Jurnal Matematika dan Pengetahuan Alam
Volume 9, Nomor 1, Tahun 2000

ISSN 0853-0033

AGREGASI ALGA MAT PADA SUBSTRAT BUATAN DI SUNGAI DALAM KAWASAN HPPB UNIVERSITAS ANDALAS*)

(The aggregation of algal mats on the artificial substrate in the river of HPPB Area of Andalas University)

Afrizal S.
Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Andalas Padang

ABSTRACT

A study on aggregation of algal mats on the artificial substrate in the river of HPPB area of Andalas University had been conducted since November 1999 to January 2000. The substrate made from mixing of sand and cement 10x10x2 cm^3 in (ubin) size were exposured in the water for 2, 4, 6, and 8 weeks. The five sample of Attached algal mats on the substrat were collected by brushing method. During the research, two species of algae ie. *Spirogyra crassa* and *S. fluviatilis* were found, and *S. fluviatilis* was dominant on the substrate. Biomass and persent coverage of algae on the substate tend to increase up to fourth week, and decrease after that.

Key Word: Agregasi, Alga mat, substrat buatan, persentase tutupan, dan biomasa

PENDAHULUAN

Alga mat merupakan kelompok alga perifiton berfilamen yang hidup melekat pada permukaan berbagai substratum di dalam air. Alga ini sering membentuk hamparan vegetasi pada permukaan substratum dasar sungai dan bahkan dapat mengambang membentuk jaringan-jaringan alga pada permukaan air sungai terutama pada sungai-sungai berarus lemah (Whitton, Khoja, and Arif, 1986).

Alga mat sebagai salah satu penyusun komunitas dalam ekosistem sungai memiliki peranan yang cukup penting, yakni sebagai produsen primer. Hampir 90 % produktivitas primer bersih dalam ekosistem sungai berasal dari alga prifiton termasuk di dalamnya adalah alga mat (Hill and Webster, 1982). Disamping itu alga mat ini berperan sebagai tempat hidup dan tempat mencari makan., bahkan juga dapat sebagai bahan makanan bagi berbagai organisme air seperti siput, dan hewan bentos lainnya. Beberapa jenis diantaranya dapat pula digunakan sebagai indikator untuk menentukan kualitas air dan penyerap logam berat dari dalam air.

Kebanyakan alga mat lebih cenderung menempati substrat yang lebih permanen dan lebih menyukai sungai yang berarus lemah (Whitton *et al.*, 1986). Oleh karena beragam bentuk, ukuran dan umur substrat di dalam sungai yang dapat dilekati oleh alga mat ini, sehingga agak sulit untuk menentukan mikrohabitat alga mat yang lebih seragam. Sehubungan dengan itu, telah dekembangkan suatu metode substrat buatan (artificial substrat) dengan cara mendedahkan substrat tersebut di dalam air dalam jangka waktu yang diinginkan (Hynes, 1970 dan Michael, 1984).

Youth (1956; *cit.* Nather Khan *et al.*, 1987) mengatakan bahwa, perubahan komposisi jenis alga perifiton pada substrat buatan yang didedahkan dalam jangka waktu berbeda tidaklah besar, namun kelimpahan dan biomassanya terus meningkat dengan perjalanan waktu. Hal serupa juga telah diamiti oleh Afrizal (1993) terhadap diatom perifiton pada substrat buatan menggunakan plat kaca ukuran 7,5 x 15 cm di sungai Cimahi Jawa Barat. Dari penelitian tersebut diperoleh bahwa setelah 28 hari pendedahan pertambahan jenis diatom perifiton pada substrat buatan tidak begitu besar namun biomasa alganya terus meningkat dengan bertambahnya perjalanan waktu sampai seluruh permukaan substrat tersebut tertutupi.

Secara suksesif komunitas perifiton pada substrat buatan tersebut cenderung membentuk komunitas perfiton kearah stabil (pertambahan dan pengurangan jenis tidak begitu banyak) sehinga relatif menyerupai

struktur komunitas perifiton pada substrat alaminya. Bagaimana penomena ini untuk alga mat yang juga merupakan kelompok alga perifiton sampai saat ini belum diketahui.

