

RONA AWAL PLANKTON DI PERAIRAN TAPAK PLTN MURIA

Norma Afiati¹⁾, Yarianto S Budi Susilo²⁾, Mauritz L. Tobing²⁾, Heni Susiati²⁾

ABSTRAK

Rona Awal Plankton di Perairan Tapak PLTN Muria. Rencana pembangunan PLTN diperkirakan mempunyai potensi menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem perairan. Dampak tersebut bersumber dari tahap kegiatan konstruksi dan operasi. Besaran dampak akan sangat tergantung pada kondisi rona awal dibandingkan dengan kondisi setelah terjadi perubahan lingkungan akibat kegiatan proyek. Plankton merupakan organisme yang penting dalam rantai makanan, dan merupakan organisme yang sensitif terhadap perubahan lingkungan. Fitoplankton merupakan produsen, sedangkan zooplankton merupakan konsumen tingkat pertama. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah sampling acak. Sampel diambil dengan jaring plankton dan pengambilan sampel sedimen dengan *Ekman grab sampler*. Identifikasi dilakukan dengan mikroskop; individu yang berukuran cukup besar diidentifikasi dengan binokular. Kelimpahan dan indeks keanekaragaman spesies dilakukan berdasarkan rumus *Shannon*. Hasil penelitian menunjukkan di sekitar rencana PLTN Muria dijumpai 23 jenis fitoplankton, jumlah spesies fitoplankton laut lebih tinggi dibandingkan dengan spesies fitoplankton dari ekosistem sungai, jumlah populasi zooplankton mengikuti kecenderungan populasi fitoplankton.

Kata kunci: fitoplankton, zooplankton, kelimpahan, indeks keanekaragaman

ABSTRACT

Existing Condition of Plankton in the Water Body of Muria NPP Site. NPP development project is predicted have a potential impact to the water ecosystem. The source of impact is the activities at the both construction and operation stage. The scale of impact will be depending on the existing condition compared to the environmental condition changes after the project activity. Plankton is the organisms that have the significant role in terms of food chain and they are sensitive to the environmental change. Phytoplankton is the food producer in the water ecosystem; meanwhile zooplankton is the first level of consumer. The method used in this work was random sampling. Plankton sampling was using plankton net. Identification for micro-organism used microscope, while for larger organism used binocular. Calculation of abundance and species diversity index used Shannon formula. The result showed that in the vicinity of Ujung Lemahabang Site was found about 23 species of phytoplankton; number of marine phytoplankton was more than that of the fresh water ecosystem, trend of zooplankton population follows phytoplankton trend.

Keywords: phytoplankton, zooplankton, abundance, diversity index.

1) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Jalan Hayam Wuruk, Semarang. Fax/Telp. 024-8311525

2) Pusat Pengembangan Energi Nuklir-BATAN, Jalan Kuningan Barat, Mampang Prapatan Jakarta Selatan 12710. Telp/Fax: 021-5204243

I. PENDAHULUAN

Rencana pembangunan PLTN Muria diperkirakan akan menimbulkan berbagai dampak lingkungan, termasuk terhadap komponen hayati. Kegiatan yang berpotensi menimbulkan perubahan lingkungan adalah kegiatan konstruksi, pembuangan limbah panas ke badan perairan dan lepasan zat radioaktif ke badan perairan. Limbah panas (pada tahap operasi) mempunyai potensi meningkatkan suhu air laut dalam radius tertentu, dan dapat mengubah ekosistem perairan laut. Menurut Swartzman & Adam [1], perubahan suhu air laut mempunyai korelasi dengan kelimpahan plankton. Plankton adalah produsen (fitoplankton) dan konsumen tingkat pertama (zooplankton), dan merupakan komponen hayati yang sangat penting dalam menentukan ekosistem perairan. Potensi lepasan radionuklida (meskipun dalam batas yang diijinkan) baik melalui atmosfer maupun melalui badan air, diperkirakan juga mempunyai potensi menimbulkan kontaminasi komponen hayati oleh zat radioaktif. Jika akumulasi / bioakumulasi kontaminan ini cukup signifikan, maka dapat menimbulkan terganggunya keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati merupakan keragaman ekosistem dari berbagai bentuk variabilitas hewan, tumbuhan, serta jasad renik.

Dalam bidang keselamatan radiasi, selalu diasumsikan bahwa dengan terlindungnya manusia dari dampak radiasi pengion, maka lingkungan pun otomatis terlindungi [2,3]. Tetapi dalam aras komunitas diperlukan data bantu dari organisme referensi untuk memperkirakan dampak radiasi pengion terhadap manusia. Hal ini karena manusia berinteraksi dengan berbagai spesies lain pada piramida pangan dan manusia berada di puncak hierarki tersebut. Organisme referensi adalah organisme atau spesies yang posisinya sedemikian strategis dan representatif dalam piramida pangan, sehingga dosis atau radiasi yang terkandung padanya berkemungkinan dijadikan basis untuk menaksir tingkat kebolehjadian dan derajat radiasi pada lingkungan tempatnya hidup [4]. Berbagai kriteria ditetapkan sebagai syarat organisme referensi, di antaranya adalah:

1. spesies tipikal yang mudah diperoleh (*omnipresent*)
2. penting dalam berfungsinya ekosistem
3. berpotensi terpapar radiasi secara internal maupun eksternal
4. informasi radiobiologinya cukup tersedia
5. sifat radiosensitif spesies biota tersebut
6. kemudahan spesies tersebut dalam menunjang riset-riset pada masa depan

Perairan laut merupakan penyumbang pangan yang sangat penting bagi manusia melalui tangkapan ikan dan hasil laut lainnya. Jika produk laut terkontaminasi atau produktivitasnya berkurang, maka akan berpengaruh terhadap manusia, yang berada pada tingkat trofik tertinggi. Plankton merupakan biota perairan yang berada pada

tingkat trofik paling bawah, sedangkan bentos adalah organisme yang hidup pada substrat dasar laut. Kedua-duanya ada yang bertindak sebagai produsen maupun konsumen dalam piramida makanan.

