

## Hubungan Tekstur Sedimen Terhadap Vegetasi Mangrove Di Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang

**Deviana Marchelia Ardang, Nirwani Soenardjo\*, Nur Taufiq-SPJ**

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: nirwanisoenardjo@gmail.com

**ABSTRAK:** Mangrove merupakan vegetasi yang tumbuh diantara garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang surut. Pertumbuhan ekosistem mangrove dapat dilihat melalui ukuran butir sedimen yaitu lumpur, liat dan pasir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan tekstur sedimen terhadap mangrove di pantai utara Rembang. Metode kuantitatif diterapkan pada penelitian ini, pengambilan sampel didapat dari hutan mangrove Pasar banggi Kabupaten Rembang. Sampel sedimen dan data analisa vegetasi mangrove diambil dari 3 stasiun yang terbagi dalam 3 wilayah yaitu aliran sungai, daerah ekowisata dan daerah tambak garam. Hasil yang diperoleh dari tekstur sedimen di Desa Pasar Banggi didominasi oleh lumpur (28,48-49,3%), pasir (30,7-63,76) dan liat (0-18). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kawasan mangrove di desa Pasar banggi termasuk padat karena memiliki nilai kategori kerapatan berkisar 1496,29-4266,67 ind/ha (KepMen LH NO. 21, 2004). Hasil uji regresi linier berganda menunjukkan bahwa hubungan antara tekstur sedimen dengan kerapatan mangrove pada PB1 (kerapatan rapat) mempunyai hubungan rendah dengan koefisien korelasi (R) 0,225; PB2 (kerapatan rapat) mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan koefisien korelasi (R) 0,942; PB3 (kerapatan sedang) mempunyai hubungan sangat kuat dengan koefisien korelasi 0,999.

**Kata kunci:** Tekstur Sedimen; Mangrove; Pasar banggi; Rembang.

### *The Relationship between Sediment Texture and Mangrove Vegetation in Pasar Banggi Village, Rembang Regency*

**ABSTRACT:** Mangroves are vegetation that grows between shorelines and is influenced by tides. The growth of the mangrove ecosystem can be seen through the grain size of the sediment, namely mud, clay and sand. This study aims to determine the relationship between sediment texture and mangroves on the north coast of Rembang. Quantitative methods were applied in this study, sampling was obtained from the mangrove forest of Pasar Banggi, Rembang Regency. Sediment samples and mangrove vegetation analysis data were taken from 3 stations which were divided into 3 areas, namely river flows, ecotourism areas and salt pond areas. The results obtained from the sediment texture in Pasar Banggi Village are dominated by mud (28.48-49.3%), sand (30.7-63.76) and clay (0-18). The results showed that the condition of the mangrove area in Pasar Banggi village was dense because it had a density category value ranging from 1496.29 to 4266.67 ind/ha (KepMen LH NO. 21, 2004). The results of multiple linear regression test showed that the relationship between sediment texture and mangrove density in PB1 (density) had a low relationship with a correlation coefficient (R) of 0.225; PB2 (density) has a very strong relationship with a correlation coefficient (R) of 0.942; PB3 (medium density) has a very strong relationship with a correlation coefficient of 0.999.

**Keywords:** Sediment Texture; Mangrove; Pasar banggi; Rembang.

## PENDAHULUAN

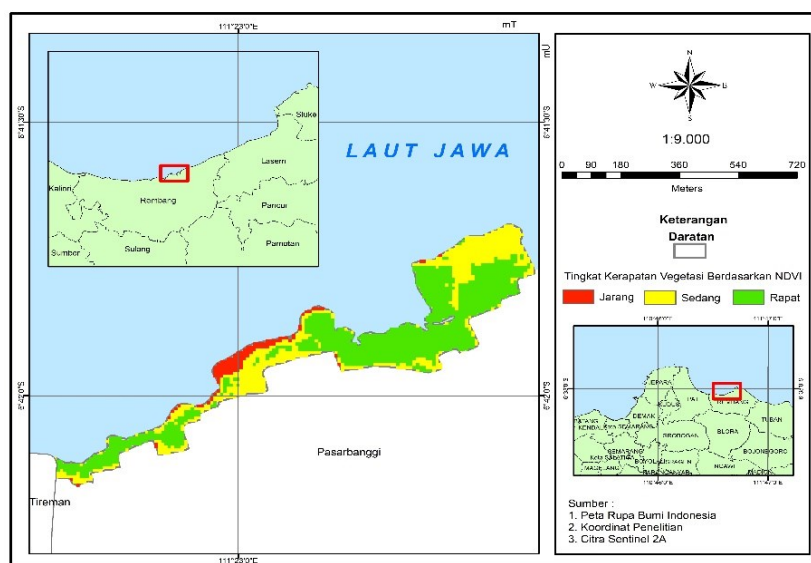
Sedimen merupakan hasil dari proses akumulasi mineral yang diakibatkan oleh adanya pengendapan material maupun partikel lain melalui proses kimia yang terjadi di laut. Partikel tersebut diantaranya sisa kerangka organisme, cangkang maupun pembongkaran batuan sedimen yang

