

Perendaman pada Waktu dan Sumber Air yang Berbeda Terhadap Mortalitas dan Penempelan *Balanus* spp.

Ria Azizah TN dan Abdul Ghofar

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mortalitas teritip (*Balanus* spp.) pada kolektor kayu yang mendapat waktu perendaman yang berbeda dan efek perendaman kayu dalam air tawar terhadap penempelan dan pelepasan teritip (*Balanus* spp.). Teritip (*Balanus* spp.) yang dipakai dalam penelitian berasal dari perairan Tambak Lorok di sekitar muara sungai Banjir Kanal Timur. Secara garis besar penelitian terbagi 2 : (1) Pengamatan di lapangan untuk pengumpulan teritip dan (2) Percobaan (indoor) untuk pelepasan teritip dan pengujian kekuatan kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman teritip dalam air tawar berpengaruh nyata terhadap mortalitas teritip. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa perendaman kolektor kayu dalam air sungai selama 4 minggu sebelum dipasang sebagai kolektor dapat menurunkan penempelan larva sampai 10 - 20%. Hal ini dapat memberikan implikasi positif dalam pemeliharaan perahu nelayan. Kayu-kayu yang sebelumnya direndam dalam air tawar tidak ditemeli teritip sampai hari ke-8, sedangkan pada kayu yang sebelumnya tidak direndam, sudah ditemeli teritip pada hari ke-2. Teritip yang sudah mati lebih mudah lepas cangkangnya pada permukaan kayu yang sebelum dipasang sebagai kolektor direndam dahulu dalam air sungai (56 %), dibanding pada kayu yang tidak direndam (1,6 %). Hasil pengujian material menunjukkan bahwa kekuatan kayu sebelum dan sesudah perendaman air tawar relatif konstan.

Kata kunci : perendaman, *Balanus* spp., mortalitas, penempelan

Abstract

An experiment was conducted with aims to investigate mortality of the barnacle exposed to different time regimes in freshwater and to investigate the preventive effects of freshwater-dipping in wooden-plates upon the attachment of cyprids/larvae of the acorn-barnacles *Balanus* spp. The barnacles were collected from the coastal site of Tambak Lorok in the vicinity of the river mouth Banjir Kanal Timur. The experiment was divided into 2 parts : field observation and material collection at Tambak Lorok, and indoor experiment. It was shown that dipping of the wooden plates in river for weeks prior to collector setting may reduce the attachment of cyprid larvae by 10 - 20%. This result might have positive implication in the maintenance of wooden fishing boats. The wooden materials (dipped in river water prior to usage) may not be attached by cyprids until day-8, compared to day-2 in untreated materials. It was also evident that exposure time in freshwater, both in river water and well-water have highly significant effect upon the mortality of barnacle. The removal of the dead barnacle shells occurred in much greater numbers on the wooden plates dipped in river water prior to setting up as larval collector (56 %), than in untreated materials (1,6 %). The result of material tests showed that the strength of the wooden materials remained relatively constant prior and after freshwater exposure.

Key words : dipping, *Balanus* spp., attachment, mortality

Pendahuluan

Semakin meningkatnya aktivitas manusia menggunakan laut untuk aktivitas seperti pelayaran, penangkapan ikan maupun bangunan air dan pelabuhan, menyebabkan semakin banyak pula masalah-masalah lingkungan di perairan pantai dan laut. Umumnya masalah tersebut bersifat kompleks, dan sulit digambarkan dan diperhitungkan secara pasti.

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh nelayan dan pemilik kapal komersial yang menggunakan perahu atau kapal yang terbuat dari kayu keras (kayu, besi) adalah *fouling organisme*.

Fouling organisme pada umumnya terdapat dalam ekosistem pantai, dan biasanya mempunyai cakupan areal yang luas. Organisme ini selain merusak, juga dapat mengganggu gerak kapal itu sendiri.