Dalam makalah ini, lingkup pembahasan dibatasi pada kelimpahan dan indeks keragaman plankton, yang merupakan studi awal dan penekanannya untuk mengetahui rona awal keragaman hayati plankton di daerah perairan sekitar tapak PLTN Muria.

II. EKOSISTEM PERAIRAN

Lingkungan bahari merupakan habitat berbagai macam biota, dan merupakan lumbung pangan bagi manusia. Sebagaimana di daratan, proses kehidupan di perairan bertumpu pada proses fotosintesis oleh biota yang mampu menyerap energi sinar matahari untuk menghasilkan zat-zat organik yang kompleks dari senyawa-senyawa anorganik sederhana yang larut dalam air laut [5,15].

Berdasarkan perannya dalam ekosistem, biota di perairan bahari dibedakan menjadi:

a. Produsen

Produsen makanan di laut adalah biota yang mampu melakukan fotosintesis, yaitu mensintesis zat-zat organik yang kompleks dari senyawa-senyawa anorganik menggunakan energi sinar matahari. Ada dua jenis produsen, yaitu: (1) berukuran renik, hanyut dan melayang di perairan yang disebut fitoplankton dan (2) melekat atau bertaut di dasar perairan seperti alga (rumput laut) dan lamun yang disebut sebagai fitobentos.

b. Konsumen

Konsumen dapat dibedakan menjadi herbivora dan karnivora. Zooplankton adalah salah satu herbivora. Konsumen tidak dapat melakukan kegiatan fotosintesis.

Sedangkan berdasarkan cara hidup biota di laut, dapat dibedakan menjadi:

a. *Drifting*/melayang

Biota ini biasanya merupakan biota plankton. Kemampuan berenang sangat terbatas. Sebagian besar berupa mikroskopik, tergantung pada arus air untuk bergerak dari satu wilayah ke wilayah lainnya.

b. Nekton

Biota ini bergerak aktif dalam air laut, berupa bermacam-macam ikan, cumi, kura-kura, udang, ikan paus dan lain-lain. Nekton merupakan perenang bergerak dari satu wilayah ke wilayah lain tidak tergantung pada arus air.

c. Bentos

Biota ini melekat di dasar laut dan melekat pada substrat dasar laut.

d. Neuston

Biota ini hidupnya diatas permukaan air.

2.1. Plankton

Plankton adalah organisme yang umumnya mikroskopis, hidup melayang di perairan dan sangat tergantung pada arus air. Secara umum plankton meliputi plankton nabati (fitoplankton) dan plankton hewani (zooplankton). Pada ekosistem perairan, fitoplankton mempunyai peranan yang sangat penting sebagai produsen primer yang memasok makanan bagi organisme lain pada tingkatan trofik lebih tinggi. Zooplankton merupakan konsumen pertama yang mengkonsumsi fitoplankton tersebut.

Menurut berbagai penelitian yang telah dilakukan, plankton sensitif terhadap perubahan lingkungan seperti salinitas, suhu, dan fluoresensi (baik positif maupun negatif). Mengingat perairan Laut Indonesia pada umumnya mempunyai temperatur yang relatif tinggi, maka perubahan temperatur air laut yang cukup signifikan dapat mempengaruhi kelimpahan plankton.

Berdasarkan ukurannya, plankton dibedakan menjadi:

- a. Megaloplankton > 2 mm
- b. Makroplankton antara 0,2 mm sampai 2 mm
- c. Mikroplankton antara 20 µm sampai 0,2 mm
- d. Nanoplankton antara 2 µm sampai 20 µm
- e. Ultraplanton kurang dari 2 µm

Berdasarkan daur hidupnya dibedakan menjadi :

- a. Holoplankton, yaitu organisme akuatik yang seluruh daur hidupnya planktonik
- b. Meroplankton, yaitu hanya sebagian daur hidupnya sebagai plankton.

2.1.1. Fitoplankton

Fitoplankton yang berukuran besar dan biasanya tertangkap oleh jaring plankton terdiri dari dua kelompok besar, yaitu *Diatom* dan *Dinoflagellata*. *Diatom* hidup dalam cangkang dan tidak mempunyai alat gerak. *Dinoflagellata* tidak mempunyai cangkang, namun memiliki *flagella* yang digunakan untuk bergerak di dalam air.

Anggota kelompok *Dinoflagellata* ada yang mampu menghasilkan racun. Bila jumlahnya sangat melimpah (2 s.d. 8 juta sel/liter), zat racun yang dilepaskan dapat mengakibatkan kematian ikan secara masal, yang secara umum disebut *red tide*.

