E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (2) ;211-221 DESEMBER 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

Laju penempelan macrofouling pada tiang pancang jembatan Suramadu

(The attachmentrate of macrofouling on the poles of Suramadu bridge)

Wildan Al-Kautsar[1*], Rizqi Abdi Perdanawati*, Noverma*
[1*]Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya
E-mail :wildan10kautsar@gmail.com

Diterima: 7 Juni 2020; Disetujui: 29 November 2020

ABSTRAK
Peristiwa korosi atau degradasi komponen beton dan baja jembatan di lingkungan lautdapat disebabkan oleh penempelan biota laut (*macrofouling*).Penempelan macrofouling pada tiang pancang jembatan Suramadu akan menyebabkan kerusakan akibat kehadiran biota tersebut. Tujuan penelitianadalah untuk mengetahui laju penempelan macrofouling pada tiang pancang jembatan Suramadu.Metode yang digunakan dalam penentuan titik pengamatan adalah purposive sampling dengan pertimbangan cahaya matahari dan jarak titik pengamatan dengan garis pantai. Data individu macrofouling diperoleh menggunakan kuadran ukuran 20×20 cm. Hasil pengukuran parameter oseanografiasih mendukung terhadap penempelan macrofouling karena masih dalam batas toleransi untuk kehidupan dan penempelan macrofouling. Laju penempelan macrofouling menunjukkan peningkatan selama masa penelitian dengan lajupenempelan macrofouling pada stasiun I3175ind/m^2/minggu titik A (sisi timur) dan 3875 ind/m^2/minggu titik B (sisi barat), stasiun pengamatan II memiliki laju penempelan 8700ind/m^2/minggu titik C (sisi timur) dan 16544ind/m^2/minggu titik D (sisi barat).

Kata kunci: Macrofouling, laju penempelan, tiang pancang, jembatan Suramadu

ABSTRACT
Corrosion of degradation of concrete and steel components of bridge in marine environments can be caused by the attachment of marine biota (macrofouling). The sticking Macrofouling on the pole stake of suramadu bridge will cause damage due to the presence of the biota. The purpose of the research is to find out the rate of sticking macrofouling on the pole stake of suramadu bridge. The method used in determining the point of observation is purposive sampling with consideration of sunlight and the distance of the observation point with the shoreline. Individual macrofouling data obtained using quadrant measuring 20×20 cm. The results of measurements of oceanographic parameters at both observation stations show that oceanographic parameters still support the of sticking macrofouling because still within the limits of tolerance for life macrofouling. macrofouling measurement of rate showed an increase during the study period with macrofouling rate sticking at station I 3175 ind/m^2/week point A (east side) and 3875 ind/m^2/week point B (central side), observation station II has a deposit rate of 8700 ind/m^2/week point C (east side) and 16544 ind/m^2/week point D (central side).

Keywords: *macrofouling, rate of sticking, pole stake, Suramadu bridge*

Citasi : Al-Kautsar W, Perdanawati AR,Noverma. 2020.Laju penempelan macrofouling pada tiang pancang jembatan Suramadu, 3 (2) : 211 - 221

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"

E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (2) ;211-221 DESEMBER 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

I. Pendahuluan

Perairan laut mengandung berbagai sumberdaya hayati yang dapat menjadi penyusun struktur biota lingkungan disuatu perairan. Beberapa diantaranya adalah biota yang hidupnya menempel pada substrat, baik yang terendam maupun yang terbuka di permukaan laut. Secara alami kehadiran dari biota penempel adalah peristiwa yang wajar, dimana biota-biota penempel tersebut umumnya berasal dari kelompok bakteri tumbuhan dan hewan. Penempelan biota tidak hanya terjadi pada substrat alami, penempelan dapat juga terjadi pada berbagai sarana kepentingan manusia seperti pada kapal dan bangunan pantai. Penempelan tersebut menimbulkan pengotoran biologis yang disebut dengan *biofouling*(Faisal, 2014).

