

KEPADATAN DAN SEBARAN TERITIP (*Amphibalanus* spp.) DI PELABUHAN KOTA DUMAI

BARNACLE (*Amphibalanus* spp.) DENSITY AND DISTRIBUTION IN THE PORT OF DUMAI

Muhammad Arif Nasution¹, Al Mudzni²

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh 23615

²Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

Korespondensi : arifnasution@utu.ac.id

Abstract

Barnacle (*Amphibalanus* spp.) density and distribution implemented in September-November 2013 in the port of Dumai, Riau, which aims to explore the causes of inequality in the spatial distribution of density Barnacles (*Amphibalanus* spp). in different media attachment were influenced by marine environmental conditions in the port of Dumai. Barnacle density observation method in this study is the stratified random sampling method using wood, fiber and iron as a media attachment. The results showed the existence of inequality Barnacle density (*Amphibalanus* spp). on the media attachment with different types and colors. The highest average Barnacle density was found in colorless timber, which ranges between 265-506 ind/m². While the lowest average Barnacle density was found in white fiber and it ranged between 25-68 ind/m².

Keywords: Barnacle, distribution, density.

I. Pendahuluan

Tingginya aktivitas maritim di pesisir timur Pulau Sumatera sebagai bagian dari perairan laut Selat Malaka, menuntut keberadaan pelabuhan laut. Pelabuhan laut menjadi penghubung antara aktivitas darat dan aktivitas perairan. Namun pada tiang-tiang pelabuhan di daerah yang terdapat di sepanjang pesisir timur Pulau Sumatera terdapat organisme-organisme yang menempel dan bersifat merusak. Teritip merupakan salah satu spesies hewan yang umum dijumpai di tiang pelabuhan-pelabuhan di Kota Dumai yang sejak dulu sudah merusak, hal ini disebabkan dari waktu ke waktu pertumbuhan teritip terus meningkat dan dikhawatirkan akan merusak tiang-tiang pada pelabuhan ini.

Teritip (*Amphibalanus* spp.) merupakan biota dari filum Crustacea, ordo Sessilia dan family Balanidae yang hidupnya menempel secara permanen pada substrat salah satunya dinding tiang penyangga dermaga. Secara alami Teritip banyak dijumpai di laut. Sudah sejak lama Teritip menjadi masalah yang sangat serius. Kemampuannya dan tempat hidupnya yang menempel pada substrat memiliki sifat yang dapat merusak dan memperpendek umur suatu bangunan (Nontji, 2001).

Penempelan atau *biofouling* Teritip ini ditemui di pesisir timur Pulau Sumatra yang berbatasan langsung dengan Selat Malaka. Aktivitas perairan laut di wilayah tersebut yang dikenal sangat padat dan didukung oleh keberadaan pelabuhan atau dermaga yang dapat dijumpai di sepanjang pesisir timur Pulau Sumatra, salah satunya di pelabuhan Kota Dumai, Provinsi Riau. Pengelolaan dan pemanfaatan pelabuhan-

pelabuhan tersebut tidak terlepas dari permasalahan. Salah satunya adalah keberadaan organisme yang hidup menempel pada tiang pelabuhan, seperti Teritip.

Hasil observasi prapenelitian, secara visual pelabuhan-pelabuhan di pesisir timur Pulau Sumatra mengalami *biofouling* dengan kepadatan Teritip yang lebih tinggi dibandingkan pelabuhan-pelabuhan di pesisir barat. Penempelan Teritip tidak merata pada sisi kiri dan kanan tiang pelabuhan. Selain itu, distribusi kepadatan Teritip tersebut juga tidak merata baik secara horizontal maupun vertikal pada tiang-tiang pelabuhan. Menurut Mudzni (2010), rata-rata kepadatan Teritip *Balanus* spp. pada tiang Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Purnama Kota Dumai secara vertikal ke bawah perairan semakin meningkat, sedangkan secara horizontal, kepadatan Teritip tersebut lebih tinggi pada bagian tiang pelabuhan yang terlindung dari perairan laut lepas dibandingkan pada bagian tiang pelabuhan yang menghadap ke perairan laut lepas.

Observasi prapenelitian dan penelitian yang telah dilakukan tersebut terbatas pada kepadatan Teritip dari genus *Balanus*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait penyebab terjadinya ketidakmerataan distribusi kepadatan Teritip pada tiang-tiang pelabuhan. Diperkirakan perbedaan kondisi lingkungan perairan air laut merupakan faktor utama terjadinya ketidakmerataan tersebut.