Fouling organisme yang sering dijumpai pada kapal maupun bangunan air adalah dari jenis teritip (*Balanus spp*) (Darsono dan Hutomo, 1993). Kehidupan teritip (*Balanus spp.*) dipengaruhi oleh banyak faktor lingkungan, baik yang fisika-kimiawi maupun biologis. Faktor-faktor fisika-kimiawi yang mengontrol keberadaan teritip (*Balanus spp.*) yang utama adalah salinitas yang rendah, kekeringan dan suhu yang tinggi (Nybakken, 1992) dan Hutabarat (2000). Hal tersebut sudah umum bagi organisme yang hidup di daerah pantai, karena pasang surut maupun ombak menyebabkan fluktuasi suhu, salinitas, dan kontrol kekeringan, yang semuanya itu dapat berakibat buruk bagi organisme yang berasosiasi di daerah tersebut.

Banyak upaya telah dilakukan untuk membersihkan *Balanus spp.* yang menempel pada perahu atau kapal, misalnya dengan cara menyemprot perahu dengan air bertekanan tinggi; mengerok organisme tersebut, serta dengan menggunakan bahan kimia. Namun cara-cara tersebut memiliki beberapa kelemahan, antara lain biaya tinggi, memerlukan waktu yang lama dan kemungkinan polusi.

Untuk itu perlu dicari alternatif penanganan *fouling organisme*, dengan melihat cara hidup teritip (*Balanus spp*) dan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupannya, seperti salinitas yang rendah, suhu yang tinggi, maupun kekeringan yang berlangsung lama (Gregg, 1985). Atas dasar pemikiran tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan penanganan *fouling organisme* dengan air tawar dan mengetahui pengaruh penanganan pencegahan (*preventive effect*) dari air tawar terhadap penempelan teritip. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat memberikan informasi mengenai cara pencegahan dan penanganan *fouling organisme* dengan cara yang mudah dan murah.

Materi dan Metode

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah teritip (*Balanus spp.*) yang menempel pada kolektor teritip yang sebelumnya ditempatkan di perairan Tambak Lorok yang merupakan muara sungai Banjir Kanal Barat. Jenis kayu yang digunakan sebagai kolektor teritip adalah kayu jati, berukuran 20 x 10 x 1 cm³, sebanyak 160 buah. Penggunaan kayu jati sebagai kolektor teritip, disesuaikan dengan jenis kayu yang biasa digunakan dalam pembuatan kapal/perahu di daerah pantai Semarang.

Penelitian pertama bertujuan untuk mengetahui lama perendaman dalam air tawar terhadap mortalitas teritip. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan lamanya perendaman *Balanus spp.* pada kolektor dalam air tawar dengan 3 ulangan. Penelitian pendahuluan

dilakukan untuk mengetahui kisaran waktu perendaman dalam air tawar (air sumur), adapun perlakuannya adalah perendaman selama (A) 24 jam; (B) 48 jam; (C) 72 jam; (D) 90 jam; (E) 120 jam. Dari hasil penelitian pendahuluan tersebut ditentukan lama perendaman dengan waktu yang lebih pendek, yaitu 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 jam. Air tawar yang dipergunakan berasal dari air sumur dan air sungai. Perlakuan perendaman dalam air sumur dilakukan dalam bak berukuran 90 x 70 x 50 cm³, sedangkan perlakuan perendaman dalam air sungai dilakukan di sungai Banjir Kanal Timur.

Mortalitas dalam percobaan dihitung dengan rumus :

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah individu yang mati}}{\text{Jumlah total individu}} \times 100 \%$$

Penelitian kedua adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman kolektor dalam air tawar terhadap penempelan teritip yaitu pada kolektor yang direndam dalam air sungai (A) dan yang tidak mengalami perendaman dalam air sungai (B), masing-masing dengan 10 ulangan. Pada penelitian ini perendaman kolektor di dalam air tawar dilakukan di sungai Banjir Kanal Timur dilakukan selama empat minggu. Kolektor tersebut kemudian direndam dalam Perairan Tambak Lorok Semarang selama 3 minggu. Penempelan teritip pada kolektor diamati dan dihitung setiap minggu.

