

Kandungan Klorofil-a pada Diatome Epipelik di Sedimen Ekosistem Mangrove

Edi Wibowo*, Ervia Yudiati, Suryono, Tika Retnowati

Jurusan Ilmu Kelautan -FPIK - UNDIP, Kampus Tembalang Semarang 50359, Indonesia

Abstrak

Diatom Epipelik memiliki arti penting dalam sedimen mangrove karena merupakan komponen utama mikro alga yang mengandung klorofil, sehingga klorofil dalam sedimen akan mempengaruhi produktivitas primernya. Nilai kandungan klorofil -a dalam sedimen di kedalaman 2 cm berkisar antara 0,125 - 0,405 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ menunjukkan bahwa pada kedalaman 2 cm mempunyai kandungan klorofil -a tertinggi bila dibandingkan pada kedalaman sampling 4 cm ataupun 6 cm. Untuk parameter fisika - kimia oseanografi, kondisi lingkungan memiliki kecenderungan yang normal.

Kata kunci : klorofil -a, sedimen mangrove, produktivitas primer.

Abstract

The result showed that Epipellic Diatom have an important role in mangrove sediment, since they are known as major component of microalgae which contain chlorophyll. These chlorophyll influence the level of primary productivity, within the sediment. The highest chlorophyll a content within sediment was found in those taken from 2 cm deep range, compared with those taken from 4 cm and 6 cm deep.

Key words : Chlorophyll -a, mangrove sediment, primary productivity.

Pendahuluan

Mangrove merupakan komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa spesies tumbuhan yang khas dengan kemampuan untuk tumbuh dan beradaptasi di perairan payau. Komunitas mangrove banyak di jumpai di daerah tropik dan subtropik

Serasah vegetasi mangrove yang telah terurai melalui proses dekomposisi, sebagian akan digunakan oleh mangrove itu sendiri sedangkan yang lainnya menjadi masukan organik bagi ekosistem perairan estuaria di sekitarnya. Bahan organik sebagai hasil dekomposisi serasah yang belum sempurna dapat dimanfaatkan secara langsung oleh beberapa organisme air. Sedangkan proses dekomposisi sempurna menghasilkan zat hara yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton, sehingga dapat meningkatkan produktivitas primer perairan di sekitarnya. (Coto et al., 1986)

Dalam ekosistem bentik diatom epipelik memegang peranan penting sebagai produsen primer karena merupakan salah satu mikroalga yang mengandung klorofil. Konsentrasi klorofil-a pada permukaan sedimen dapat digunakan sebagai pengukur tak langsung biomassa autotrof pada mikroflora bentik (Wetzel dan Westlake, 1984 dalam

Garrique, 1998). Di daerah sub tropis, rasio konsentrasi klorofil -a pada biomassa alga jumlahnya 0,1% - 5% dan dapat berubah karena proses penyinaran, ketersediaan nutrien dan suhu. (Kirk, 1983).

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2003. Lokasi yang diambil terletak di kawasan mangrove di Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang. Sedangkan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Oseanografi, Kampus Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Teluk Awur, Jepara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Metode deskriptif yaitu menggambarkan suatu obyek atau masalah tanpa maksud untuk mengambil kesimpulan secara umum. Sedangkan pendekatan studi kasus yaitu penelitian yang dilakukan terhadap suatu kasus secara mendalam dan hanya berlaku pada waktu, tempat, dan populasi terbatas dan hasilnya tidak dapat digeneralisasikan untuk tempat dan waktu yang berbeda. (Hadi, 1979)

Metode pengambilan sampel sedimen dilakukan mengikuti prosedur pengambilan sampel oleh Round

(1971), yaitu sebagai berikut:

1. Sedimen di perairan kawasan mangrove diambil dengan menggunakan corer dan tidak mengganggu/merubah permukaan sedimen.
2. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium untuk analisa selanjutnya. Setelah sampai pada laboratorium, sedimen diencerkan dengan sedikit air dan dikocok agar homogen kemudian dituangkan pada cawan petri sampai setinggi 1 cm.

Pengambilan diatom epipelik sedimen menggunakan metode trapping, sebagai berikut:

1. Sampel sedimen yang telah diambil disimpan dalam botol kecil/ plastik berklip.
2. Sampel sedimen ditaruh dalam cawan petri di ruangan gelap.