Permukaan bawah air pada lingkungan laut dipengaruhi oleh penempelan organisme fouling seperti bakteri, alga dan invertebrata khususnya teritip. Faktor-faktor seperti biologi, fisika, dan kimia juga dapat mempengeruhi semua permukaan yang ada di lingkungan laut. Hal ini akan menghasilkan suatu lapisan yang kompleks dari pelekatan suatu mikroorganisme (*microfouling*) dan (*macrofouling*) atau yang lebih sering dikenal dengan sebutan *biofouling*(Rittschof, 2001). *Biofouling* dapat dibagi menjadi 2, yaitu microfouling adalah pembentuakan *biofilm* (kolonisali bakteri dan mikroalga) sedangkan *macrofouling* adalah penempelan makroorganisme (kolonisasi avertebrata dan makroalga) yang bersifat merusak. Organisme ini dapat melekat pada permukaan substrat secara sementara maupun permanen (Railkin, 2003).

Permukaan tiang pancang jembatan Suramadu sangat banyak ditemukan biota yang menempel, penempelan dari biota penempel pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu tersebut menimbulkan pengotoran biologis (*biofouling*) dan secara tidak langsung akan menyebabkan korosi akibat kehadiran biota penempel tersebut, Peristiwa korosi atau degradasi komponen beton dan baja jembatan di lingkungan laut, selain disebabkan oleh faktor-faktor atmosferik dan sifat fisik maupun kimia air laut dapat pula disebabkan oleh penempelan biota laut (*biofouling*). Penempelan biota laut (*biofouling*) pada struktur seperti pada tiang pancang atau pilar jembatan yang berada di lingkungan laut dapat menyebabkan kerusakan pada struktur-struktur tersebut khususnya akibat korosi yang dipicu oleh kehadiran biota tersebut. Beton yang ditempeli teritip (*macrofouling*), akan menjadi lebih rapuh dibandingkan dengan beton yang tidak ditempeli, hal tersebut diakibatkan oleh terbentuknya lingkungan asam di sekitar beton akibat proses metabolisme teritip, seperti diketahui lingkungan asam akan berpengaruh terhadap lemahnya ikatan hidrolis semen dengan air sehingga menyebabkan beton menjadi rapuh. Kondisi tersebut akan semakin diperparah oleh adanya difusivitas air laut dan abrasi beton yang diakibatkan oleh arus air laut, sehingga laju penetrasi ion-ion klorida ke dalam beton menjadi semakin cepat, yang apabila mencapai tulangan beton dapat menyebabkan terjadinya karat pada tulangan (Gunawan, 2016).

Peran *macrofouling* selain sebagai bio-indikator suatu perairan juga memliki sifat yang merusak dan menjadi pengotor terhadap sutau bangunan (substrat) yang telah ditempeli, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Faisal Ruslan terhadap kepadatan dan keragaman macrobiofouling pada dermaga beton dan dermaga kayu di Pulau Balanglompo. Dermaga yang ditempeli oleh macrobiofouling terlihat kotor baik di dermaga beton maupun kayu, serta nampak kerusakan pada dermaga kayu akibat penempelan dari macrobiofouling. Penelitian ini dilakukan karena hingga saat ini belum ada penelitian yang membahas laju penempelan *macrofouling*padatiang pancang

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"

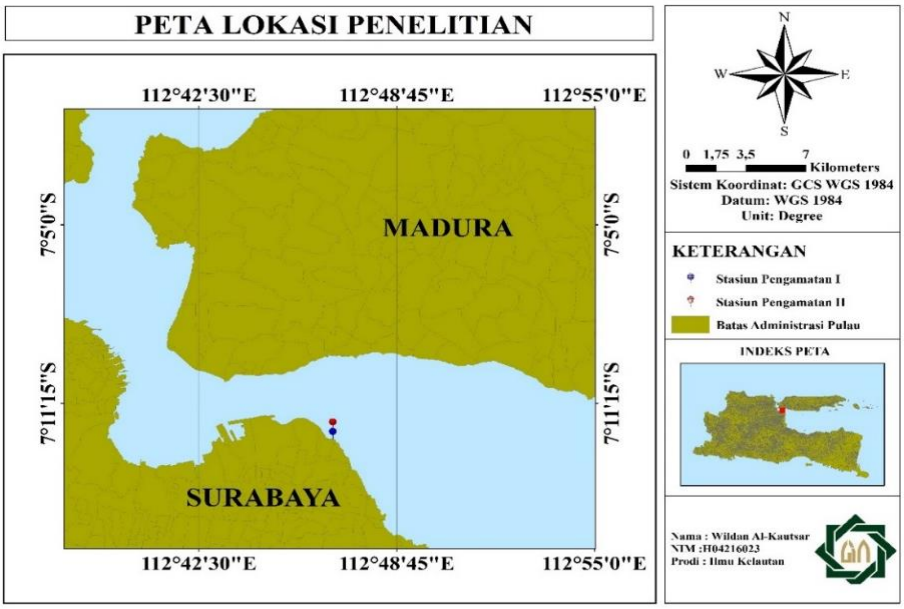
E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (2) ;211-221 DESEMBER 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

