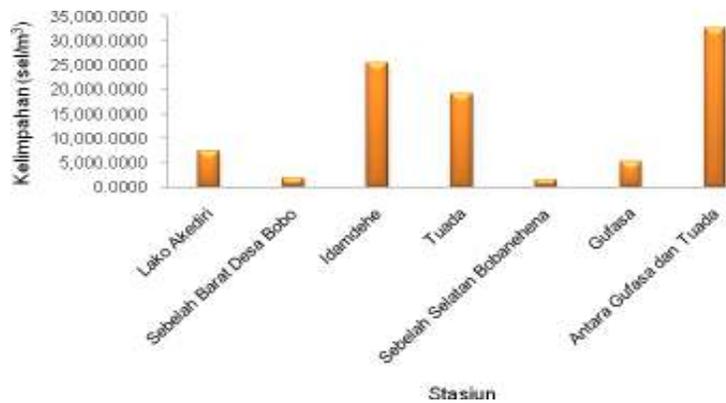
stasiun sebelah barat Desa Bobo dan sebelah selatan Bobanehena dengan jumlah genus masing-masing adalah 2 genus.



Gambar 2. Komposisi spesies zooplankton yang ditemukan di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat

Kelimpahan zooplankton antara setiap stasiun pengamatan mempunyai nilai yang bervariasi dengan kisaran antara 1.429 - 32.571 sel/m³, nilai tertinggi ditemukan pada stasiun antara Gufasa dan Tuada dengan nilai 32.571 sel/m³ dan terendah pada stasiun sebelah selatan Bobanehena dengan nilai sebesar 1.429 sel/m³ (Gambar 3). Tingginya kelimpahan zooplankton yang didapatkan pada stasiun antara Gufasa dan Tuada disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan zooplankton pada stasiun ini lebih baik dan berada pada kisaran yang layak. Faktor yang sangat mempengaruhi keberadaan zooplankton di perairan adalah makanan. Makanan utama

bagi zooplankton adalah fitoplankton, bila ditelusuri lebih jauh, diperoleh bahwa kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini termasuk tinggi yaitu sebesar 269.388 sel/m³, kelimpahan yang besar tersebut mampu mendukung kehidupan yang layak bagi zooplankton. Selain itu, parameter fisika-kimia perairan seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan zooplankton. Nilai masing-masing parameter tersebut berturut-turut adalah suhu : 26,3°C, pH : 7,8, dan oksigen terlarut : 7,8 mg/l. Nilai parameter-parameter fisika-kimia tersebut berada pada kisaran yang sesuai untuk kelangsungan hidup zooplankton.



Gambar 3. Kelimpahan zooplankton yang ditemukan di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat.

Kelimpahan zooplankton terendah yang ditemukan pada stasiun sebelah selatan Bobanehena lebih disebabkan oleh kurangnya makanan bagi zooplankton, sehingga organisme ini tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Makanan bagi zooplankton adalah fitoplankton, kelimpahan fitoplankton pada stasiun ini adalah 342.857 sel/m³. Sementara itu, faktor-faktor lingkungan yang lain tidak signifikan mempengaruhi kelimpahan zooplankton yang rendah pada

stasiun ini karena parameter-parameter lingkungan tersebut memiliki nilai yang tidak terlalu jauh berbeda dengan stasiun-stasiun yang lain.

b. Indeks-Indeks Biologi Zooplankton

Indeks-indeks biologi zooplankton seperti indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (D) selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks-indeks biologi zooplankton yang ditemukan di perairan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat

No	Stasiun	H'	E	D
1	Lako Akediri	1,4552	0,9042	0,2633
2	Sebelah Barat Desa Bobo	0,4506	0,6500	0,7222
3	Idamdehe	1,0230	0,6356	0,5099
4	Tuada	1,2532	0,9040	0,3134
5	Sebelah Selatan Bobanehena	0,6730	0,9710	0,5200
6	Gufasa	1,2999	0,8077	0,3210
7	Antara Gufasa dan Tuada	1,5091	0,9376	0,2379

Keterangan : H' = Indeks Keanekaragaman, E = Indeks Keseragaman, dan D = Indeks Dominansi

❖ **Indeks Keanekaragaman (H')**

Nilai indeks keanekaragaman zooplankton berdasarkan kriteria Wilhm dan Doris (1966) termasuk dalam kategori rendah hingga sedang dengan nilai berkisar antara 0,4506 - 1,5091 (Tabel 1). Dari nilai tersebut maka dapat dijelaskan bahwa semua stasiun pengamatan berada dalam kondisi tercemar ringan hingga berat. Pencemaran yang

dimaksud pada semua lokasi pengamatan lebih ke pencemaran sulfida (H₂S) dan TSS. Konsentrasi kedua variabel tersebut tidak berada pada kisaran yang layak dalam mendukung kehidupan organisme ini. Konsentrasi sulfida yang didapatkan pada hampir semua lokasi pengamatan berada di atas konsentrasi yang membahayakan kehidupan organisme, kecuali stasiun antara

Gufasa dan Tuada yang memiliki kandungan sulfida 0,00 mg/l (nol). Menurut McNeely *et al.* (1979 dalam Effendi, 2004), kadar sulfida total kurang dari 0,002 mg/l dianggap tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup organisme akuatik. Begitu pula dengan kandungan TSS, lebih banyak stasiun yang mempunyai nilai di atas baku mutu yang dipersyaratkan (BM = 20 mg/l) daripada yang di bawah baku mutu. Stasiun yang dikategorikan tercemar ringan dengan nilai H' antara 1,0230 - 1,5091 adalah Lako Akediri, Idamdehe, Tuada, Gufasa, serta antara Gufasa dan Tuada. Sedangkan stasiun yang tergolong tercemar berat adalah sebelah barat Desa Bobo dan sebelah selatan Bobanehena dengan nilai H' adalah 0,4506 dan 0,6730.