2.1.2. Zooplankton

Sebagian besar Invertebrata planktonik adalah herbivora. Herbivora yang dominan di perairan laut adalah kelompok Crustacea yang seluruh daur hidupnya

planktonik. *Euphaside* merupakan mata rantai penting antara plankton dan nekton, antara lain adalah udang rebon.

2.2. Bentos

Bentos ada yang bersifat produsen maupun konsumen. Bentos yang bersifat produsen adalah tumbuh-tumbuhan yang melekat di dasar perairan dekat pantai. Tumbuh-tumbuhan tersebut terdiri dari dua kelompok besar, yaitu *algae multiceellular* atau rumput laut (*Thallophyta*) dan tumbuhan tinggi yang disebut lamun atau *seagrass* (*Spermatophyta*). Produsen bentik sebarannya sangat terbatas dibandingkan dengan sebaran fitoplankton yang terdapat hampir di seluruh lapisan permukaan laut.

Bentos yang bertindak sebagai konsumen dikenal 2 jenis berdasarkan cara hidupnya di dasar laut, yaitu:

- a. *Epifauna*, yaitu hewan yang hidup di permukaan dasar laut, baik yang melekat, merangkak atau melekat di dasar laut.
- b. *Infauna*, yaitu hewan yang membenamkan dalam dasar laut atau menggali saluran atau lubang dalam dasar laut.

Berdasarkan ukurannya, hewan bentos dapat dibedakan menjadi:

- a. Makrofauna, yaitu organisme yang berukuran lebih besar dari 1 mm
- b. Meiofauna, yaitu organisme yang berukuran antara 1 sampai dengan 0,1 mm
- c. Mikrofauna, yaitu organisme yang berukuran kurang dari 0,1 mm
- d. Kelompok Protozoa dan bakteri

Kelompok organisme dominan yang menyusun makrofauna di dasar laut sublitoral terbagi dalam 4 kelompok taksonomi, yaitu kelas Polychaeta, kelas Crustacea, filum Echinodermata dan filum Mollusca. Cacing Polychaeta terdapat sebagai spesies pembentuk tabung dan penggali. Krustasea yang dominan adalah Ostracoda, Amphipoda, Isopoda, tanaid, mysid serta Decapoda.

2.3. Nekton

Nekton terdiri dari organisme yang mempunyai kemampuan untuk bergerak, sehingga tidak tergantung pada arus laut. Nekton dapat bergerak di dalam air laut menurut kemauannya sendiri. Nekton didominasi oleh hewan vertebrata. Nekton terdiri dari ikan bertulang (*Teleostei*), ikan bertulang rawan (*Chondrostei*) serta mamalia, dan reptil. Invertebrata yang digolongkan dalam nekton adalah cumi-cumi. Ikan merupakan kelompok terbesar dari nekton.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Pengambilan sampel

Ukuran fitoplankton dan mikrozooplankton tidak jauh berbeda, keberadaannya pun demikian sehingga dalam pengambilan sampel dengan mata saring untuk fitoplankton, akan terikut pula mikrozooplankton. Plankton dikoleksi menggunakan jaring plankton nomor 20 ca. 76 μ m [6].

Sampel fitoplankton diambil secara pasif dengan menyaring ≥ 100 liter air permukaan. Hasil saringan yang berupa pemekatan dari ≥ 100 iter air dituang ke dalam botol 10 ml yang telah diberi pengawet alkohol 70% dan 2 tetes pewarna Rose Bengal. Botol diberi label, disimpan terlindung dari cahaya matahari selama perjalanan. Selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk disimpan sementara dan dianalisis.

3.2. Analisis Data Fitoplankton

Triplikasi sampel plankton (fitoplankton dan mikrozooplankton) masing-masing sebanyak 1 ml dalam bilik hitung *Sedgwick-Rafter* dihitung menggunakan mikroskop. Rata-rata hasil dan kelimpahan jenisnya dihitung berdasarkan rumus [6] kelimpahan plankton:

$$K_i = \frac{T}{l} \times \frac{V_o}{V_a} \times \frac{1}{W} \times \frac{P}{p}$$

dengan :

- K_i : Kelimpahan plankton (individu/l)
- T : Jumlah seluruh kotak dalam bilik hitung *Sedgwick-Rafter* (1000)
- l : Jumlah kotak dalam satu bidang pandang mikroskop
- V_o : Volume sampel air hasil pemekatan (ml)
- V_a : Volume air dalam bilik hitung *Sedgwick-Rafter* (1ml)
- W : Volume air yang disaring (100 liter)
- P : Jumlah plankton ke i yang terhitung (individu)
- p : Jumlah kotak yang dihitung

Distribusi jenis-jenis fitoplankton yang merupakan indikator khas suatu perairan ditabulasikan tersendiri. Indeks keanekaragaman spesies Shannon, indeks pemerataan spesies dan indeks keseragaman spesies dihitung menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon [7, 12] :

$$H' = - \sum_{n=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

dengan :

- H' : Indeks keanekaragaman spesies

- n_i : Jumlah individu spesies ke i
 N : Jumlah total individu
 S : Jumlah spesies yang ditemukan

Bila seluruh anggota spesies sebuah komunitas berada pada kelimpahan yang kurang lebih seragam, komunitas itu lebih beraneka dari komunitas dengan jumlah spesies yang sama tetapi sebagian anggotanya melimpah dan sebagian lagi berjumlah jarang, diperlukan menghitung indeks pemerataan spesies menggunakan rumus:

$$e = \frac{H'}{\ln S} = \frac{H'}{H_{maks}}$$

dengan :