jembatan Suramadu dan kebanyakan dari penelittian tentang biofouling hanya membahas tentang kepadatan dan keragaman. Informasi ini dianggap perlu dalam upaya penanganan struktur jembatan dari biota penempel yang bersifat merusak sehingga perlu dilakukan penelitian tentang laju penempelan *macrofouling* pada tiang pancang jembatan Suramadu.

II. Metode Penelitian

II.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2020. Lokasi penelitian berada dikawasan 4jembatan Suramadu. Tempat yang dijadikan sebagai objek penelitian adalah tiang pancang jembatan Suramadu yang berada pada sisi Surabaya dengan stasiun pengamatan I pada koordinat 7°12’29,074” LS dan 112°46’44,08” BT dan stasiun pengamatan IIpada koordinat 7°12’26,06” LS dan 112°46’43,759” BT.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode (*Purposive Sampling*), purposive sampling merupakan metode yang dalam menentukan lokasi penelitian telah dilakukan berbagai pertimbangan tertentu untuk pengambilan sampel dengan menyesuaikan tujuan dari penelitianyang dilakukan (Winarno, 2011). Lokasi pengamatan individu *macrofouling* dilakukan pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu yang dilakukan pada 2 stasiun pengamatan dengan jarak antara stasiun I dengan stasiun II adalah ± 120 meter yang terbagi kedalam 2 titik pengamatan setiap stasiun dengan jarak antara titik pengamatan I dan titik pengamatan II adalah ± 10 meter yang didapatkan setelah dilakukan survei pendahuluan. Survei pendahuluan dilakukan dengan pengamatan *macrofouling* pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu untuk memperoleh gambaran awal *macrofouling* pada permukaan tiang pancang sebagai lokasi pengamatan.

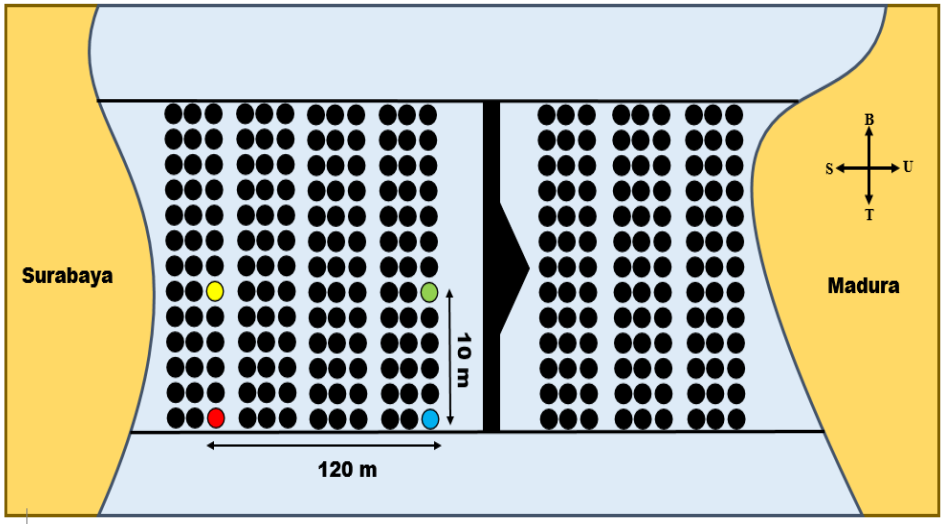
Copyright “JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN”

E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (2) ;211-221 DESEMBER 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

II.2. Pengambilan Data

II.2.1. Pengukuran Parameter Fisika Kimia Perairan

Pengukuran faktor oseanografi yang dilakukan pada penelitian ini meliputi faktor fisika dan faktor kimia. Faktor fisika yang diukur pada penelitian ini meliputi, suhu perairan dan kecerahan. Faktor kimia yang diukur pada penelitian ini meliputi, salinitas, pH (derajat keasaman), dan DO (oksigen terlarut). Faktor fisika yaitu kecepatan arus didapatkan dengan mengolah data hasil peramalan yang telah diperoleh dari *Copernicus Marine Environment Monitoring Service* (CMEMS) tahun 2020.