❖ Indeks Keseragaman (E)

Hasil analisis indeks keseragaman zooplankton didapatkan bahwa semua stasiun pengamatan memiliki nilai indeks yang lebih besar dari 0,5, dengan nilai yang berkisar antara 0,6356 - 0,9710 (Tabel 1). Berdasarkan kriteria Daget (1976) bahwa struktur komunitas pada stasiun-stasiun tersebut berada pada kondisi stabil, jumlah individu antar spesies relatif sama. Hal ini berarti bahwa kondisi habitat yang dihuni relatif baik untuk pertumbuhan dan perkembangan masing-masing spesies.

❖ Indeks Dominansi (D)

Berdasarkan hasil analisis indeks dominansi, didapatkan bahwa nilai D berkisar antara 0,2379 - 0,7222 (Tabel 1). Nilai D yang mendekati 0 didapatkan pada stasiun Lako Akediri, Tuada, Gufasa, serta antara Gufasa dan Tuada. Nilai D yang mendekati 0 tersebut berarti bahwa di dalam struktur komunitas

zooplankton yang sedang diamati tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya, semua jenis zooplankton memiliki kemampuan dan kesempatan yang sama untuk tumbuh, kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, kondisi lingkungan cukup prima, tidak ada bahan pencemar yang secara akut membahayakan zooplankton, dan tidak terjadi tekanan ekologis (*stress*) terhadap biota pada habitat bersangkutan. Sedangkan pada stasiun sebelah barat Desa Bobo, Idamdehe, dan sebelah selatan Bobanehena memiliki nilai D yang mendekati 1 atau berkisar antara 0,5099 - 0,7222. Hal ini mencerminkan bahwa di dalam struktur komunitas yang sedang diamati dijumpai spesies yang mendominasi spesies lainnya, dominasi spesies oleh spesies lain karena hanya spesies-spesies tertentu yang dapat mentolerir kondisi lingkungan yang ada, hal ini mengindikasikan bahwa struktur komunitas dalam keadaan labil, terjadi tekanan ekologis atau komunitas dalam kondisi stres.

c. Keterkaitan antara Kelimpahan Zooplankton dengan Fitoplankton

Keterkaitan antara kelimpahan zooplankton dengan fitoplankton dan parameter fisika-kimia perairan dianalisis dengan menggunakan analisis linear berganda. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan yang erat antara kelimpahan zooplankton dengan kelimpahan fitoplankton dan parameter fisika-kimia perairan, yang dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,972 dengan persamaan regresi $Y = - 7194397 - 0.0836 \text{ fitoplankton} + 269630 \text{ suhu} + 6195 \text{ salinitas} + 140943 \text{ DO} - 128086 \text{ pH}$.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

❖ Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa komposisi jenis zooplankton didominasi oleh kelas Crustacea.

Indeks-indeks biologi zooplankton seperti indeks keanekaragaman (H') termasuk dalam kategori rendah hingga sedang, indeks keseragaman (E) tergolong besar, dan dari nilai

indeks dominansi dapat dijelaskan bahwa ada spesies yang mendominasi spesies yang lain.

Hasil analisis regresi linear berganda ditemukan bahwa terdapat keterkaitan yang erat antara kelimpahan fitoplankton dan parameter fisika-kimia perairan dengan kelimpahan zooplankton ($R^2 = 0,972$) dan persamaan regresi $Y = - 7194397 - 0.0836$

fitoplankton + 269630 suhu + 6195 salinitas + 140943 DO - 128086 pH.

❖ **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan secara berkala untuk mengetahui dan memantau kondisi perairan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA] American Public Health Association. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition. Washington: APHA, AWWA (American Waters Works Association) and WPCF (Water Pollution Cobtrol Federation). hlm 3 - 42.
- Davis, G.C. 1955. The Marine and Freshwater Plankton. Michigan State University Press, USA. 526 p
- Effendi, H. 2004. Telaahan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta. 258 p.
- Yamaji, C.S. 1979. Illustration of the Marine Plankton of Japan. Hoikiska Publ. Co. Ltd., Japan. 572 p.
- Hutabarat, S dan S.M. Evans. 1984. Pengantar Oceanografi. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 159 p.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi : Terjemahan dari Fundamentals of Ecology. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta. 697 p
- Tomas, C.R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press Harcourt & Company, San Diego-New York-Boston-London-Sydney-Tokyo-Toronto. 858 p .