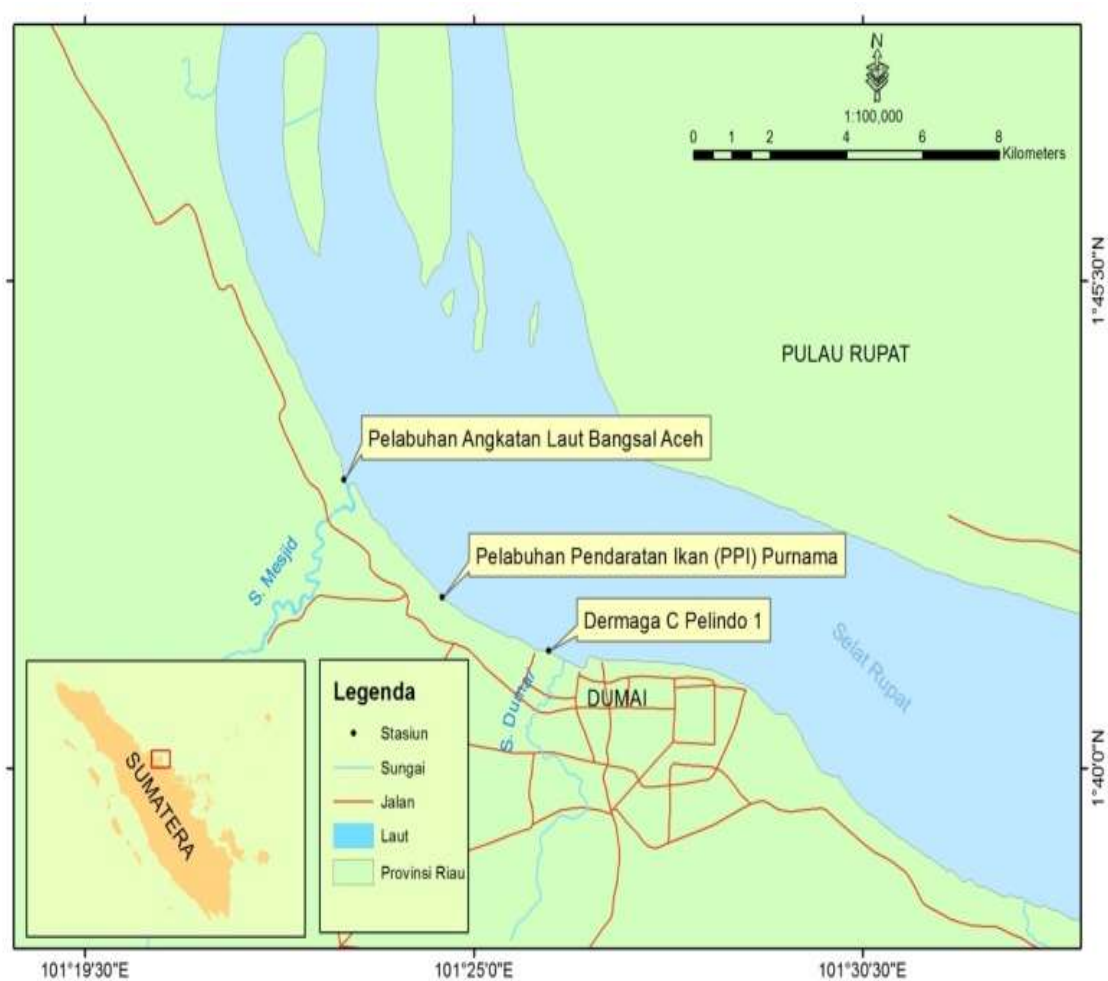
Apabila diteliti lebih lanjut secara ruang (spasial), dapat diketahui penyebab terjadinya ketidakmerataan distribusi kepadatan Teritip pada tiang-tiang pelabuhan, sehingga bermanfaat bagi penanganan masalah *biofouling* yang terjadi pada pelabuhan khususnya pesisir timur Pulau Sumatra, seperti Kota Dumai. Pada bagian tiang pelabuhan atau kapal yang ditemplei oleh Teritip dalam jumlah tinggi dapat diberi penanganan yang lebih intensif seperti pemberian bahan *antifouling* yang dapat menghambat penempelan dan pertumbuhan Teritip.

Tulisan ini memaparkan hasil telaah mengenai sebaran Teritip *Amphilanus* spp di pelabuhan Kota Dumai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran kepadatan teritip intertidal pada jenis dan warna media penempelan yang berbeda. Selain itu, juga untuk mengetahui sebaran kepadatan teritip intertidal secara vertikal dan horizontal di perairan pelabuhan Kota Dumai.

Dengan mengetahui hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk penanganan masalah *biofouling* yang terjadi pada bangunan di pesisir pantai dan kapal-kapal laut khususnya di perairan laut Kota Dumai..

II. Metode Penelitian

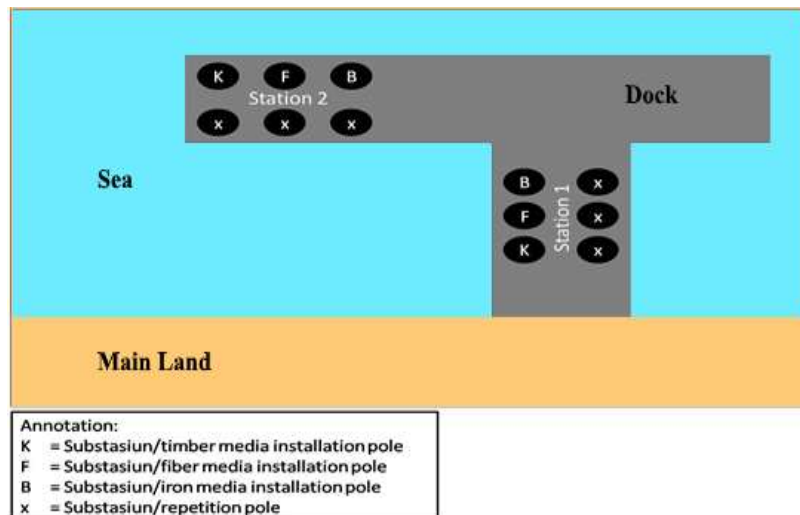
Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan November 2013 di tiga pelabuhan yang berada di Kota Dumai, yakni Pelabuhan Pelindo 1, Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Purnama dan Pelabuhan Angkatan Laut Bangsal Aceh (Gambar 1). Identifikasi plankton dan parameter kualitas air dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perikanan, Universitas Riau, sedangkan identifikasi Teritip dilakukan di Laboratorium Biologi Laut, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor.



Gambar 1 Lokasi Penelitian di Kota Dumai, Provinsi Riau

Media (plat) penempelan Teritip dipasang atau diikat pada tiang (pondasi) pelabuhan yang telah ditentukan sebagai tiang pengamatan. Media penempelan tersebut dipasang selama dua bulan atau 60 hari. Kepadatan Teritip dihitung dengan cara melihat individu Teritip yang berada pada media (plat) penempelan. Media penempelan tersebut diangkat atau dilepaskan dari tiang (pondasi) pelabuhan setelah 60 hari dari waktu pemasangan.