Gambar 2. Sketsa jembatan Suramadu tampak atas

Keterangan :

Sisi Timur

a. Tiang Merah = Titik A
b. Tiang Biru = Titik C

Sisi Tengah

a. Tiang Kuning = Titik B
b. Tiang Hijau = Titik D

II.2.1. Pengamatan individu macrofouling

Pengamatan yang dilakukan terhadap *macrofouling* pada penelitian ini dilakukan dengan mengamati *macrofouling* yang terdapat pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu, pengambilan data *macrofouling* dilakukan pada 4 titik pengamatan yang terbagi kedalam dua stasiun berbeda menggunakan transek kuadran dengan ukuran 20×20 cm. Pertimbangan yang digunakan dalam menentukan lokasi transek adalah tingkat penempelan dari individu *macrofouling* yang masih dapat diamati, paparan sinar matahari pada lokasi transek dan jarak titik pengamatan dengan garis pantai (Faisal, 2014). Pengamatan individu *macrofouling* yang dilakukan pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu adalah dengan menghitung jumlah individu yang terlihat secara kasat mata dan pengamatan *macrofouling* dilakukan setiap 1 minggu dengan waktu pengamatan selama 1 bulan.

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"

E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (2) ;211-221 DESEMBER 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

II.3. Analisis Data

II.3.1. Laju Penempelan Macrofouling

Perhitungan laju penempelan *macrofouling* dihitung dengan menggunakan persamaan,sebagai berikut(Ariadi, 2010):

$$LP = \frac{Kn - K(n-1)}{t}$$

Keterangan :

LP : Laju Penempelan *macrofouling* (ind/m^2/minggu)
Kn : Kepadatan ke - n (ind/m^2)
K(*n*-1) : Kepadatan ke – (n-1) (ind/m^2)
t : Waktu Pengamatan

II.3.2. Faktor Oseanografi

Faktor oseanografi merupakan faktor yang dapat mempengaruhi penempelan dan pertumbuhan dari *macrofouling* (Gunawan, 2016). Kondisi parameter oseanografi perairan yang terukur selama masa penelitian yang dilakukan dari m1 (pengamatan awal) sampai m4 (pengamatan akhir) pada masing-masing stasiun akan dihitung dengan tujuan untuk mengetahui nilai rata-rata pada setiap faktor oseanografi dan akan dianalisis untuk untuk mengetahui kondisi faktor oseanografi dapat mendukung atau tidak mendukung terhadap laju penempelan *macrofouling*.

III. Hasil dan Pembahasan

III.1. Jumlah Individu Macrofuling

Biota yang ditemukan pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu khusus *macrofouling*, yaitu biota yang ditemukan secara kasat mata kemudian dilakukan dokumentasi dengan bantuan kamera untuk mempermudah dalam perhitungan dan identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi (***Crustacean Fauna Of Taiwan: Barnacles, Volume I – Cirripedia: Thoracica Excluding The Phyrgomatidae And Acastinae***) tahun 2009. Hasil dari perhitungan jumlah biota yang ditemukan pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadudan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah macrofouling yang teramati

Pengamatan	Total Individu (Ind)			
	Stasiun I		Stasiun II	
	Tp A	Tp B	Tp C	Tp D
m1	346	603	669	767
m2	512	800	1153	1543
m3	727	1068	1713	2428
m4	989	1403	2378	3414

Keterangan:

m1 : Pengamatan Minggu Ke - 1
m2 : Pengamatan Minggu Ke - 2
m3 : Pengamatan Minggu Ke - 3
m4 : Pengamatan Minggu Ke - 4

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"

Tp : Titik Pengamatan

Jumlah total dari *macrofouling* jenis teritip yang teramati pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu dari pengamatan m1 (pengamatan awal) sampai pengamatan m4 (pengamatan akhir) adalah sebanyak 989 Individu pada titik A stasiun pengamatan I, 1403 Individu pada titik B stasiun pengamatan I, 2378 Individu pada titik C stasiun pengamatan II dan 3414 Individu pada titik D stasiun pengamatan II.