3. Letakkan tissue sellulose dengan ukuran 2 x 2 cm pada permukaan sedimen basah seluas permukaan cawan petri (media inkubasi) kemudian didiamkan selama 5-7 jam (1 malam).
4. Kemudian pada pagi hari antara jam 09.00 sampai jam 10.00 sampel ditaruh dibawah sinar matahari agar diatom yang ada pada sedimen melakukan fotosintesa selama 10 menit.
5. Kemudian tissue diambil diberi larutan gliserol 40 % dalam larutan lugol sebanyak 3 ml lalu tambahkan beberapa tetes larutan formaldehida 5 %.
6. Amati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 X, lalu klasifikasikan, hitung individu perluasan media, dihitung perluasan area.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Nilai Kandungan Klorofil -a ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$) pada Kedalaman Sampling 2 cm

Dari hasil analisis kandungan klorofil -a pada masing-masing Stasiun, maka didapatkan data nilai kandungan klorofil -a antara kedua Stasiun tersebut yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, pada Stasiun I nilai kandungan klorofil -a tertinggi di kedalaman sampling 2 cm dijumpai pada kedalaman perairan 25 cm, dan terendah pada kedalaman perairan 75 cm. Pada Stasiun

II nilai kandungan klorofil -a tertinggi di kedalaman sampling 2 cm juga dijumpai pada kedalaman perairan 25 cm, dan terendah pada kedalaman perairan 75 cm. Seperti terlihat pada Tabel 2.

Dari ketiga tabel di atas terlihat adanya perbedaan nilai kandungan klorofil -a antara kedua stasiun tersebut yaitu nilai kandungan klorofil -a pada Stasiun I lebih tinggi dibandingkan dengan Stasiun II. Terlihat bahwa nilai kandungan klorofil

Tabel 2. Nilai Kandungan Klorofil -a ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$) pada Kedalaman Sampling 4 cm

Tabel 3. Nilai Kandungan Klorofil -a ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$) pada Kedalaman Sampling 6 cm

-a tertinggi pada masing-masing stasiun selalu ditunjukkan pada kedalaman perairan 25 cm, walaupun nilai kandungan klorofil -a pada Stasiun II tidak setinggi pada Stasiun I. Hal ini dapat dikatakan bahwa pada kedalaman sampling 2 cm baik pada Stasiun I maupun Stasiun II, kandungan klorofil -a menempati nilai tertinggi bila dibandingkan dengan kedalaman sampling 4 cm, ataupun 6 cm.

Berdasarkan Tabel tersebut di atas merupakan kandungan klorofil -a pada Stasiun I dan Stasiun II dengan masing-masing kedalaman perairan dan kedalaman sampling. Menunjukkan adanya perbedaan nilai kandungan klorofil -a antara kedua Stasiun dimana nilai kandungan klorofil -a pada kedalaman

sampling 2 cm terlihat lebih banyak dibandingkan dengan kedalaman sampling 4 cm ataupun 6 cm.

Pengamatan parameter fisika - kimia oseanografi yang meliputi pH, salinitas, suhu, dan kecerahan selama penelitian di Stasiun I dan II baik pada kedalaman perairan 25 cm, 50 cm, ataupun 75 cm memiliki kisaran rata-rata yang tidak jauh berbeda, yaitu mendekati kisaran 7. Nilai rata-rata suhu tertinggi di Stasiun I pada kedalaman perairan 50 cm sebesar $28,52^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada kedalaman perairan 25 cm sebesar $26,48^{\circ}\text{C}$. Nilai salinitas tertinggi terdapat di Stasiun II pada kedalaman perairan 75 cm sebesar 37,33 ‰ dan terendah di Stasiun I pada kedalaman perairan 50 cm sebesar 36,06 ‰. Sedangkan untuk kecerahan nilai tertinggi dan terendah dijumpai pada Stasiun II, yaitu nilai tertinggi pada kedalaman perairan 75 cm sebesar

37,90 cm dan terendah pada kedalaman perairan 25 cm sebesar 18,47 cm.