Kolektor yang sudah ditemeli teritip dikeringkan di bawah terik matahari selama 3 hari (72 jam), kemudian diamati dan dihitung jumlah teritip yang terlepas. Selain itu dilakukan juga pengamatan mengenai kekuatan kayu sebelum dan sesudah perendaman dalam air tawar selama 4 minggu.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian pendahuluan disajikan pada Tabel 1 dimana sebagian teritip mulai mati pada hari ke-2 sesudah perendaman dan semua individu mati pada hari ke-5.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan ini, maka untuk percobaan berikutnya dikonsentrasikan dengan waktu perendaman antara 36 - 108 jam.

Hasil percobaan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam air tawar dari sumber yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengamatan di atas menunjukkan bahwa perendaman dalam air sungai lebih efektif dibandingkan dengan perendaman dalam air sumur, karena didalam perendaman air sungai teritip (*Balanus spp*) lebih cepat mati dan pada perendaman air sumur,

Tabel 1. Mortalitas (%) Teritip pada Percobaan Pendahuluan Perendaman dalam Air Tawar (Sumur)

Waktu Perendaman (hari ke-)	Jumlah Teritip		Mortalitas (%)
	Total	Mati	
0	49	0	0
1	49	0	0
2	49	1	2
3	49	4	8,2
4	49	37	75,5
5	49	49	100

Tabel 2. Hasil Pengamatan Mortalitas (%) Teritip (*Balanus spp*) dalam Air Sumur dan Air Sungai

Lama Perendaman (Jam)	Air Sumur			Air Sungai		
	Jumlah teritip		Mortalitas (%)	Jumlah teritip		Mortalitas (%)
	Total	Mati		Total	Mati	
6	45	0	0	64	64	0
12	52	2	4	64	5	8
24	63	3	5	53	7	13
36	68	7	10	61	28	45
48	61	25	40	56	54	100
60	55	47	85	49	49	100
72	58	58	100	55	55	100
84	60	60	100	60	60	100

Tabel 3. Jumlah Teritip yang Menempel pada Permukaan Kayu yang Lebih Dahulu Direndam dalam Air Sungai dan Tidak Direndam

Data	Jumlah Teritip pada Kolektor Kayu*)		
	Minggu I	Minggu II	Minggu III
Direndam di air sungai	0	38	110
Kerapatan rata-rata (ind/m ²)	0	190	550
Tidak direndam	207	384	531
Kerapatan rata-rata (ind/m ²)	1.035	1.920	2.655

Keterangan : *) Total Penempelan pada 10 kolektor

Tabel 4. Jumlah Teritip yang Terlepas dari Kolektor setelah Ekspose terhadap Udara Selama 72 Jam

Jumlah Cangkang	Kolektor Kayu	
	Direndam Air Sungai (A)	Tidak Direndam (B)
Awal	110	493
Terlepas, hari ke-0	0	0
Terlepas, hari ke-3	62	8
% Pelepasan	56.4	1.6

Tabel 5. Hasil Pengujian Kolektor yang Mengalami dan Tidak Mengalami Perendaman

Jenis Uji	Kolektor yang direndam				Kolektor yang tidak direndam
	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	
Kuat lentur (KN)	6,0	9,0	6,0	6,0	
Tegangan lentur (kg/cm ²)	672	756	672	672	
Kuat tekan (TN)	52	52	49	50	
Tegangan tekan (kg/cm ²)	208	200	200	200	

teritip (*Balanus spp*) lebih tahan hidup. Hal ini diduga karena air sumur relatif lebih jernih dan bersih dibandingkan dengan air sungai. Seperti dikatakan oleh Odum (1993), bahwa kualitas air sangat mempengaruhi daya tahan biota terhadap lingkungan.