Hasil dari perhitungan jumlah biota yang ditemukan pada stasiun pengamatan I dan stasiun pengamatan II menunjukkan jumlah yang berbeda, dimana jumlah biota yang ditemukan selama pengamatan pada saat penelitian m1 (pengamatan awal) dan m4 (pengamatan akhir) lebih banyak di temukan pada stasiun pengamatan II. Sesuiai dengan pernyataan (Gunawan, 2016) menyatakan bahwa jarak batas garis pantai terhadap lokasi struktur (pengamatan) secara tidak langsung akan mempengaruhi perkembangan dari biota penempel, lokasi stasiun pengamatan I yang lebih dekat dengan batas garis pantai lebih sedikit ditempeli oleh biota penempel dibandingkan dengan stasiun pengamatan II yang lebih jauh dari garis pantai. Hal ini karena larva dari teritip membutuhkan waktu berenang yang lebih lama untuk mencapai struktur dan menetap pada lokasi struktur yang lebih dekat dengan batas garis pantai.

III.2. Laju Penempelan Macrofuling

Pengukuran laju penempelan macrofouling dilakukan secara langsung pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu di kedua stasiun dengan menggunakan bantuan alat transek dengan ukuran 20 x 20 cm. Pengukuran laju penempelan yang dilakukan secara langsung di lapangan, dengan hasil pengukuran laju penempelan selama masa penelitian pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju penempelan macrofouling per minggu

Laju Penempelan (mingguan)		
Stasiun	Titik Pengamatan	Penempelan (Ind/m^2/minggu)
Stasiun I	A	3175
	B	3875
Stasiun II	C	8700
	D	16544

Berdasarkan Tabel. 2 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan laju penempelan mingguan pada stasiun I dan stasiun II. Laju penempelan pada stasiun I di titik pengamatan A (sisi timur) adalah rata-rata sebesar 3175 Ind/m^2/minggudan 3875 Ind/m^2/minggu pada titik pengamatan B (sisi tengah). Laju penempelan pada stasiun II menunjukkan hasil sebesar 8700 Ind/m^2/minggu di titik pengamatan C (sisi timur)dan 16544 Ind/m^2/minggu pada titik pengamatan D (sisi tengah). Laju penempelan pada masing-masing stasiun memiliki nilai laju penempela tertinggi pada titik pengamatan B dan D yang terledak di sisi barat dari titik A dan C, tingginya tingkat penempelan pada titik pengamatan B dan D di masing-masing stasiun diduga karena adanya faktor pengaruh dari cahaya. Hal ini disebabkan karena titik pengamatan B dan D yang terletak di sebelah barat titik A dan C tidak terpapar cahaya matahari secara langsung seperti pada titik pengamatan A dan C yang berada di sebelah timur titik pengamatan B dan D yang langsung terpapar oleh cahaya. Seperti pernyataan (Ermaitis, 1984)menyatakan

E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (2) ;211-221 DESEMBER 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

bahwa larva dari teritip bersifat menghindari cahaya atau yang biasa disebut dengan phototropik negatif. Cahaya rendah yang terbaur akan merangsang dalam pertumbuhan teritip. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh(Romimohtarto, 1977) menemukan bahwa penempelan dari teritip lebih banyak ditemukan pada permukaan pipa yang cekung (rendah cahaya) daripada permukaan pipa yang cembung (tinggi cahaya).

Melimpahnya macrofouling jenis teritip pada permukaan tiang pancang jembatan Suramadu juga dikarenakan larva dari teritip memiliki sifat yang dapat dengan cepat menempel pada suatu permukaan benda, hal ini yang menyebabkan permukaan tiang pancang jembatan Suramadu banyak ditempeli oleh biota teritip. Kecepatan menempel dari larva teritip pada permukaan substrat dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh(Faisal, 2014) bahwa penempelan teritip pada dermaga beton dan dermaga kayu di pulau Balanglompo menunjukkan dermaga beton dan dermaga kayu ditempeli oleh teritip sebanyak ± 150 individu/m^2. Selain itu Kecepatan menempel dari larva teritip pada permukaan substrat dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh(Romimohtarto, 1977) dalam (Awaluddin, et al., 2011) bahwa penempelan teritip di Muara Karang menunjukkan panel baja yang dipasang dalam jangka waktu seminggu telah ditempeli larva teritip sebanyak ± 3900 individu/ 900 cm^2.