Penggunaan substrat buatan dalam studi perifiton merupakan metode yang paling mudah dalam mempelajari perubahan lingkungan daripada menggunakan substrat alami (Elotranta, 1982). Patrick (1973) menemukan bahwa, komunitas diatom perifiton yang tumbuh pada substrat buatan berupa plat kaca (kaca objek) tidak berbeda dengan komunitas diatom yang tumbuh pada substrat alaminya.

Komposisi dan struktur komunitas alga mat yang melekat pada substratum sungai sangat tergantung pada kondisi substrat dan faktor fisiko-kimia air lainnya. Pertumbuhan dan perkembanan alga mat di alam sangat dipengaruh oleh banyak faktor, faktor tersebut antara lain arus sungai, kondisi substrat dan berbagai senyawa kimia terlarut dalam air. Perubahan kandungan senyawa kimia ini merupakan faktor penting dalam mempelajari alga mat tersebut (Sand-Jensen, 1983). Dalam hal ini Premo, McNabb, Payne, Baterson, Craig, and Siami (1985) dan Pringle *et al.* (1986) mengamati pengaruh senyawa nitrogen dan fosfor terhadap pertambahan biomassa dan kandungan klorofil alga mat. Dari penelitian tersebut menunjukan bahwa pertambahan biomassa dan kandungan klorofil alga perifiton sangat tergantung pada nisbah N dan P yang tersedia, karena setiap jenis alga tersebut membutuhkan konsentrasi N dan P tertentu untuk kebutuhan hidupnya.

Afrizal *et al.* (1999) menemukan adanya kecenderungan bahwa biomassa dan kandungan klorofil alga mat pada substrat alami dalam beberapa sungai-sungai di Kota Madya Padang meningkat pada kondisi sungai berarus lemah dan konsentrasi N dan P air sungai yang tinggi. Oleh karena pada dasar sungai terdapat beragam bentuk, ukuran substrat dan lama waktu substrat tersebut terdedah dalam sungai tidak diketahui, maka penelitian tentang agregasi alga mat menggunakan substrat buatan di sungai HPPB ini sangat diperlukan.

Sungai HPPB dijadikan sebagai tempat penelitian, karena belum banyak diperoleh informasi tentang komunitas hidrobiota yang hidup dari kawasan ini. Sungai HPPB yang di maksud adalah sungai Sikayan Ketek yang terletak dalam kawasan HPPB yang membentang dari arah Selatan ke Utara sepanjag kurang lebih 3 km dan bermuara di sungai Sikayan Gadang sebagai hulu sungai Batang Kuranji. Sebagian besar informasi hidrobiota yang diperoleh dari kawasan HPPB ini adalah berkaitan dengan aspek taksonomi dari anura (Efrijon, 1998) dan ikan (Yuliesti, Salsabila, dan Bakar., 1999). Sungai HPPB ini masih tergolong bersih dan alami, banyak terdapat hamparan vegetasi alga mat terutama dari jenis *Spirogyra fluviatilis* dan *S. crassa*. Hal ini didukung karena kecepatan arus sungainya tergolong lemah yaitu berkisar antara 0,02-0,25 m/dt dengan kedalaman yang relatif dangkal berkisar antara 0,15-0,35 m (Afrizal *et al.* 1999). Oleh karena substrat yang dapat diagregasi oleh alga mat secara alamiah sangat beragam dalam bentuk, ukuran, dan umurnya, sehingga sukar menentukan substrat yang lebih seragam. Berapa lama susbtrat tersebut dapat diagregasi oleh alga mat untuk menghasilkan sejumlah biomasa dan faktor fisika-kimia air apa saja yang lebih berperan dalam menentukan pertumbuhan (biomasa) alga mat pada substratnya masih belum diketahui. Untuk itu, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui agregasi (jenis dan biomassa) alga mat pada permukaan substrat buatan selama selang waktu 2, 4, 6, dan 8 minggu) di sungai HPPB, serta faktor fisiko-kimia air yang mempengaruhi agregasi alga mat pada substrat buatan di sungai HPPB

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 1999 sampai Januari 2000. Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu pendedahan substrat buatan (pengamabilan sampel) di lapangan dan pengidentifikasian serta pengukuran biomassa alga mat di laboratorium Taksonomi dan Ekologi Tumbuhan FMIPA Universitas Andalas.