- e : Indeks pemerataan spesies
 H' : Nilai indeks keanekaragaman Shannon
 H_{maks} : Keanekaragaman maksimum ($\ln S$)
 S : Jumlah spesies yang ditemukan

Indeks dominasi (c) digunakan untuk menera kesahihan e , ditentukan dengan rumus [7, 12] engan :

$$c = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

- c : Indeks dominasi
 n_i : Jumlah individu spesies ke i
 N : Jumlah total individu

Nilai indeks dominasi berkisar antara 0,0 - 0,99. Semakin besar nilai c berarti komunitas didominasi oleh sedikit atau bahkan hanya satu spesies. Indeks keseragaman spesies [7] dihitung untuk mengetahui jumlah spesies yang sama dalam dua lokasi (bisa sebagai persentase). Dalam studi ini, indeks keseragaman spesies dihitung untuk dua lokasi yang tepat bersebelahan, dan antar lokasi pertama dengan lokasi terakhir; dengan demikian diketahui apakah komunitas yang diteliti adalah sebuah komunitas yang sama atautkah berbeda.

Indeks Keseragaman Spesies :

$$R = 2C/(A+B)$$

- R : Indeks keseragaman
 A : Jumlah spesies di lokasi A

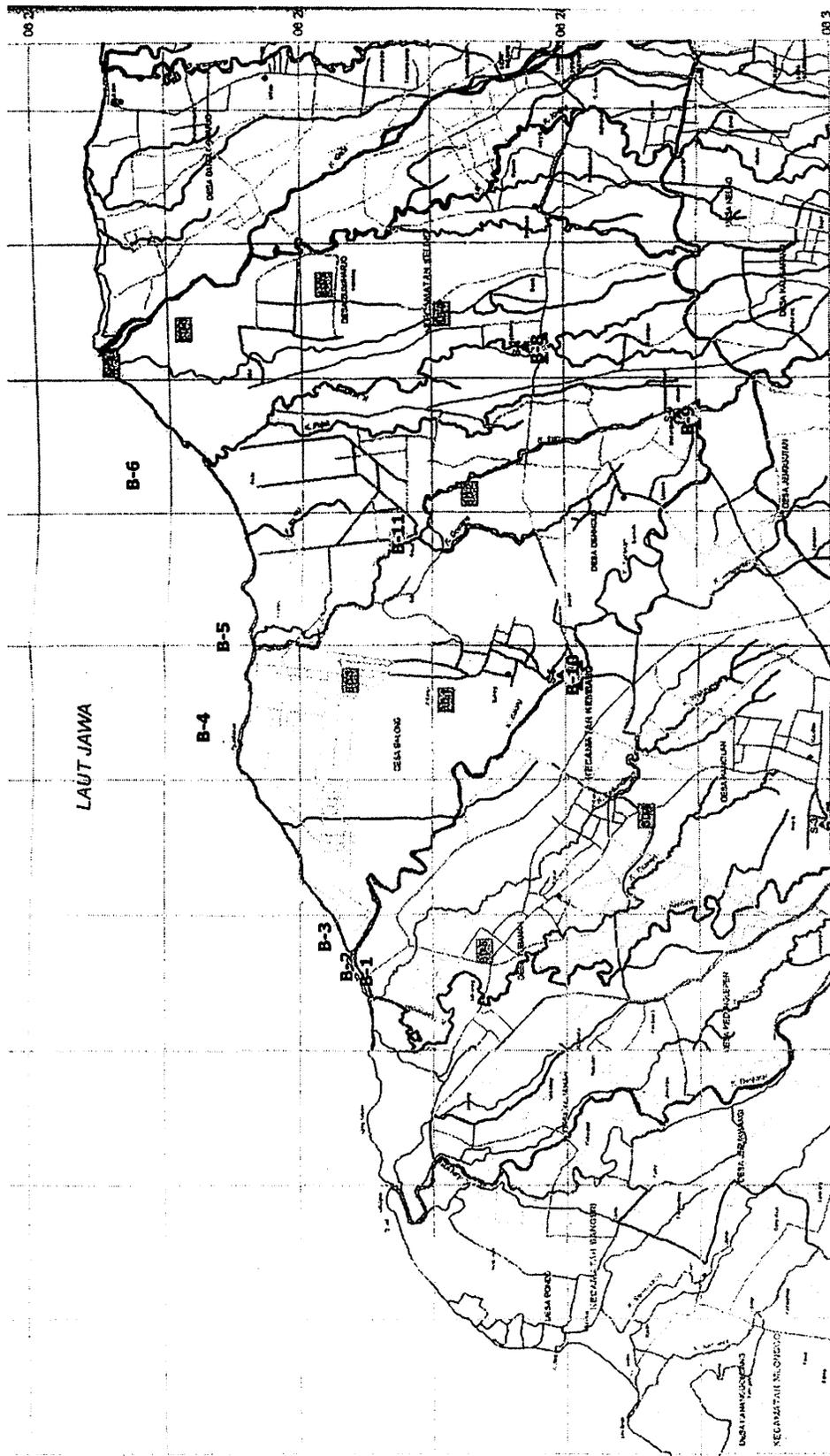
- B : Jumlah spesies di lokasi B
C : Jumlah spesies yang sama di kedua lokasi tersebut