III.2. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia

Hasil pengukuran parameter oseanografi perairan yang dilakukan pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil pengukuran parameter fisika kimia stasiun I

Pengamatan	Suhu (^oC)	Salinitas (ppt)	Kecerahan (m)	pH	DO (mg/l)	Arus (m/s)
m1	30,6	27	0,2	7,3	3,1	0,051
m2	31,5	23	0,2	7,3	3	0,043
m3	30,8	30	0,1	7,27	3,3	0,045
m4	30,7	29	0,1	7,11	3,6	0,051

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter fisika kimia stasiun II

Pengamatan	Suhu (^oC)	Salinitas (ppt)	Kecerahan (m)	pH	DO (mg/l)	Arus (m/s)
m1	30,2	28	0,2	7,4	3,1	0,051
m2	30,2	23	0,2	7,1	3,1	0,043
m3	30,5	29	0,1	7,34	3,5	0,045
m4	30,3	28	0,1	7,21	3,6	0,051

Keterangan :

m1 : Pengamatan Minggu Ke - 1
m2 : Pengamatan Minggu Ke - 2
m3 : Pengamatan Minggu Ke - 3
m4 : Pengamatan Minggu Ke - 4

Suhu

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"

E-ISSN 2620-570X
P-ISSN 2656-7687
JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN, 3 (2) ;211-221 DESEMBER 2020
http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan

Hasil pengukuran di lapangan menunjukkan nilai rata-rata suhu selama penelitian yang dilakukan menunjukkan nilai suhu yang terukur sebesar 31,05 ^{o}C pada stasiun I dan 30,5 ^{o}C pada stasiun II. Nilai suhu menunjukkan perbedaan nilai yang tidak jauh berbeda, hal ini disebakan jarak antaran stasiun I dan stasiun II yang tidak terlalu jauh yaitu sekitar ± 120 m. Suhu pada kedua stasiun pengamatan masih mendukung untuk kehidupan *macrofouling* jenis teritip, sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh (Southward & Newman, 2003)yang menyatakan bawa teritip masih dapat hidup pada suhu optimal antara 15-35 ^{o}C.

Salinitas

Hasil pengukuran nilai salinitas perairan yang didapatkan pada dilokasi penelitian di stasiun I dan stasiun II menunjukkan nilai rata-rata sebesar 27,4$^{o}/_{oo}$pada stasiun pengamatan I dan 27,2 $^{o}/_{oo}$ pada stasiun pengamatan II, nilai kadar salinitas padasekitar perairan jembatanSuramadu yang dijadikan lokasi penelitian menunjukkan bahwa kadar salinitas di sekitar perairan jembatan Suramadu ini sangat mendukung untuk pertumbuhan teritip karena masih dapat ditolerir untuk pertumbuhan teritip, ini sesuai dengan pernyataan (Cohen, 2005) yang menyatakan bahwa kisaran dari nilai salinitas di suatu perairan yang dapat ditoleransi oleh teritip adalah 10 $^{o}/_{oo}$- 52$^{o}/_{oo}$.Terjadinya penurunan salinitas pada pengamatan di minggu ke-2 (m2) pada stasiun pengamatan I dan stasiun pengamatan II disebabkan terjadinya intensitas hujan pada minggu tersebut

Kecerahan

Kecerahan sangat berhubungan dengan tingkat kejernihan suatu perairan. Tingkat kecerahan suatu perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, beberapa diantaranya adalah kedalaman perairan, cuaca (sinar matahari) dan adanya zat-zat terlarut yang berada di perairan tersebut. Hasil pengukuran kecerahan yang dilakukan pada stasiun I dan stasiun II selama masa penelitian yang dialkukan menunjukkan nilai tingkat kecerahan yang kurang baik yaitu, 0,15 mnilai dari tingkat kecerahan ini menunjukkan teritip tidak dapat hidup dan berkembang dengan baik pada lokasi penelitian. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Darsono & Hutomo, 1983)membuktikan bahwa masa padat tersuspensi yang tinggi, yaitu sekitar 30 mg/liter akan menyebabkan kecerahan suatu perairan kurang dari 20 cm dan dapat menghambat pertumbuhan dari teritip.Penelitian yang juga dilakukan oleh (Romimohtarto, 1977) menunjukkan bahwa penempelan teritip di Muara Karang menunjukkan bahwa panel baja yang dipasang dalam kurun waktu satu minggu telah ditempeli oleh larva teritip sebanyak ± 3900 individu/ 900 cm^2 dengan kecerahn rata-rata 1,9-5,1 m. kondisitersebut menunjukkan bahwa kecerahan perairan memiliki pengaruh terhadap penempelan*macrofouling* jenis teritip.

Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran nilai pH pada lokasi penelitian menunjukan nilai rata-rata yang sama pada stasiun pengamatan I dan II, yaitu sebesar 7,3. Nilai pH pada suatu perairan akan mempengaruhi sebaran faktor kimia perairan, hal ini akan berpengaruh terhadap sebaran organisme yang metabolisme tubuhnya tergantung pada sebaran faktor-faktor kimia di perairan (Odum, 1994). Nilai pH yang terukur pada lokasi penelitian di stasiun pengamatan I dan stasiun pengatamatan II menunjukkan bahwa nilai pH di lokasi penelitian dapat mendukung bagi

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"

kehidupan*macrofouling* jenis teritip, menurut pernyataan (Romomohtarto, 1991) menyatakan bahwa nilai pH perairan antara 6-9 merupakan nilai pH perairan yang masih dapat ditolelir oleh biota laut. Semakin rendah nilai tingkat keasaman (pH) disuatu perairan maka dapat menyebabkan pertumbuhan teritip menurun, hal ini dikarenakan energi yang dihasilkan oleh *macrofouling* jenis teritip yang biasanya digunakan sebagai energi untuk tumbuh dan beraktivitas dialihfungsikan untuk menjadi energi yang berguna untuk memprtahankan diri pada tingkat keasaman yang tinggi.

Oksigen terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) merupakan kadar oksigen yang terlarut pada suatu perairan dan dinyatakan dalam satuan mg/l. Oksigen memiliki peran yang penting pada lingkungan perairan yaitu, sebagai unsur kimia yang digunakan biota untuk proses metabolisme tubuhnya (Giyanto dkk, 2017). Perairan yang memiliki kadar oksigen (DO) rendah akan menghambat pertumbuhan biota di suatu perairan, bahkan dapat menyebabkan kematian pada biota perairan. Menurut(Faturohman, et al., 2016), bahwa jika suatu perairan memiliki nilai kadar oksigen terlarut (DO) kurang dari 3 mg/l, hal ini akan menyebabkan kematian pada organisme perairan. Berdasarkan hasil pengukuran DO bahwa nilai oksigen terlarut (DO) pada lokasi penelitian memiliki nilai yang masih dapat ditolerir untuk kehidupan *macrofouling* jenis teritip, karena nilai DO dari hasil pengukuran pada kedua stasiun pengamatan masih menunjukkan nilai > 3 mg/l dimana nilai ini masih dapat ditolerir untuk kehidupan *macrofouling* jenis teritip.

Arus

Hasil perhitungan kecepatan arus yang terukur menggunakan data prediksi pada lokasi penelitian berada pada kisaran kecepatan 0,04-0,05 m/s.Hasil menunjukkan nilai kecepatan arus bahwa kecepatan arus di lokasi penelitian merupakan arus yang sangat lambat sesuai dengan pernyataan (Mason, 1981) dalam (Didu, et al., 2019) bahwa berdasarkan kecepatan arus maka perairan dapat dikelompokkan berarus sangat cepat dengan kisaran kecepatan arus > 1m/det, berarus cepat dengan kisaran kecepatan arus 0,5-1 m/s, berarus sedang dengan kisaran kecepatan arus 0,25-0,5 m/s, berarus lambat dengan kisaran kecepatan arus 0,1-0,25 m/s dan berarus sangat lambat dengan kisaran kecepatan arus <0,1 m/s. Menurut (Ayyakkanu, 1991) bahwa perairan dengan arus yang tenang sangat baik untuk teritip dan sebaliknya adanya peningkatan arus akan menurunkan penempelan teritip.