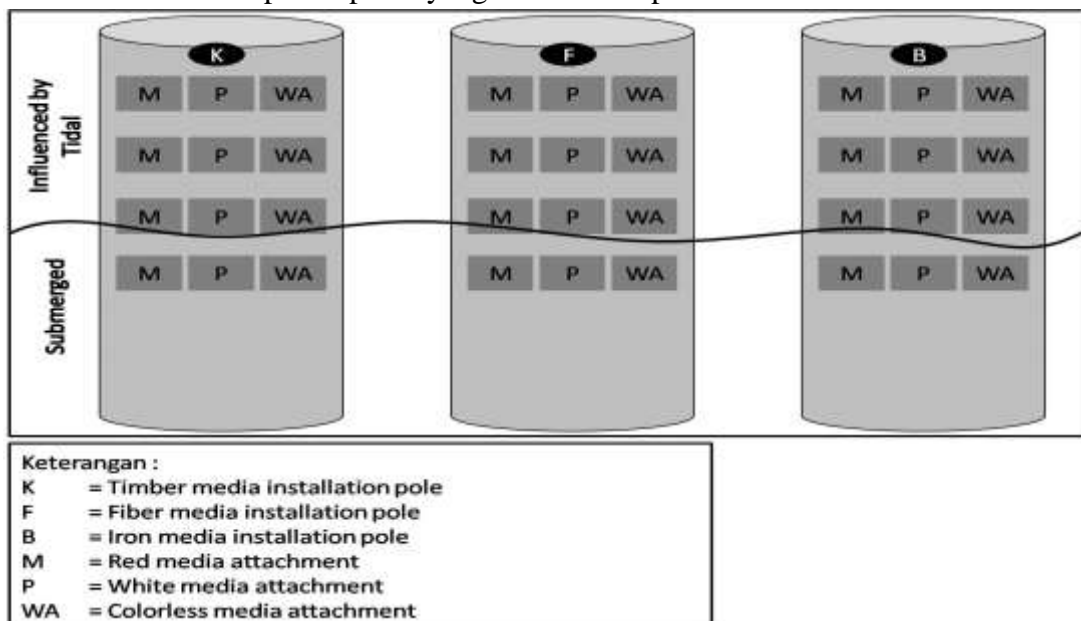
Metode penarikan sampel yang digunakan untuk melihat kepadatan Teritip adalah metode acak stratifikasi (*stratified random sampling method*) yang mengacu pada Tanjung (2010). Pengamatan dilakukan pada tiang pelabuhan yang dibagi atas 2 stasiun. Stasiun 1 terletak pada tiang di bagian pelabuhan yang tertutup (terlindung) dari laut lepas dan Stasiun 2 terletak pada tiang di bagian pelabuhan yang menghadap ke laut lepas.



Gambar 2 Pembagian stasiun dan substasiun berdasarkan bahan media penempelan

Pada setiap stasiun terdapat 6 substasiun atau tiang pengamatan (Gambar 2). Substasiun akan dibagi menjadi 3 berdasarkan jenis media penempelan yang dipasang pada tiang substasiun tersebut. Dua substasiun pertama dipasang media penempelan dengan bahan kayu, 2 substasiun selanjutnya dipasang media penempelan dengan bahan besi dan 2 substasiun terakhir dipasang media penempelan dengan bahan fiber. Penentuan stasiun serta substasiun berdasarkan bahan media penempelan ditunjukkan pada Gambar 2.

Pada setiap substasiun selanjutnya dipasang 12 titik pengamatan yang dibagi ke dalam 3 kelompok berdasarkan warna media penempelan. Empat titik pengamatan pertama adalah media penempelan yang diberi warna merah. Empat titik pengamatan selanjutnya adalah media penempelan yang diberi warna putih dan 4 titik pengamatan terakhir adalah media penempelan yang tidak diberi pewarna.



Gambar 3 Pemasangan media penempelan atau titik pengamatan pada substasiun

Secara vertikal pada substasiun atau tiang pengamatan, setiap warna media penempelan dibagi kembali menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama berada pada bagian tiang yang dipengaruhi pasang surut air laut, sedangkan kelompok ke dua berada pada bagian tiang yang selalu terendam air laut. Penentuan pemasangan media penempelan atau titik pengamatan pada substasiun diperlihatkan pada Gambar 3.

Sampel Teritip yang menempel dilepaskan dari media penempelan dan dimasukkan ke dalam botol untuk diawetkan dengan larutan alkohol 90%. Pengawetan dilakukan agar bentuk cangkang dan tubuh Teritip dalam kondisi baik pada saat identifikasi berlangsung. Selain itu, penghitungan dilakukan pada saat permukaan laut berada pada rata-rata pasang surut terendah di hari pengambilan data. Distribusi spasial Teritip *Amphibalanus spp.* ditelaah menggunakan Analisis Koresponden (*Correspondence Analysis/CA*) (Bengen, 2000) dengan bantuan program Statistica 6.