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan klorofil -a, Stasiun I sebagai daerah mangrove dengan kerapatan rendah mempunyai nilai kandungan klorofil -a yang lebih tinggi baik pada masing-masing kedalaman perairan maupun kedalaman sampling bila dibandingkan dengan Stasiun II yang merupakan daerah mangrove dengan kerapatan tinggi. Nilai kandungan klorofil -a di Stasiun I pada masing-masing kedalaman perairan menunjukkan penurunan seiring dengan kenaikan kedalaman sampling. Pada kedalaman perairan 25 cm nilai kandungan klorofil -a berkisar antara 0,125 - 0,405 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ dan pada kedalaman perairan 50 cm kandungan klorofil -a berkisar antara 0,104 - 0,181 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, sedangkan pada kedalaman perairan 75 cm rata-rata berkisar antara 0,076 - 0,181 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$. Sehingga dapat dikatakan bahwa di Stasiun I kandungan klorofil -a tertinggi terdapat di kedalaman sampling 2 cm. Artinya semakin dalam kedalaman sampling akan semakin berkurang kandungan klorofilnya. Hal ini disebabkan penetrasi cahaya tidak dapat menembus lapisan yang lebih dalam. Selain itu karena penyinaran sinar matahari yang cukup tinggi menyebabkan proses fotosintesis berlangsung lebih tinggi dibandingkan pada lapisan tanah yang lebih dalam. Sesuai yang diungkapkan oleh Tubalawony, (2001) bahwa di lapisan yang lebih dalam cahaya matahari tersedia dalam jumlah yang sedikit bahkan tidak ada sama sekali. Hal ini memungkinkan klorofil -a lebih banyak terdapat di bagian bawah lapisan permukaan. Sedangkan pendapat APHA, (1982) menyatakan bahwa dalam proses fotosintesis ada beberapa jenis klorofil yang berperan. Klorofil pada alga planktonik (fitoplankton) dan juga terdapat di beberapa alga yang hidup di dalam tanah terbagi dalam tiga jenis yaitu klorofil -a, klorofil -b dan klorofil -c.

Klorofil -a merupakan pigmen klorofil yang paling dominan dan terbesar jumlahnya dibandingkan klorofil -b dan klorofil -c dan klorofil yang terdapat dalam perairan dan substrat dasar dipengaruhi jenis, kondisi tiap individu, waktu dan intensitas cahaya matahari. (APHA, 1982).

Sehingga pada kedalaman 2 cm itulah mikroalga

mampu melakukan proses fotosintesis dengan sempurna karena mendapatkan jumlah cahaya yang cukup sehingga keberadaan cahaya ini sangat mempengaruhi aktivitas dan pertumbuhannya.

Kandungan klorofil -a pada Stasiun II nilainya tidak setinggi di Stasiun I. Pada kedalaman perairan 25 cm kandungan klorofil -a nilainya berkisar antara 0,076 - 0,328 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ dan pada kedalaman perairan 50 cm berkisar antara 0,041 - 0,153 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$, sedangkan pada kedalaman perairan 75 cm rata-rata berkisar antara 0,027 - 0,090 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$. Hal ini dapat dikatakan pula bahwa di Stasiun II kandungan klorofil -a mengalami penurunan bila dibandingkan di Stasiun I. Perbedaan kandungan klorofil -a di Stasiun I dan II disebabkan pada Stasiun I merupakan daerah mangrove dengan kerapatan rendah yang biasanya gerakan air relatif kecil sehingga partikel organik tersuspensi dalam air akan mengendap di dasar perairan. Dan pada kerapatan tersebut daun, ranting, bunga maupun buah yang jatuh di tanah dalam jumlah yang banyak menyebabkan serasah yang terdekomposisi menjadi bahan organik total dalam sedimen juga. Sehingga hutan mangrove yang belum ditebang akan lebih tinggi dibanding dengan bahan organik pada hutan mangrove yang sudah ditebang. Serasah yang jatuh ke dasar hutan mangrove akan diurai oleh jamur dan bakteri sehingga substrat kaya akan bahan organik.

Selain itu tingginya kandungan klorofil -a pada kedalaman sampling 2 cm dihasilkan melalui proses fisik massa air, dimana massa air akan mengangkat nutrien dari lapisan dalam ke lapisan permukaan (Valiela, 1984), sehingga dimungkinkan pada kedalaman sampling 4 cm dan 6 cm keberadaan nutriennya akan terangkat ke atas dan terkumpul pada lapisan atas.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa semakin dalam (dari permukaan tanah) maka kandungan bahan organik semakin menurun dengan kandungan tertinggi pada lapisan atas atau top soil (0 - 10 cm) diikuti bagian bawah atau subsoil (10 - 20 cm). Sedangkan Hardjowigeno (1987) menyatakan bahwa warna tanah merupakan petunjuk untuk beberapa sifat tanah karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat pada tanah tersebut yang secara umum perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kandungan bahan organik. Semakin tinggi bahan organik maka warna tanah akan semakin gelap. Tanah yang banyak mengandung bahan organik atau humus adalah tanah - tanah bagian atas atau top soil, maka semakin ke lapisan bawah maka kandungan bahan organiknya akan semakin berkurang.

Kesuburan dari sedimen mangrove tersebut adalah karena bahan organik yang terkandung didalamnya. Sedangkan Hutabarat dan Evans (1985) menjelaskan bahwa di dalam perairan, bahan organik terdapat dalam bentuk *detritus*. Sejumlah besar bahan - bahan ini terbentuk dari sisa - sisa tumbuhan atau hewan benthik yang hancur, yang hidup di perairan pantai yang dangkal. Sumber lain bahan organik adalah sisa - sisa tubuh organisme pelagis yang mati dan tenggelam ke dasar, serta kotoran binatang dalam perairan.