1. Di lapangan

Pada bagian hulu sungai HPPB ditetapkan stasiun pengamatan secara purposive, terutama pada tempat yang banyak memilki hamparan vegetasi alga matnya. Pada stasiun pengamatan ini didedahkan secara random sebanyak 20 substrat buatan berbentuk ubin yang terbuat dari campuran semen dan pasir yang berukuran 10 x 10 x 2 cm^3. Substrat tersebut didedahkan selama 2, 4, 6, dan 8 minggu. Pada masing-masing waktu pendedahan tersebut diambil secara acak sebanyak 5 substrat buatan yang

telah diagregasi oleh alga mat. Alga mat yang beragregasi tadi diambil dengan metode "brushing", sebelumnya juga dihitung persentase tutupan alga mat pada permukaan substrat ("coverage"). Alga mat berserta hewan atau material yang ikut terakumulasi pada permukaan substrat jika ada dikoleksi, kemudian dimasukan kedalam kantong plastik (botol sampel) serta diberi beberapa tertes formalin sebagai pengawet. Sedangkan hewan air dan material lain yang ikut terakumulasi jika ada dimasukkan kedalam kantong plastik (botol sampel) yang lain. Pada saat pengambilan sampel juga dilakukan pengukuran beberpa faktor fisiko-kimia air seperti, suhu air, pH, kecepatan arus sungai, konsentrasi oksigen terlarut, kadar lumpur, serta pengkoleksian sampel air untuk analisis N dan P yang dianalisiskan di Lab. Kesehatan Gunung Pangilun Padang.

2. Di laboratirum

Setiap alga mat yang telah dikoleksi diidentifikasi di Lab. Taksonomi Tumbuhan dengan menggunakan buku acuan Prescott (1961, 1978). Jika ada hewan air diidentifikasi di laboratorium Taksnonomi Hewan. Dihitung biomasa alga mat basah dan kering dilakukan di Laboratorium Ekologi Tumbuhan. Berat kering alga mat ditentukan setelah pengeringan dengan oven pada suhu 80 °C sampai berat alga konstan (Vymazal, 1986).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan yang telah dilakukan terhadap agregasi alga mat pada substrat buatan di sungai HPPB tampak bahwa selama penelitian substrat buatan tersebut diagressi oleh jenis *Spirogyra crassa dan S. fluviatilis*. Dari kedua jenis ini, *Spirogyra fluviatilis* selalu tampak sebagai jenis yang dominan.

Secara mewaktu agregasi alga mat pada substrat buatan terlihat berfluktuasi. Dari minggu pertama pengamatan sampai minggu ke empat, agregasi alga mat cenderung meningkat, sedangkan dari minggu ke enam sampai akhir pengamatan cenderung terjadi penurunan. Peningkatan dan penurunan agregasi ini dapat dilihat dari data biomasa dan persentase tutapan alga mat pada permukaan substrat (Tabel 1).

Terjadinya fluktuasi agregasi alga mat ini barangkali sangat erat kaitannya dengan fluktuasi kondisi lingkungan selama pengamatan yang selalu berubah-ubah. Hampir selama pengamatan kondisi cuaca tidak menguntungkan untuk penelitian alga mat di alam, karena sering terjadi hujan lebat yang sering menyebabkan banjir. Hal ini umumnya terjadi setelah minggu ke empat sampai akhir pengamatan.

Fenomena ini mungkin memberikan pengaruh secara langsung atau tidak terhadap kemampuan agregasi alga mat pada substratnya menjadi berkurang. Secara umum tampak bahwa kecepatan arus sungai setelah minggu ke empat sampai akhir pengamatan jauh melibihi batas kritis sungai (Tabel 2). Menurtut Hynes (1970) batas kristis arus suatu sungai adalah 50 cm /dt., bila arus sungai melebihi nilai ini maka sungai tersebut dikategorikan sungai yang berarus deras, sedangkan di bawah ini dikatakan sungai berarus sedang sampai lemah. Afrizal *et al.* (1999) mengatakan bahwa sungai dalam kawasan HPPB teramasuk sungai kecil yang berarus lemah selama musim panas. Oleh karena hampir selama penelitian ini dilakukan terjadi hari hujan, sehingga kondisi arus tidak mendukung untuk pertumbuhan alga mat, bahkan juga tidak dijumpai mikroflora (mirkoalga perifitik) dan mirkofauna yang dapat menempel (berasosiasi) pada permukaan filamen alga mat ini.