III. Hasil dan Pembahasan

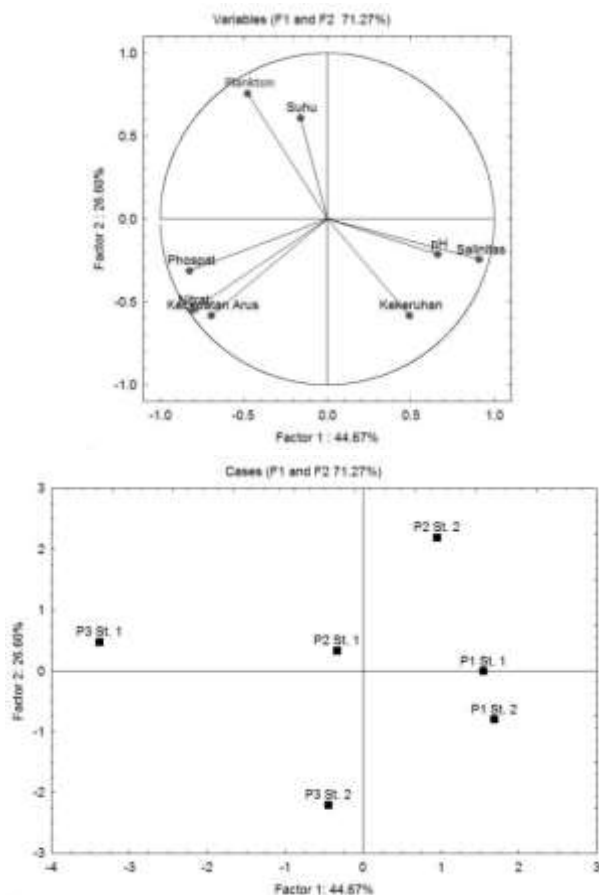
3.1. Sebaran Karakteristik Lingkungan

Secara umum, parameter biofisika kimiawi perairan pada 3 pelabuhan tidak jauh berbeda (Tabel 1). Hal ini terkait dengan karakteristik pesisir yang juga tidak jauh berbeda, baik itu substrat maupun vegetasi yang terdapat di sepanjang pesisir Kota Dumai.

Tabel 1 Parameter kualitas perairan pada 6 stasiun di Kota Dumai

Port	Station	pH	SST (°C)	Currents Speed (m/s)	Salinity (‰)	Turbidity (NTU)	Nitrate (mg/l)	Phosphate (mg/l)
Pelindo 1	1	8	30	0,5	27	2	0,2104	0,0044
	2	8	28	0,3	28	2	0,2313	0,0066
PPI Purnama	1	7	30	0,4	27	2	0,2938	0,0066
	2	7	30	0,2	27	2	0,1875	0,0044
Angkatan Laut Bangsal Aceh	1	7	29,5	0,7	25	1	0,3458	0,0088
	2	7	29	0,7	27	3	0,35	0,0066

Hasil analisis komponen utama terhadap parameter biofisika kimia lingkungan pesisir Kota Dumai pada matriks korelasi menunjukkan informasi penting yang menggambarkan korelasi antara parameter yang terpusat pada dua sumbu utama, yaitu F1 (44,67%) dan F2 (26,60%) dengan ragam total 71,27%. Diagram lingkaran korelasi parameter biofisika kimia lingkungan dan stasiun penelitian pada sumbu 1 dan 2 (Gambar 9 kiri) menunjukkan parameter salinitas, pH dan kekeruhan mempunyai kontribusi yang besar dalam pembentukan sumbu 1 (F1) positif, sedangkan kecepatan arus, nitrat dan fosfat mempunyai kontribusi besar dalam pembentukan sumbu 1 (F1) negatif.



Gambar 4 Sebaran karakteristik lingkungan

Diagram sebaran stasiun penelitian berkaitan dengan parameter biofisika kimiawi lingkungan pada sumbu 1 dan 2 (Gambar 4 kanan) membentuk 3 kelompok individu (stasiun), yang masing-masing memiliki karakteristik biofisika kimia lingkungan berbeda. Kelompok individu pertama yang terdiri atas stasiun 1 (P1S1) dan stasiun 2 pelabuhan Pelindo I (P1S2) yang dicirikan oleh salinitas, pH (8) dan kekeruhan (2 NTU) yang tinggi. Kedua stasiun pada pelabuhan Pelindo I memiliki nilai pH yang tinggi diperkirakan terjadi karena adanya aktivitas antropogenik, yaitu bongkar-muat bahan CPO dan perawatan dermaga pada saat dilakukan pengamatan.

Kelompok individu kedua terdiri atas stasiun 1 PPI Purnama (P2S1), stasiun 1 (P3S1) dan stasiun 2 pelabuhan AL Bangsal Aceh (P3S2) yang dicirikan oleh kecepatan arus, nitrat dan fosfat yang tinggi. Kadar nitrat dan fosfat yang tinggi disebabkan oleh karena ketiga stasiun ini berdekatan dengan permukiman penduduk dan daratan, sehingga ada suplai air tawar dari daratan, terutama pada saat surut yang kemungkinan membawa limbah domestik maupun limbah pertanian (pupuk). Selain itu, proses dekomposisi serasah juga dapat memengaruhi tingginya kadar nitrat dan fosfat. Folkowski & Raven (1997) menyatakan pasokan nutrien termasuk nitrat dan fosfat pada ekosistem perairan terjadi dalam dua jalur, yaitu dekomposisi senyawa-senyawa organik menjadi anorganik oleh organisme dekomposer dan pasokan dari sungai. Lebih lanjut Hutagalung *et al.* (1997) menyatakan kadar nitrat dan fosfat umumnya semakin tinggi di

kawasan perairan muara. Salah satu penyebab peningkatan kadar nitrat adalah masuknya limbah domestik atau pertanian yang umumnya banyak mengandung nitrat dan fosfat. Selanjutnya, stasiun 1 dan stasiun 2 pelabuhan AL Bangsal Aceh juga memiliki kecepatan arus yang tinggi (0,7 m/s) yang disebabkan letaknya yang berdekatan dengan muara.

Kelompok individu ke tiga terdiri atas stasiun 2 PPI Purnama (P2S2) yang dicirikan oleh kelimpahan fitoplankton dan suhu yang tinggi. Tingginya kelimpahan dan suhu pada stasiun ini disebabkan stasiun ini berada pada perairan terbuka, sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk ke badan air juga lebih tinggi dan secara tidak langsung memengaruhi suhu perairan di stasiun ini. Intensitas cahaya yang tinggi merupakan faktor lingkungan pendukung meningkatnya kelimpahan fitoplankton di perairan (Brotowidjoyo *et al.*, 1995 dan Sachlan, 1982).