Hutan mangrove merupakan komunitas dengan kandungan bahan organik yang relatif tinggi (Nybakken, 1988). Demikian juga Rosaz dalam Odum (1988) menjelaskan bahwa bahan organik ditemukan dalam jumlah cukup tinggi di daerah yang banyak ditumbuhi oleh tumbuhan air. Tingginya kandungan bahan organik karena tingginya tingkat penguraian serasah daun mangrove. Serasah dari vegetasi mangrove yang telah terurai melalui proses dekomposisi, sebagian akan digunakan oleh vegetasi mangrove itu sendiri sedangkan yang lainnya menjadi masukan bahan organik bagi sub ekosistem perairan estuaria disekitarnya karena pengaruh dinamika perairan. Bahan organik sebagai hasil dekomposisi serasah yang belum sempurna dapat dimanfaatkan secara langsung oleh beberapa organisme air.

Sedimen daerah penelitian pada kedalaman perairan 25 cm cenderung lumpur yang sangat lunak karena terjadi pengumpulan serasah dan berbau sangat menyengat. Hal tersebut sependapat dengan Nybakken (1988) daerah yang bersubstrat lumpur banyak mengandung bahan organik, karena di daerah tersebut biasanya gerakan air relatif kecil sehingga partikel organik yang tersuspensi dalam air akan mengendap di dasar perairan. Adapun fungsi bahan organik antara lain sebagai sumber energi bagi mikroorganisme dapat menyuburkan tanah, meningkatkan kemampuan daya tahan air dan dapat memperbaiki struktur tanah atau granulator serta daerah yang selalu tergenang air seluruh tanahnya akan berwarna abu-abu tua karena dipengaruhi oleh senyawa Fe yang tereduksi oleh tanah. (Hardjowigeno, 1995)

Dengan demikian produktivitas mangrove merupakan sumber bagi produktivitas perikanan di

daerah estuaria dan perairan pantai serta penyumbang nutrien pada perairan pantai. Maka hutan mangrove memegang peranan yang unik dan tidak dapat digantikan oleh hutan maupun ekosistem lain yaitu sebagai mata rantai perputaran hara yang penting artinya bagi beberapa organisme air.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai kandungan klorofil -a dalam sedimen pada stasiun I dan II tertinggi di kedalaman sampling 2 cm pada kedalaman perairan 25 cm yaitu stasiun I berkisar antara 0,125 - 0,405 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ sedangkan pada stasiun II berkisar antara 0.076 - 0.328 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$.
2. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nilai kandungan klorofil -a pada masing-masing kedalaman sampling dan kedalaman kedalaman perairan dimana stasiun I memiliki nilai kandungan klorofil -a yang lebih tinggi bila dibandingkan pada stasiun II.
3. Semakin tinggi jumlah prosentase kelimpahan diatom epipelik maka semakin tinggi pula kandungan klorofil -a yang terkandung didalamnya sehingga akan membuat produktivitas primernya menjadi tinggi pula.

Daftar Pustaka

- APHA, AWWA, and WPC. 1982. Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association inc, New York.
- Coto, Z ., Suselo, T.B., Raharjo. S, Purwanto.J, Adiwilaga G.M, Nainggolan P.H.J, 1986. Interaksi Ekosistem Hutan Mangrove dan Ekosistem Perairan di Daerah estuaria.. Prosiding Diskusi Panel Daya guna dan Batas Lebar Jalur Hijau Mangrove. Cilioto, 27 Februari -1 Maret 1978.
- Garigue, C. 1998. Distribution and Biomass of Micropytes Measured by Benthic Chlorophyll a in Tropical Lagoon. New Caledonia South Pasific. Hidrobiologia: vol 385. pp 1 - 10
- Hardjowigeno. 1987. *Ilmu Tanah*. Akademi Pressindo, Jakarta.
- Hutabarat, S dan Evans, M.S. 1985. Pengantar Oceanografi. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Kirk, J. T.O. 1983. Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystem in Geider, R. J. and Osborn, B. A. Algal Photosynthesis the Measurement of Alga Gas Exchange. *Oceanog.* 10. 482-483
- Nybakken, J.W. 1998. Biologi Laut. Suatu pendekatan ekologis. PT Gramedia, Jakarta.
- Odum, E. P. 1988. Fundamental of Ecology. Third Edition. W.B. Saunders Company. Phyladelphia.