Hasil analisa ragam terhadap kedua perlakuan diatas, yaitu air sumur dan air sungai menunjukkan bahwa lamanya waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap mortalitas teritip (*Balanus spp*) yang menempel pada spat kolektor ($p > 0,05$). Secara umum dapat dikatakan bahwa, dalam rentang waktu perendaman di atas, baik dalam air sumur maupun air sungai, makin lama waktu perendaman makin besar pula mortalitas teritip.

Hasil penelitian mengenai pengaruh perendaman kayu dalam air sungai sebelum digunakan sebagai kolektor terhadap jumlah teritip yang menempel dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengamatan di atas diketahui bahwa sampai akhir pengamatan (minggu ke-3) kerapatan rata-rata teritip yang menempel pada permukaan kayu kolektor yang lebih dahulu direndam dalam air sungai selama 3 minggu adalah 550 ind/m², atau 20% dari jumlah yang menempel pada permukaan yang tidak mengalami perendaman terlebih dahulu (2.655 ind/m²). Pada minggu kedua, penempelan tersebut adalah masing-masing 190 ind/m² dibanding 1920 ind/m² (10%), yang cukup menarik adalah tidak adanya penempelan pada permukaan kolektor kayu yang direndam dalam air sungai terlebih dahulu pada minggu pertama. Berdasarkan ekstrapolasi sederhana, kemungkinan penempelan tersebut pada kolektor yang direndam air sungai terlebih dahulu tidak terjadi sampai pada hari ke-8. Sedangkan pada permukaan kolektor kayu yang sebelumnya tidak direndam, mulai minggu pertama sudah terjadi penempelan teritip yang cukup banyak (1.035 ind/m²). Diperkirakan penempelan pertama terjadi sekitar pada hari ke-2 sejak kolektor dipasang di laut.

Pengamatan tersebut menunjukkan bahwa diperlukan waktu empat kali lebih lama bagi larva/cyprids teritip untuk melakukan penempelan pada permukaan kolektor kayu yang terlebih dahulu direndam dalam air sungai (8 hari) dibandingkan pada kolektor yang tidak mengalami perendaman terlebih dahulu (2 hari). Jika hal ini juga berlaku untuk perahu-perahu atau kapal-kapal kayu jati, terutama perahu nelayan yang pada umumnya bertambat kurang dari 8 hari, maka kemungkinan teknik perendaman dalam air sungai ini cukup efektif. Dalam keadaan waktu yang relatif lama tidak melaut (misalnya waktu musim barat), alternatif yang dapat diambil adalah dengan membiarkan permukaan kapal yang ditempeli teritip

terekspose matahari selama 4 - 6 hari.

Relatif rendahnya jumlah teritip yang menempel pada permukaan kolektor kayu yang terlebih dahulu direndam dalam air sungai, kemungkinan karena selama perendaman sungai tersebut pada permukaan kolektor menempel partikel-partikel lumpur dan mikroorganisme yang dapat mempersulit penempelan spat/cyprids teritip. Menurut Pomerat and Reiner (1984), pengaruh siltasi pada substrat memang ada pada penempelan larva pada permukaan substrat tersebut. Yule and Walker (1985) membuktikan bahwa penempelan larva/cyprids teritip (barnacles) berjalan menurut mekanisme adhesi (*adhesion*) yang melibatkan suatu substansi protein (*proteinaceous adhesives*). Substansi ini dikeluarkan oleh kelenjar-kelenjar uniseluler ke permukaan bagian bawah tubuh (*attachment disc*) (Chutiwan, 1994),. Karena mekanisme yang seperti perekatan ini memerlukan suatu permukaan yang bersih (Smith, 1987), maka kemungkinan permukaan kolektor yang sudah ditempeli partikel-partikel lumpur dan mikroorganisme air menyebabkan penempelan kurang berhasil.

Setelah direndam dalam air laut, kolektor tersebut dieskpose terhadap matahari (kekeringan) selama 72 jam. Jumlah teritip yang terlepas setelah pengeringan tersebut disajikan pada Tabel 4.