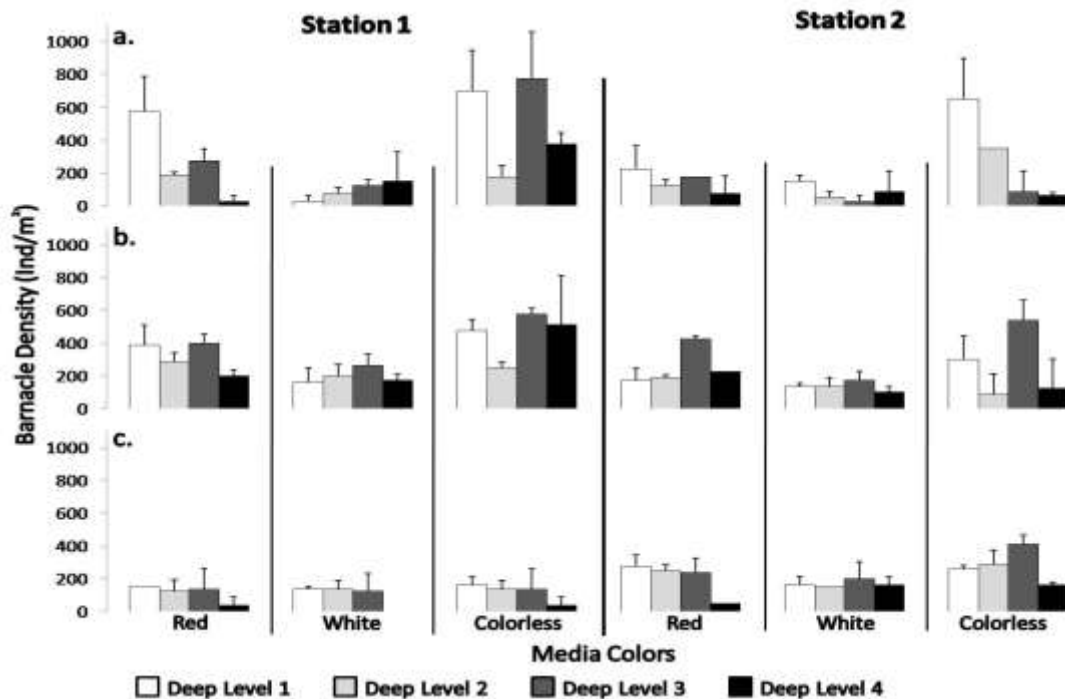
3.2. Kepadatan Teritip *Amphibalanus spp*

Kepadatan *Amphibalanus spp.* pada setiap lokasi penelitian sangat beragam, baik menurut jenis media penempelan atau pun warna media penempelan. Selain itu, keragaman kepadatan *Amphibalanus spp.* juga terjadi pada media penempelan yang dipasang secara vertikal (perbedaan tingkat pasang surut) dan horizontal (perbedaan stasiun penelitian). Secara keseluruhan, rata-rata kepadatan tertinggi *Amphibalanus spp.* terdapat pada media penempelan dengan jenis kayu yang tidak diberi pewarna atau warna asli. Secara horizontal, rata-rata kepadatan tertinggi terdapat pada stasiun 1 pelabuhan Pelindo I dan stasiun 1 PPI Purnama. Secara vertikal, rata-rata kepadatan tertinggi terjadi pada tingkat kedalaman 3 (tinggi rata-rata surut harian, yaitu 0,9 m) dan tingkat kedalaman 2 (tinggi rata-rata pasang harian, yaitu 2,7 m). Hasil penghitungan kepadatan *Amphibalanus spp.* pada media kayu, fiber dan besi ditunjukkan pada Gambar 6, 7 dan 8.



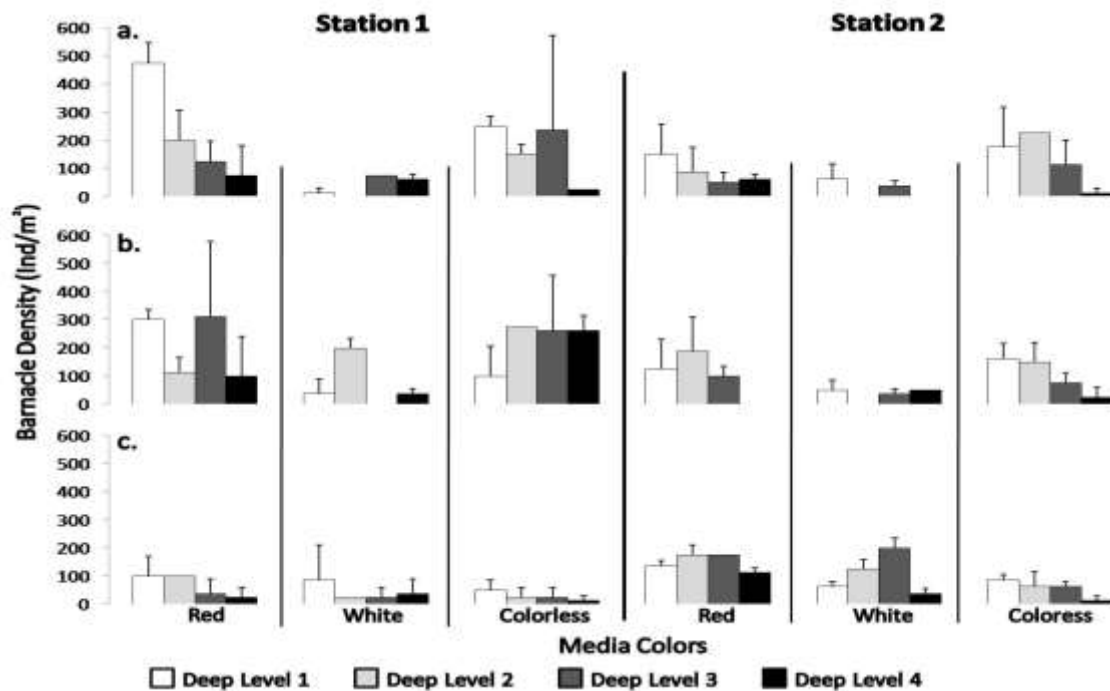
Gambar 5 Morfologi cangkang Teritip *Amphibalanus spp.* a = keseluruhan cangkang, b = scuta (kiri = eksternal, kanan = internal), c = terga (kiri = eksternal, kanan = internal).