Kondisi arus pada lokasi penelitian yang masuk kedalam kategori arus sangat lambat merupakan kondisi baik untuk proses penempelan dari teritip dengan kecepatan arus rata-rata sebesar 0,046 m/s, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Qian, et al., 2000) dimana persentase penempelan dari larva Teritip terjadi pada kisaran kecepatan arus 0,042 m/s sampai dengan 0,2 m/s dan akan terjadi penempelan dengan persentasi yang tinggi pada kecepatan arus 0,1 m/s dengan suhu 15 ^{o}C. Penelitian yang dilakukan oleh (Jamil, et al., 2016) pada perairan pantai Lakeba juga menunjukkan penempelan dari teritip yang tinggi dengan kecepatan arus pada perairan pantai Lakeba berkisar 0,05 – 0,15 m/s.

IV. Kesimpulan

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"

Laju penempelan macrofouling pada tiang pancang jembatan Suramadu terus mengalami peningkatan pada setiap pengamatan yang dilakukan. Peningkatan dari laju penempelan macrofouling yang terus meningkat disebabkan macrofouling dari jenis teritip yang menyukai tempat hidup dekat dengan pantai (zona intertidal), kondisi faktor oseanografi pada perairan sekitar jembatan Suramadu yang masih mendukung untuk kehidupan macrofouling jenis teritip menyebabkan penenpelan dari macrofouling jenis teritip juga terus mengalami peningkatan.

Daftar Pustaka

Ariadi, R. F., 2010. Kelimpahan Teritip (*Balannus* spp) Pada Tiang Pelabuhan TPI Purnama Kota Dumai. Skripsi, Universitas Riau, Pekanbaru, 11-14.

Cohen, A. 2005. Rapid Assessment Shore Survey for Exotic Species in San Francisco. Oakland: San Francisco Estuary Institute.32p

Darsono, P. & Hutomo, M. 1983. Komunitas biota penempel di perairan suralaya, Selat Sunda. *Oseanologi di Indonesia*, 16:29-41.

Didu, L. Ma'ruf, K. & Emiyarti. 2019. Komposisi jenis dan kepadatan Makrobiofouling Pada jaring Kantung Apung Dengan dan Tanpa Menggunakan Sintetik Anti fouling Hubunganya dengan Pertumbuhan Kappapycus alvarezzi Di Perairan Pantai Lakeba Kota Baubau. *Jurnal Manajemen Sumber Daya perairan*,4(2):111-121.

Ermaitis, 1984. Beberapa catatan tentang marga balanus (Cirripedia). *Oseana*, 9(3):96-101.

Faisal, A. R. 2014. Kepadatan dan keragaman macrobiofouling pada dermaga beton dan dermaga kayu di Pulau Balanglompo Kec. Mattiro Sompe Kab. Pangkep. Skripsi. Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar. 44 p

Faturohman, I. Sunarto & Nurruhwati, I. 2016. Hubungan kelimpahan plankton dengn suhu perairan laut di sekitar PLTU Cirebon. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1):115-122.

Gunawan, H. S. 2016. Cat anti fouling untuk penanganan kerusakan struktur jembatan akibat biota penempel. Catatan ke-1. 1-74.

Jamil, M. R. Kasim, M. & Irawati, N. 2016. Laju Penempelan makroepifit pada talus Rumput Laut *Euchema spinosum* diperairan pantai Lakeba Kota Bau-bau. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(3):333-341.

Odum, E. P. 1994. Dasar-dasar Ekologi. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 677-697

Qian, P. Rittschof, D.& Seedhar, B. 2000. Macrofouling in undirectional flow: miniature pipes as experimental models for studying the interaction of flow and surface characteristic on the attachment of bernacle, bryozoan and polychaete larvae.*Marine Ecology* . Volume 207, 100-121.

Railkin, A. 2003. Marine Biofouling: Colonization Processes and Defenses. Florida: CRC Press.

Rittschof, D. 2001. Natural Product Antifoulants and Coatings Development. s.l.:CRC Press.

Romimohtarto, K. 1977. Beberapa catatan tentang teritip (*Balanus* spp) sebagai binatang pengotor di Laut. *Oseanologi*. 25-42.

Southward, A. & Newman, W. 2003. A review of some common indo-malayan and western pacific species of Chthamalus Barnacle (Crustacea:Cirripedia). *marine biologi*, 83(04):797-812.

Winarno, 2011. Metodologi Penelitian dalam Pendidikan Jasmani. Malang. IKIP Malang, Anggota IKAPI.

Copyright "JURNALILMUKELAUTANKEPULAUAN"