Tabel 1. Biomasa dan persentase tutupan alga mat pada permukaan subtrat buatan di sungai HPPB

Minggu Pengamatan	Parameter yang diamati		
	BB	BK	%TJ
0	0	0	0
2	2,023	0,352	81,80
4	5,047	2,765	91,80
6	2,064	0,300	61,50
8	0,132	0,024	11,80

BB: Berat Basah alga (gram/substrat), BK: Berat Kering (gram/substrat), TJ: Persentase Tutupan alga pada permukaan substrat (%)

Afrizal *et al.* (1999) juga mengutarakan bahwa alga mat dapat tumbuh dengan baik pada permukaan substratnya terutama di dalam sungai berarus lemah sampai sedang dengan kandungan N dan P relatif tinggi. Dari penelitian yang dilakukan ini hasilnya memang jauh lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Afrizal *et al.* (1999). Barangkali apakah disebabkan oleh cuaca pada saat penelitian kurang mendukung karena sering kali terjadi banjir, sehingga hampir semua parameter yang diukur baik biomasa alga dan paramenter fisko-kimia jauh lebih rendah dari penelitian Afrizal *et al.* (1999), kecuali untuk parameter arus jauh lauh lebih tinggi.

Jika diamati lama waktu alga mat beragregasi dalam menguasi substrat buatan yang didedahkan di sungai HPPB ini tampak maksimal sampai ke empat (Tabel 1). Hal ini tampak dari nilai persentase tutupan tajuk yang diperoleh rata-rata sudah mencapai 91,8 %. Dari hasil ini, secara mewaktu belum dapat dipastikan bahwa apakah selang waktu dua sampai empat minggu pengamatan merupakan rentang waktu yang optimal untuk pertumbuhan alga mat di sungai HPPB. Hal ini masih diragukan karena selama waktu pengamatan kondisi lingkungan di tempat pengamatan selalu berfluktuasi atau tidak stabil terutama dari pengaruh arus sungai.

Jika kondisi lingkungan tidak terlalu berfluktuasi (terutama arus sungai) diperkirakan agregasi alga mat ini dapat lebih cepat dari waktu diatas (kurang dari dua minggu). Kondisi tidak stabil tersebut disebabkan musim hujan yang sering menyebabkan sungai mengalami banjir. Kondisi seperti ini tidak mendukung untuk penelitian alga mat di alam, dan sebaiknya penelitian ini dilakukan pada musim kemarau (musim panas).

Oleh karena itu, faktor utama yang mempengaruhi agregasi alga mat di sungai HPPB ini adalah kecepatan arus sungai. Arus sungai akan mempengaruhi dapat tidaknya lumpur yang hanyut terakumulasi pada permukaan substrat dan juga akan mempengaruhi faktor fisiko-kimia air lainnya. Hynes (1970) mengemukakan bahwa pada sungai yang berarus kuat, permukaan dasar sungainya disusun oleh batu dan kerikil, sedangkan pada sungai yang berarus lemah permukaan dasar sungainya cenderung ditutpi oleh lapisan lumpur. Kenyataan yang sering ditemukan adalah di sungai HPPB selama pengamatan selalu bersih pada bagian dasarnya (kadar lumpurnya sangat sedikit) dan kecepatan arus sungainya cukup deras.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap agregasi dan produksi alga mat pada substrat buatan di sungai HPPB dapat diambil kesempulan sebagai berkut:

1. Ditemukan dua jenis alga mat yang beragregasi pada substrat buatan di sungai HPPB, kedua jenis tersebut adalah *Spirogyra crassa* dan *S. fluviatilis.*
2. Agregasi dan produksi alga mat pada substrat buatan di sungai HPPB cenderung miningkat sampai pada minggu ke empat, sedangkan setelah minggu ke empat sampai akhir pengamatan cenderung menurun. Penurun agregasi dan produksi alga mat ini terutama disebabkan oleh curah hujan yang tinggi selama waktu pengamatan yang menyebabkan kecepatan arus sungai melebihi dari batas kritis kecapatan arus (lebih dari 50 cm/dt).