Rata-rata kepadatan *Amphibalanus spp.* tertinggi pada media kayu terdapat pada stasiun 2 pelabuhan Pelindo I, yaitu 506 ind/m². Kepadatan tertinggi tersebut terdapat pada media kayu yang tidak diberi warna (Gambar 6a), sedangkan rata-rata kepadatan terendah terdapat pada stasiun 2 pelabuhan Pelindo I, yaitu 78 ind/m². Kepadatan terendah tersebut terdapat pada media kayu dengan warna putih.



Gambar 6 Kepadatan Teritip *Amphibalanus spp.* pada media kayu, (a.) Pelabuhan Pelindo I, (b.) PPI Purnama dan (c.) Pelabuhan Angkatan Laut Bangsal Aceh.

Kepadatan Teritip *Amphibalanus spp.* pada media kayu dipengaruhi oleh adanya kompetisi perebutan ruang dengan biota lain. Biota yang memiliki pengaruh besar terhadap kepadatan *Amphibalanus spp.* pada media kayu dalam penelitian ini adalah cacing laut (*marine borer worm*) yang menyebabkan tidak ditemukannya Teritip yang menempel pada bagian media kayu yang terdapat lubang gerek (*bore holes*). Selain itu, serangan cacing laut juga berpengaruh terhadap usia media kayu. Serangan cacing laut ditandai oleh adanya penggerekkan yang mula-mula tegak lurus terhadap serat kayu, kemudian membelok sejajar serat kayu. Secara terus menerus organisme ini memperpanjang lubang gereknya di dalam kayu dan dinding salurannya dilapisi zat kapur. Intensitas serangan yang tinggi pada kayu akan menunjukkan kepadatan populasi organisme tersebut di dalam kayu. Serangan ini disebut dengan serangan *Teredinidae* (Muslich & Sumarni, 2005).



Gambar 7 Kepadatan teritip *Amphibalanus* spp. pada media fiber, (a.) Pelabuhan Pelindo I, (b.) PPI Purnama dan (c.) Pelabuhan Angkatan Laut Bangsal Aceh.

Rata-rata kepadatan *Amphibalanus* spp. tertinggi pada media fiber terdapat pada stasiun 1 pelabuhan Pelindo I, yaitu 218 ind/m² pada media fiber berwarna merah (Gambar 7a), sedangkan rata-rata kepadatan terendah terdapat pada stasiun 2 pelabuhan Pelindo I, yaitu 25 ind/m² pada media fiber berwarna putih (Gambar 7a).

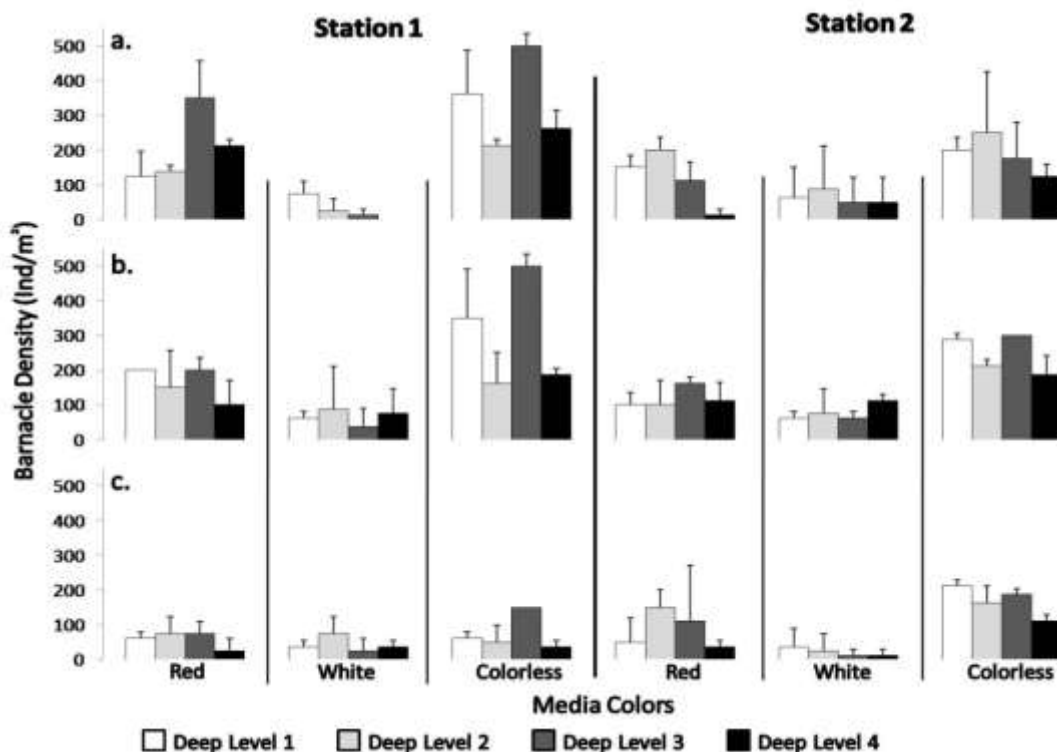
Secara keseluruhan, rata-rata kepadatan pada media fiber adalah yang terendah dibandingkan kayu dan besi. Berdasarkan Gambar 6, terlihat bahwa beberapa media fiber memiliki nilai kepadatan nol. Hal ini disebabkan pada saat pengamatan akhir atau pengangkatan media terdapat beberapa media fiber yang hilang dari tiang pengamatan, sehingga tidak diketahui nilai kepadatan Teritip yang menempel pada media tersebut. Selain itu, media fiber yang memiliki nilai kepadatan yang tinggi (>131 ind/m²) pada umumnya terdapat alga coklat yang telah menempel dan menutupi sebagian permukaan media fiber. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat hubungan antara kepadatan Teritip dan alga pada suatu substrat.