3.3. Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di perairan baik laut maupun sungai di sekitar tapak PLTN seperti terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Notasi	Lokasi
B-1	TPI Bayuran
B-2	Laut Bayuran
B-3	Laut Gondang
B-4	Laut Ujung Lemahabang
B-5	Laut Beji
B-6	Laut Beringin
B-7	Sungai Kaman
B-8	Sungai Wereng
B-9	Sungai Doplang
B-10	Sungai Balong
B-11	Sungai Beji



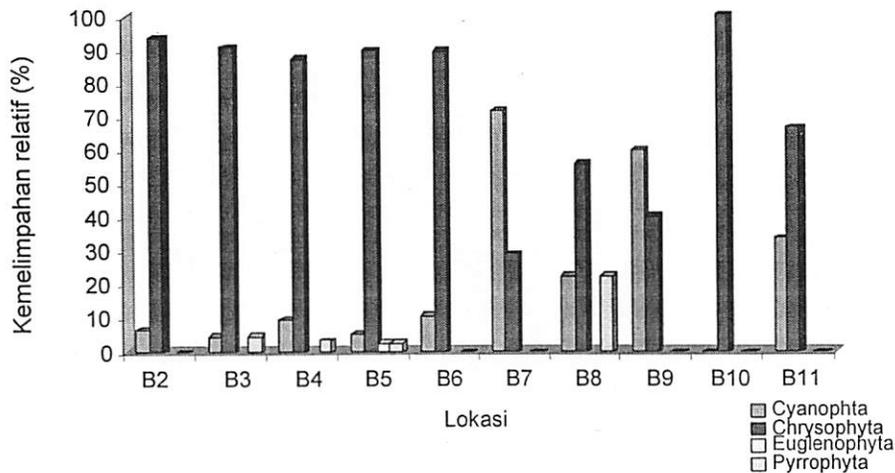
Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Plankton dan Makrobentos

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Fitoplankton

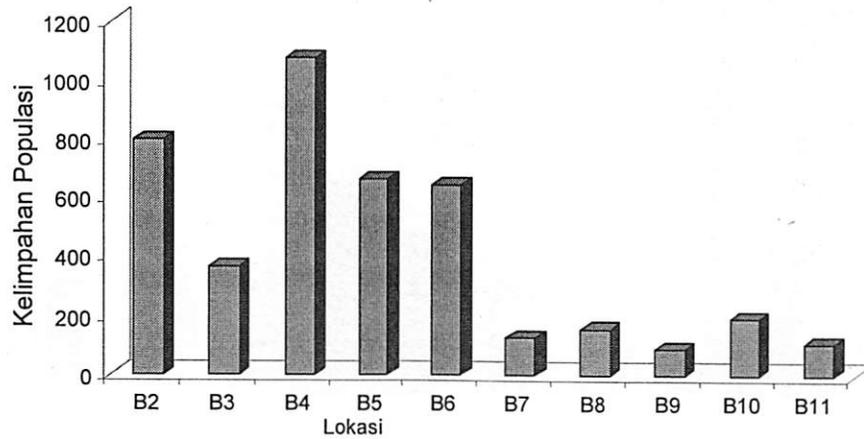
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada sepuluh lokasi di sekitar rencana PLTN Muria dijumpai 23 jenis fitoplankton yang terdiri dari 3 jenis Cyanophyta, 16 jenis Chrysophyta, 1 jenis Euglenophyta dan 3 jenis Pyrrophyta. Chrysophyta mendominasi hampir pada semua lokasi penelitian, kecuali di Sungai Kaman (B-07) dan Sungai Dopleng (B-09) yang didominasi oleh Cyanophyta (Gambar 2). Seperti diketahui, Chrysophyta, khususnya dari kelompok Diatom (Bacillariophyceae) umumnya mendominasi perairan dengan distribusi yang sangat luas [16].

Jika dilihat populasinya, maka komunitas fitoplankton laut lebih tinggi dibandingkan dengan yang dijumpai pada ekosistem sungai (Gambar 3) sedemikian halnya dengan jumlah jenis fitoplankton yang dijumpai (Gambar 4). Populasi tertinggi dijumpai di Laut Lemahabang (B-04) dan terendah di Lokasi Sungai Dopleng (B-09), sedangkan jumlah jenis tertinggi dijumpai di Laut Beji (B-05) dan Laut Bringin (B-06) sedangkan terendah di Lokasi Sungai Dopleng (B-09).



Gambar 2. Kelimpahan Relatif (%) Penyusun Fitoplankton di Perairan Sekitar Rencana PLTN Muria.

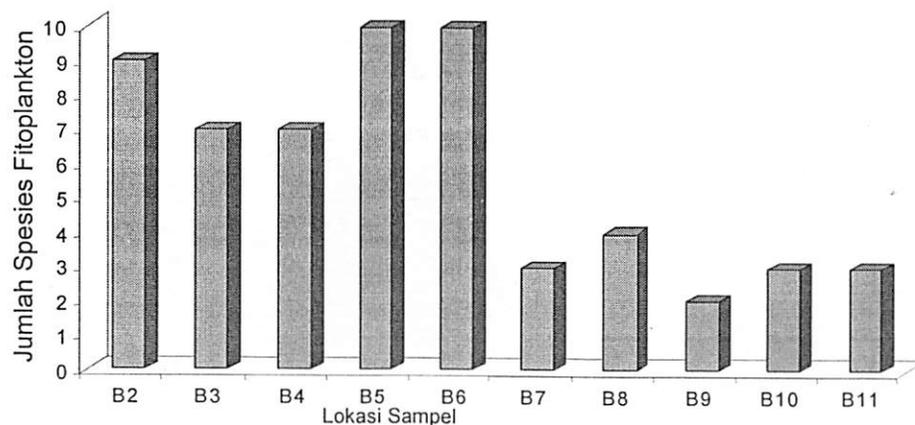
Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai.