Hasil pengamatan diatas, terlihat bahwa setelah diekspose udara selama 72 jam, sebanyak 56 % dari jumlah cangkang teritip yang menempel pada kolektor kayu yang terlebih dahulu direndam dalam air sungai terlepas. Angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan persentase pelepasan teritip pada kolektor kayu yang tidak mengalami perendaman terlebih dahulu dalam air sungai, yaitu 1.6 %. Pomerat and Reiner (1984), menunjukkan bahwa orientasi awal (*initial orientation*) pada larva barnacles kemungkinan besar tidak dipengaruhi oleh siltasi, akan tetapi beberapa bukti menunjukkan bahwa pengaruh siltasi tersebut lebih terasa pada penempelan larva pada substrat. Ada kemungkinan partikel-partikel atau mikroorganisme yang terbawa bersama air sungai dan menempel pada lempengan kayu ikut juga berpengaruh terhadap pelepasan cangkang di atas.

Untuk pengujian kayu ini digunakan 4 sampel kolektor kayu jati. Dua sampel direndam dulu dalam air tawar selama 4 minggu sebelum di uji, sedangkan 2 sampel lainnya tidak direndam (Tabel 5).

Hasil uji kayu menunjukkan bahwa tidak terjadi penurunan kekuatan kayu, setelah dilakukan perendaman pada air tawar. Dari tabel 5 diatas nampak bahwa terjadi peningkatan kekuatan tegangan lentur (dari 672 kg/cm² menjadi 756 kg/cm²) dan kuat tekan

(dari 50 TN menjadi 52 TN) pada kayu yang telah direndam dalam air tawar.

Kesimpulan

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Waktu perendaman dalam air tawar, baik air sungai maupun air sumur, berpengaruh nyata terhadap mortalitas teritip (*Balanus spp.*)
2. Perendaman kolektor kayu dapat mengurangi penempelan teritip 10 - 20%
3. Pelepasan cangkang teritip (*Balanus spp.*) (yang mati) yang menempel pada kolektor kayu yang terlebih dahulu direndam air sungai sebelum dipasang sebagai spat/cyprids kolektor, jauh lebih mudah dan lebih banyak terjadi dibandingkan dengan yang tanpa perendaman.
4. Perendaman kolektor dalam air tawar tidak berpengaruh terhadap kekuatan kayu.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Proyek Peningkatan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, yang telah membiayai penelitian ini.

Daftar Pusaka

- Chutiwan, D. 1994. Inhibitory Effect of Marine Bacteria on Barnacle larvae. Ph.D. thesis. Fisheries Science, University of Tokyo, Japan.
- Darsono, P dan Hutomo, M. 1993, Komunitas Biota Penempel di Perairan Surabaya, Selat Sunda. Jurnal Oseanologi di Indonesia, LIPI, Indonesia.
- Gregg, J.H. 1985. Background Illumination as a Factor in The Attachment of Barnacle Cyprids.
- Hutabarat, S. 2000. Peran Kondisi Oseanografi terhadap Perubahan Iklim, Produktivitas dan Distribusi Biota Laut (Tidak dipublikasikan), UNDIP Semarang.
- Nybakken, JW. 1992. Biologi Laut, Suatu pendekatan Ekologis (Terj.) Gramedia. Jakarta.
- Odum, E.P., 1993. Dasar-dasar Ekologi, PT Gramedia Jakarta (Terjemahan), 630 hal.
- Pomerat, C.M. and Reiner E.R. 1984. The Influence of Surface Angle and Light on The Attachment of Barnacle and Other Sedentary Organisms. Government Printing Office, Washington.
- Smith, F.G.W. 1987. Surface Illumination and Barnacle Attachment Control. No. 20, Marine Lab. Univ. Miami.
- Yule, A.B. and Walker, G. 1985. Adhesion in Barnacles. Mar. Sci. Labs., Menai Bridge, U.K.