Penempelan Teritip pada permukaan berbagai jenis *seaweed* atau alga masih jarang terjadi (Nasrolahi, 2012). Hal ini disebabkan oleh karena beberapa alga menghasilkan zat pencegah pertumbuhan (*inhibitor*) bagi larva Teritip seperti alga coklat *Fucus vesiculosus* yang memiliki kandungan *phlorotannin* (Brock *et al.*, 2007) dan alga merah *Sphaerococcus coronopifolius* yang memiliki kandungan LC₅₀ yang juga merupakan *antifouling* bagi larva Teritip *Amphibalanus amphitrite* (Piazza, 2010). Namun, hasil penelitian tersebut berbeda dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Nylund (1999). Senyawa yang dihasilkan oleh alga merah seperti *Dilsea carnosa* dan

Delesseria sanguine yaitu *Dimethylsulphoxid* (DMSO) justru menjadi stimulant bagi penempelan larva Teritip *Amphibalanus improvisus*.

Pada beberapa studi yang lain, bakteri *biofilm* yang bersimbiosis dengan alga berpengaruh nyata terhadap penempelan larva biota invertebrata seperti Teritip, bahkan melindungi alga dari serangan *epibionts* (Lau & Qian, 1997; Steinberg *et al.*, 1998; Lachnit *et al.*, 2010). Namun, beberapa bakteri *biofilm* tidak memiliki pengaruh terhadap penempelan larva Teritip (Wieczorek *et al.*, 1995).

Berdasarkan Gambar 8, rata-rata kepadatan *Amphibalanus spp.* tertinggi pada media besi terdapat pada stasiun 1 pelabuhan Pelindo I, yaitu 334 ind/m². Kepadatan tertinggi tersebut terdapat pada media besi yang tidak diberi pewarna (Gambar 8a), sedangkan rata-rata kepadatan terendah terdapat pada stasiun 2 pelabuhan AL Bangsal Aceh, yaitu 21 ind/m², pada media besi berwarna putih (Gambar 8c).



Gambar 8 Kepadatan teritip *Amphibalanus spp.* pada media besi, (a.) Pelabuhan Pelindo I, (b.) PPI Purnama dan (c.) Pelabuhan Angkatan Laut Bangsal Aceh.

Secara keseluruhan kepadatan Teritip *Amphibalanus spp.* sangat beragam secara vertikal. Kepadatan tertinggi terdapat tingkat kedalaman 2 (2,7 m) dan 3 (0,7 m) yang termasuk ke dalam kategori pasang surut harian (*mid intertidal zone*) di perairan Kota Dumai. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Minchinton dan Scheibling (1993) yang menyebutkan bahwa dari tiga tingkat pasang surut di Nova Scotia Kanada, kepadatan tertinggi Teritip spesies *Semibalanus balanoides* terdapat pada zona mid intertidal atau tinggi pasang surut harian.

Keragaman kepadatan Teritip secara vertikal dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik lingkungan (Scheletema, 1974; Rittschof & Bonaventura, 1986; Rittschof *et al.*,

yang tidak diberi pewarna (BWA). Rata-rata kepadatan Teritip *Amphibalanus* spp. pada kelompok ini merupakan kepadatan tertinggi dari seluruh perlakuan dalam penelitian ini.

Kelompok ke dua merupakan kelompok yang membentuk sumbu F2 positif. Kelompok ini merupakan kelompok asosiasi dari stasiun 2 PPI Purnama (P2S2) dan stasiun 1 pelabuhan AL Bangsal Aceh (P3S1) dengan kepadatan Teritip pada 3 jenis perlakuan yang meliputi media kayu berwarna merah (KWM), media kayu berwarna putih (KWP) dan media besi berwarna putih (BWP). Kelompok yang membentuk sumbu F2 negatif adalah kelompok ke tiga yang merupakan kelompok asosiasi dari stasiun 2 pelabuhan AL Bangsal Aceh dengan kepadatan Teritip pada 2 jenis perlakuan, yaitu media fiber berwarna merah (FWM) dan media fiber berwarna putih (FWP).

Pada penelitian ini keragaman kepadatan Teritip *Amphibalanus* spp. tidak hanya dijumpai secara vertikal saja, namun juga secara horizontal atau berbeda pada setiap stasiun penelitian (spasial). Keragaman kepadatan ini tidak lepas dari rumitnya siklus hidup Teritip ini sendiri (Barnes, 1956; Jenkins *et al.*, 2000; Macho *et al.*, 2010 dan Anil *et al.*, 2012). Pada setiap fase hidupnya, Teritip memiliki faktor pembatas hidup yang berbeda-beda, seperti parameter oseanografi dan rantai makanan (Bousfield, 1955; Martin & Foster, 1986; Pineda, 1991), yang kemudian berpengaruh pada tingkat kesuksesan penempelan dan rekrutmen pada substrat.

IV. Kesimpulan

Ketidakterataan distribusi kepadatan Teritip *Amphibalanus* spp. pada tiang pelabuhan dapat ditelaah melalui pemasangan media penempelan dengan jenis dan warna yang berbeda-beda. Rata-rata kepadatan Teritip pada media penempelan kayu yang tidak diberi pewarna memiliki nilai tertinggi, yaitu antara 265-506 ind/m². Keragaman kepadatan Teritip *Amphibalanus* spp. tidak hanya dijumpai secara vertikal saja, namun juga secara horizontal atau berbeda pada setiap stasiun penelitian (spasial).