Gambar 3. Kemelimpahan Populasi Fitoplankton (individu/L) di Perairan Sekitar Calon Tapak Proyek PLTN Muria.

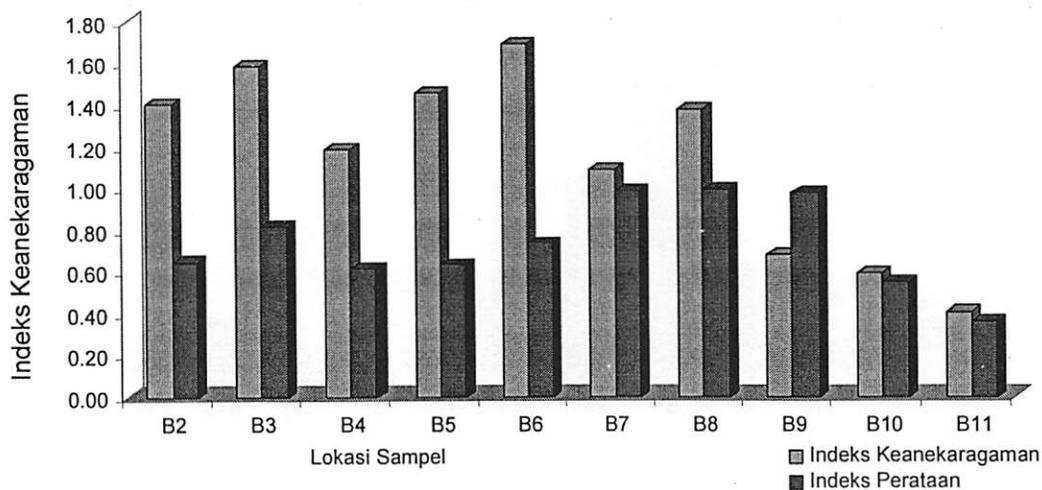
Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai.

Berdasarkan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* dan indeks pemerataan fitoplankton (Gambar 5), maka ekosistem di perairan sekitar PLTN Muria kurang stabil, indeks keanekaragaman antara 0,4 – 1,68, indeks pemerataan antara 0,36 – 0,99. Ketidakstabilan ini berkaitan dengan adanya dominansi jenis, khususnya *Biddulphia sinensis* di lokasi B-02 s/d B-06, sedangkan di lokasi B-07 s/d B-11 jumlah jenis yang dijumpai kurang dari 5. Persebaran jenis fitoplankton sangat merata di Lokasi B-07, B-08, dan B-09.



Gambar 4. Jumlah Spesies Fitoplankton yang Dijumpai di Perairan Sekitar Calon Tapak Proyek PLTN Muria.

Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai.



Gambar 5. Indeks Keanekaragaman dan Pemerataan Fitoplankton di Perairan Sekitar PLTN Muria.

Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai.

Berdasarkan kehadiran jenis fitoplankton, maka lokasi penelitian yang merupakan ekosistem laut (Bayuran, Lemahabang, Beji, dan Bringin) mempunyai tingkat kesamaan yang cukup tinggi dengan Indeks kesamaan *Sorensen* antara 0,47 – 0,75, Sementara itu, tingkat kesamaan antar Lokasi penelitian pada ekosistem sungai lebih bervariasi, tertinggi dijumpai antara lokasi B7 dan B8 (Tabel 2)

Tabel 2. Indeks Similaritas Sorensen fitoplankton di Perairan Sekitar Calon Tapak Proyek PLTN Muria, Jepara, Juli 2005,

Lokasi	Indeks Similaritas Sorensen antar Lokasi Sampel									
	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
B2										
B3	0,75									
B4	0,50	0,57								
B5	0,53	0,47	0,47							
B6	0,53	0,47	0,47	0,70						
B7	0,17	0,20	0,20	0,15	0,31					
B8	0,00	0,18	0,18	0,00	0,14	0,57				
B9	0,18	0,22	0,22	0,17	0,17	0,80	0,33			
B10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00		
B11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,33	0,57	0,00	0,67	

Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai

Meskipun Lokasi B-02 s/d B-06 terletak di laut, dan Lokasi B-07 s/d B-11 di sungai, tampak bahwa fitoplankton di lokasi B-07 s/d B-09 masih memiliki kesamaan dengan spesies fitoplankton di lokasi B-02 s/d B-06. Adapun di lokasi B-10 dan B-11