Tabel 2. Faktor fisiko-kimia air dan curah hujan selama pengamatan alga mat di sungai HPPB

Minggu Pengamatan	Parameter yang diukur							
	KL	Arus	Suhu	PH	O_2	NO_3	PO_4	CH*
0	0	0,34	25,75	5,5	7,43	0,24	0,30	6.24
2	0448	0,32	25,50	5,6	7,45	0,30	0,40	10,37
4	0,897	0,28	25,30	5,5	7,46	0,43	0,56	19,02
6	0,280	0,68	24,70	5,4	7,47	0,32	0,31	42,97
8	0,070	0,54	24,20	5,4	7,45	0,29	0,21	31,50

KL: Kadar Lumpur (%), Arus air sungai (m/det); Suhu (°C), pH, O_2: Kadar Oksigen terlarut (ppm), NO_3: Kadar nitrat (ppm), PO_4: Kadar fosfat (ppm), * CH : Curah Hujan (mm/hari), data sekunder yang berasal dari Badan Meteorologi Tabing Padang

Agar diperoleh hasil yang ideal, maka penelitian tentang agregasi alga mat menggunakan substrat buatan ataupun substrat alami sebaiknya dilakukan pada musin kemarau (musin panas).

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesai penyusan makalah ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Proyek Heds tahun Anggaran 1999/2000 yang telah membantu dalam pendanaan penelitian ini, seterusnya kepada Dekan dan Ketua Jurusan Biologi yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian ini dan sdr. Syahrul yang telah membantu penulis melakukan penelitian di lapangan dan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Afrizal S.1993. Diatom perifiton pada substrat buatan di Sungai Cimahi, Jawa Barat. *Jurnal Andalas*. 12 (5): 1-11.

Afrizal S., Khairul, dan Suwirmen. 1999. *Alga mat dan beberapa aspek ekologinya pada berberapa sungai dalam Kota masdya Padang*. Laporan Hasil Penelitian BBI. Lembaga Penelitian Universitas Andalas. 1-25.

Efrijon. 1998. *Jenis-jenis anura yang terdapat di HPPB-Unand*. Skirpsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang. (Unpublished).

Eloranta, 1982

Hill, B.H. and J.R. Webster. 1982. Periphyton production in an appalachian river. *Hydrobiologia*. 97: 275-280.

Hynes, H.B.N. 1970. *The ecology of running water*. Liverpool University Press. Ontorio. pp: 555

Michael, P. 1984. Ecological methods for field and laboratory investigation. Tata Grow HillPublishing Company Limited. New Delhi. P.: 1- 404.

Nather Khan, 1987.

Patrick, R. 1973. *Use of algae, especially diatoms in the assessment of water quality*. American Society for testing and material. P. : 76-95.

Premo, B.J., McNabb, C.D, Payne, F.C., Baterson, T.R., Craig, J.R., and M. Siami. 1985. Predicting concentration of total pasphorous and chlorophyl a in lake short hydraulic recidence time. *Hydrobiologia*. 122: 231-241.

Pringle, 1986

Sand-Jensen, K. 1983. Physical and chemical parameters regulating growth of periphytic communities. In: *Periphyton of freshwater ecosystems*. Ed.: R.G. Wetzel. W. Junk Publisher. Boston. 63-72.

Vymazal, J. 1987. Zn uptake by *Cladophora glomerata*. *Hydrobiologia*. 148: 97-101.

Whitton, B.A., Khoja, T.M., and I.A. Arif. 1986. Water chemistry and algal vegetation stream in Asir mountain, Saudi Arabia. *Hydrobiologia*. 133 (2): 97-106.

Yuliesti, D., Salsabila, A., and A. Bakar. 1999. Fauna ikan di sungai kawasan Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas. *Makalah seminar regional se Sumatera Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Sumatera Barat*. Padang