Daftar Pustaka

- Anil AC, Desai DV, Khandepaker L, Gaonkar AC. 2012. Barnacle and Their Significance In Biofouling. In: Rajagopal S, Jenner HA, Venugopalan VP, editor. Operational and Environmental Consequences of Large Industrial Cooling Water Systems. *Springer Science and Business Media*. New York (USA). 65-94 p.
- Barnes H. 1956. *Balanus balanoides* L. in The Firth of Clyde: The Development and Annual Variation in The Larval Population and The Causative Factors. *Journal of Animal Ecology* 25: 72-84
- Bengen DG. 2000. *Sinopsis teknik pengambilan contoh dan analisis data biofisikaa sumberdaya pesisir*. Bogor (ID): Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Laut IPB. 88 p.
- Brock E, Nylund GM, Pavia H. 2007. Chemical Inhibition of Barnacle Larval Settlement by The Brown Alga *Fucus vesiculosus*. *Mar Ecol Prog Ser* 337: 165-174

- Brotowidjoyo MD, Djoko T, Eko M. 1995. *Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air*. Liberty: Yogyakarta
- Folkowski PG, Raven JA. 1997. *Aquatic Photosynthesis*. Blackwell Science (Malden Mass). 375 p.
- Hutagalung HP, Rozak A. 1997. *Penentuan kadar nitrat dan fosfat. Dalam Hutagalung HP, Setiapermana D, Riyono. Metode Analisis Air laut, Sedimen dan Biota. Buku 2*. Puslitbang Oseanologi. LIPI.
- Jenkins SR, Aberg P, Cervin G, Coleman RA, Delany J, Santina PD, Hawkins SJ, LaCroix E, Myers AA, Lindegarth M, Power AM, Roberts MF Hartnoll RG. 2000. The Spatial and Temporal Variation in Settlement and Recruitment of The Intertidal Barnacle *Semibalanus balanoides* (L.) (Crustacea: Cirripedia) Over A European Scale. *J Exp Mar Bio Ecol* 243: 209-225
- Khandepaker L, Anil AC. 2007. Under Water Adhesive: The Barnacle Way. *Int J Adh Adhesives* 27: 165-172.
- Lachnit T, Meske D, Wahl M, Harder T, Schmitz R. 2010. Epibacterial Community Patterns on Marine Macroalgae are Host Specific but Temporally Variable. *Environmental Microbiology* 13: 655-665
- Lau SCK, Qian PY. 1997. Phlorotannins and Related Compounds as Larval Settlement Inhibitors of The Tube-Building Polychaete *Hydroides elegans*. *Mar Ecol Prog Ser* 159:219-227
- Macho G, Vazquez E, Giraldez R, Molares J. 2010. Spatial and Temporal Distribution of Barnacle Larvae in The Partially Mixed Estuary of The Ria de Arousa (Spain). *J Exp Mar Bio Ecol* 392: 129-139
- Mudzni A. 2010. *Distribusi Kepadatan Teritip (Balanus spp) Secara Vertikal pada Tiang Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Purnama Kota Dumai* [skripsi]. Pekanbaru (ID): Universitas Riau. 60 p.
- Muslich M, Sumarni G. 2005. 2005. Keawetan 200 jenis kayu Indonesia terhadap penggerek di laut. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 23(3):163-176. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.
- Nasrolahi A. 2012. *Stress Ecology: Interactive Effect of The Temperature and Salinity on Early Life Stages of Barnacle Amphibalanus amphitrite* [dissertation]. Kiel (Ger). Helmholtz-Zentrum fur Ozeanforschung (GEOMAR).
- Nontji A. 2001. *Laut Nusantara*. Djambatan. Ed rev, Cetakan 5. Jakarta. 300 hal.
- Piazza V, Roussis V, Garaventa F, Greco G, Smyrniotopoulos V, Vagias C, Faimali M. 2009. Terpenes from The Red Alga *Sphaerococcus coronopifolius* Inhibit The Settlement of Barnacles. *Mar Biotechnol*. Springer.
- Pineda J. 1991. Predictable Upwelling and The Shoreward Transport of Planktonic Larvae by Internal Tidal Bores. *Science* 253: 548-551
- Rittschof D, Bonaventura. 1986. Macromolecular Cues in Marine System. *J Chem Ecol* 12: 1013-1023
- Rittschof D, Forward RB Jr, Cannon G, Welch JM, McClary M Jr, Holm ER, Clare AS, Conova S, McKelvey LM, Bryan P, Van Dover CL. 1998. Cues and Context: Larval Reponses to Physical and Chemical Cues. *Biofouling* 12: 31-44
- Romimohtarto K, Juwana S. 2009. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Djambatan, Jakarta.
- Sachlan M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Diponegoro, Semarang.

- Scheltema RS. 1974. Biological Interaction Determining Larval Settlement of Marine Invertebrates. *Thalas Jugosl* 10: 263-296
- Setyobudiandi I, Sulistiono, Yulianda F, Kusmana C, Hariyadi S, Damar A, Sembiring A, Bahtiar. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan, Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut*. Bogor: Makaira-Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Steinberg PD, de Nys R, Kjelleberg S (1998) Chemical inhibition of epibiota by Australian seaweeds. *Biofouling* 12: 227–244
- Tanjung A. 2010. *Biostatistika Inferensial*. Penerbit Tantaramesta, Bandung. 106 p.
- Wieczorek, SK, Clare AS, Todd CD. 1995. Inhibitory and Facilitatory Effects of Microbial Films on Settlement of *Balanus amphirrite amphirrite* Larvae. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, Vol. 119, pp. 221-228.