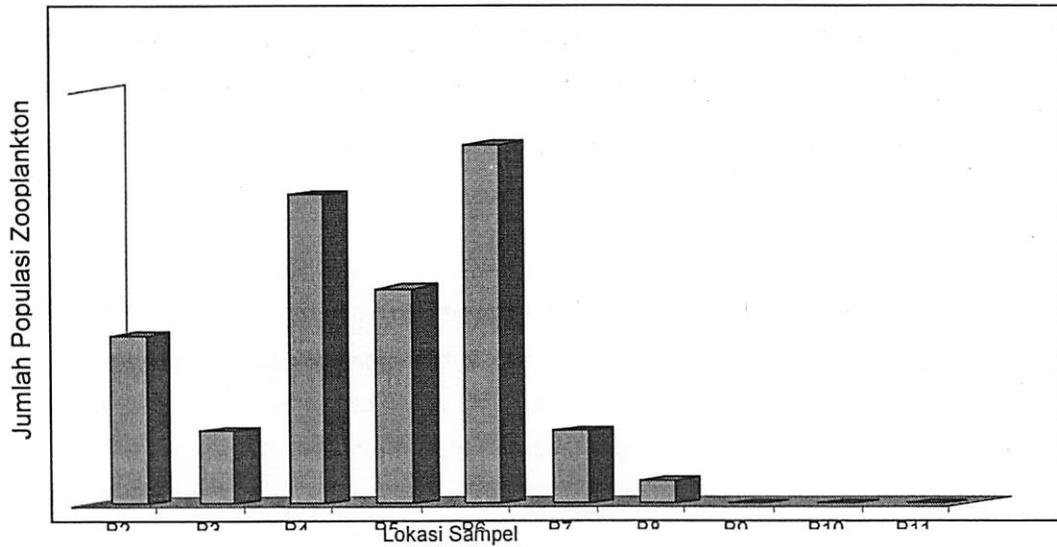
4.2. Zooplankton

Zooplankton yang dijumpai hanya berjumlah enam jenis. Populasi zooplankton mengikuti populasi fitoplankton (Gambar 3 dan Gambar 6). Meskipun populasi zooplankton tidak setinggi populasi fitoplankton, namun tren yang teramati adalah tingginya populasi fitoplankton mengakibatkan meningkatnya populasi zooplankton. Hal ini berkaitan dengan *grazing* yang dilakukan oleh zooplankton terhadap fitoplankton.

Seperti halnya fitoplankton, maka pada ekosistem laut dijumpai jumlah jenis zooplankton yang lebih banyak dibandingkan dengan ekosistem sungai (Gambar 7). Pada ekosistem laut, khususnya estuarin terjadi akumulasi jenis-jenis zooplankton laut dan tawar sebagai akibat sifat hidup planktonik yang mengikuti arus [5].

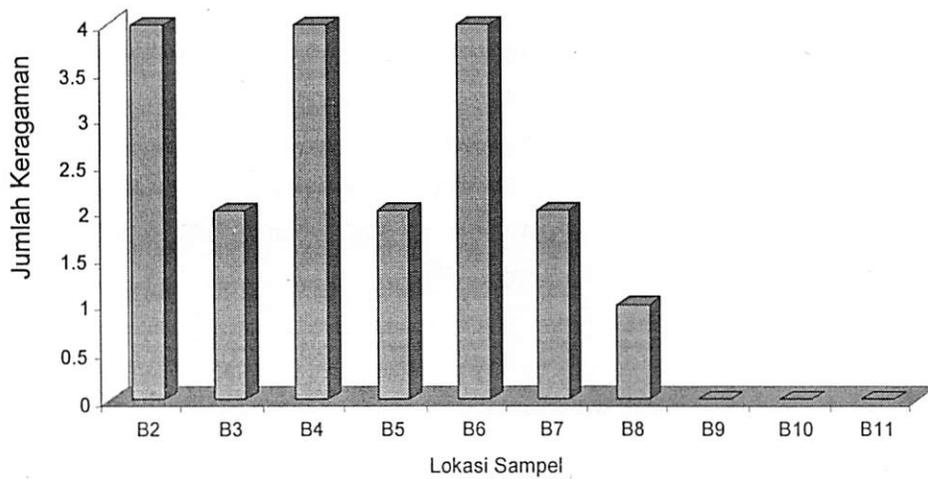
Berdasarkan indeks keanekaragaman dan pemerataan zooplankton, maka ekosistem perairan tawar sekitar calon tapak proyek PLTN Muria kurang stabil (Gambar 8). Hal ini berkaitan dengan sedikitnya jumlah jenis zooplankton yang dijumpai. Baik jumlah jenis maupun populasi zooplankton pada umumnya lebih rendah dibandingkan fitoplankton. Hal ini berkaitan dengan peranan zooplankton sebagai konsumen pertama di perairan, sehingga keberadaannya sangat dipengaruhi oleh fitoplankton.

Tingkat kesamaan antar lokasi penelitian tertinggi dijumpai antar lokasi yang termasuk ekosistem laut (Tabel 3). Untuk ekosistem tawar, Sungai Kaman dan Wareng (B-07 dan B-08) mempunyai tingkat kesamaan cukup tinggi (67%).



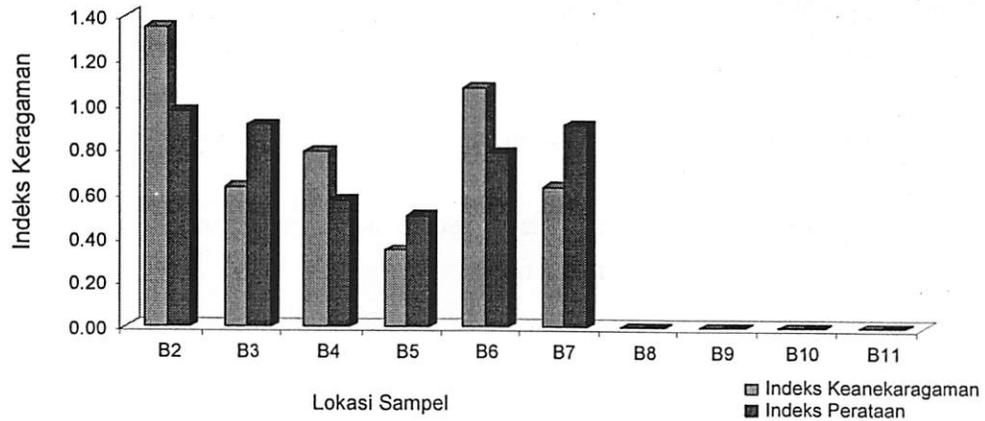
Gambar 6. Populasi Zooplankton di Perairan Sekitar Calon Tapak Proyek PLTN Muria.

Keterangan Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai.



Gambar 7. Jumlah Keragaman Zooplankton di Perairan Sekitar Calon Tapak Proyek PLTN Muria.

Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai.



Gambar 8. Indeks keanekaragaman Shannon–Wiener dan indeks Pemerataan Zooplankton di Perairan Sekitar Calon Tapak Proyek PLTN Muria.

Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut. Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Suncai.

Tabel 3. Indeks Similaritas Sorensen Zooplankton di Perairan Sekitar Calon Tapak Proyek PLTN Muria

Lokasi	Indeks Similaritas Sorensen antar Lokasi Sampling									
	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
B2										
B3	0,67									
B4	0,75	0,67								
B5	0,33	0,50	0,67							
B6	0,50	0,33	0,75	0,67						
B7	0,33	0,00	0,33	0,00	0,33					
B8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67				
B9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
B10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
B11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Keterangan: Lokasi B-02 s/d B-06 di Perairan Laut, Lokasi B-07 s/d/ B-11 di Perairan Sungai. Juli 2005.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada saat pengamatan di sekitar rencana PLTN Muria dijumpai 23 spesies fitoplankton yang terdiri dari 3 spesies Cyanophyta, 16 spesies Chrysophyta, 1 spesies Euglenophyta dan 3 spesies Pyrrophyta

2. Jumlah spesies anggota komunitas fitoplankton laut lebih tinggi dibandingkan dengan yang dijumpai pada ekosistem sungai
3. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dan indeks pemerataan fitoplankton, mengindikasikan ekosistem di perairan sekitar PLTN Muria relatif kurang stabil
4. Populasi zooplankton mengikuti populasi fitoplankton. Meskipun kelimpahan individu populasi zooplankton tidak setinggi populasi fitoplankton, namun kecenderungan yang teramati adalah tingginya populasi fitoplankton mengakibatkan meningkatnya populasi zooplankton.
5. Tingkat kesamaan pada ekosistem laut secara keseluruhan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ekosistem perairan tawar

DAFTAR PUSTAKA

1. Swartzman GL, Adam VD, " Simulating the effects of Increased Temperature in Plankton Ecosystem", WWW.osti.gov/energycitation
2. ICRP, Recommendation of the International Commission on Radiological Protection, Publication 26, Oxford, Pergamon Press, 1977
3. ICRP, Recommendation of the International Commission on Radiological Protection, Publication 60, Annals of the ICRP 21, Oxford, Pergamon Press, 1991
4. Larsson, C-M, P.Strand, & J.E. Brown, EPIC FASSET. In: Proceeding from the International Conference on Radioactivity in the Environment, 1-5 September 2002, P. Børretzen, T. Jølle & P. Strand (eds.), NRPA, Østerås, pp.39-42. Monaco, 2002
5. Nybaken, JW, Biologi Laut, suatu pendekatan ekologis, PT Gramedia, Jakarta, 1992
6. APHA, Standard Methods for Examination of Water and Waste water, American Public Health Assosiation, USA, 1995
7. Odum, E.P, Fundamentals of Ecology, 3rd ed, WB Saunders Company, Tokyo, Japan, 1971
8. A Georgia Limited Liability Company. 2001. Beach Reclamation Limited. Available from: <http://www.beachreclamation.com>
9. Afiati, N., An ecology of two species of blood clams *Anadara granosa* (L.) and *Anadara antiquata* (L.) from Central Java, Indonesia, Ph.D. Thesis of the University of Wales, Bangor, United Kingdom (Unpublished), 260pp, 1994
10. Afiati, N., Proses Degradasi Lingkungan, AMDAL Tipe A, PPLH Lemlit UNDIP, Semarang, 2000
11. Afiati-Brotohadikusumo, N. Struktur komunitas makroinvertebrata, plankton dan bakteri sebagai penduga kualitas lingkungan air tawar di Rawa Pening. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan* 22(1): 75-93, 2002
12. Afiati, N. Bioaccumulation of trace metals in the blood clam *Anadara granosa* and their implications for indicator studies, Seminar International INSECT, Yogyakarta 28 April, 2005
13. Anies, Kedokteran Okupasi. Lecture Notes. Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Pencegahan, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, 2002

14. Rokhmin Dahuri dkk, *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*, Jakarta, 2004
15. Gell, P.A. Sonneman, J.A. Reid, M.A. Iman, MA and Sincock, A.J., *An Illustrated Key to Common Diatom Genera from Southern Australia*, Cooperative Research Center for Freshwater Ecology, NSW, 1999