berasal dari pecahan material. Sedimen merupakan faktor pembatas dari pertumbuhan ekosistem mangrove. Tekstur sedimen memiliki pengaruh bagi pertumbuhan ekosistem mangrove. Pengukuran tekstur sedimen dapat dilihat melalui ukuran butiran sedimen yaitu lumpur, liat dan pasir (Yudha *et al.*, 2020). Menurut Aprinantyo *et al.* (2018), menyatakan bahwa wilayah Desa Pasar Banggi merupakan wilayah rehabilitasi. Sehingga mangrove yang mendominasi yaitu jenis *Rhizophora* sp. Komposisi sedimen yang kaya akan lumpur menjadi tempat tumbuh mangrove jenis *Rhizophora* sp., sedangkan untuk komposisi sedimen dengan substrat liat dan pasir menjadi tempat tumbuh mangrove jenis *Avicennia* sp. Kandungan substrat lumpur sangat mendominasi di lokasi penelitian di Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang. Hal tersebut dipengaruhi oleh letak lokasi penelitian dekat pantai dengan arus dan gelombang yang tinggi.

Pemantauan Struktur vegetasi mangrove dapat dianalisis dengan mengetahui kerapatan, dominansi, basal area, frekuensi, keseragaman dan keanekaragaman (Wiyanto dan Faiqoh, 2015). Ekosistem mangrove memiliki zonasi yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Zonasi tersebut memiliki karakteristik sedimen yaitu tanah berlumpur, tanah berlempung dan tanah berpasir. Sedimen pada ekosistem mangrove dapat digunakan sebagai dasar untuk melihat potensi dan produktifitas dari mangrove (Prinasti *et al.*, 2020). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan tekstur sedimen dengan mangrove dan apakah karakteristik sedimen dapat menentukan pertumbuhan ekosistem mangrove.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Hutan Mangrove Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang. Menurut Juhadi *et al.* (2020) Hutan mangrove Desa Pasar Banggi memiliki luas kurang lebih 30,82 Ha. Kondisi mangrove tergolong cukup baik karena mangrove di wilayah tersebut adalah mangrove rehabilitasi. Stasiun penelitian ditentukan berdasarkan kerapatan ekosistem mangrove yang dapat mewakili lokasi, yaitu mangrove kategori rapat, sedang dan jarang. Penelitian ini terdiri dari 3 stasiun dan setiap 1 stasiun terdapat 3 plot yang dapat mewakili lokasi penelitian. Pada stasiun PB 1 berada di dekat aliran sungai, stasiun PB 2 berada pada daerah ekowisata dan stasiun PB 3 dekat dengan tambak garam. Penentuan dalam kategori kerapatan pada setiap stasiun dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 201 Tahun 2004 Tentang Standar Baku Kerusakan Ekosistem Mangrove. Kerapatan dengan kategori rapat memiliki jumlah pohon  $\geq 1500$  ind/ha, Kerapatan dengan kategori sedang memiliki jumlah pohon 1000-1500 ind/ha dan kerapatan dengan kategori jarang memiliki jumlah pohon  $<1000$  ind/ha.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian di Desa Pasar Banggi

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode plot, sampel diambil secara acak. Berdasarkan hasil survei lokasi, diharapkan setiap plot dapat mewakili kondisi masing-masing lokasi penelitian. Setiap satu stasiun minimal terdiri dari 3 plot (Wiyanto dan Faiqoh, 2015). Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan transek yang berbentuk bujur sangkar dan memiliki ukuran 15 m x 15 m. Pengambilan data dilakukan dengan mengumpulkan data vegetasi mangrove (Kategori pohon, anakan dan semai).

Sampel sedimen diambil pada setiap plot di dalam 3 stasiun yang berbeda yaitu dengan mangrove kategori rapat, sedang dan jarang. Sampel yang sudah diperoleh akan dimasukkan kedalam plastik ziplock dan diberi tanda masing-masing plot di setiap stasiun. Sampel tersebut kemudian akan diuji untuk menentukan tekstur sedimen dan kandungan bahan organik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hutan mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang merupakan mangrove rehabilitasi dari berbagai pihak pemerintah maupun masyarakat dimana spesies yang ditemui cenderung sama. Mangrove di tanam dengan tujuan agar dapat menahan ombak dan terjadinya abrasi. Spesies mangrove yang ditemukan di Desa Pasar Banggi berjumlah 4 spesies. Spesies tersebut antara lain *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina* yang dapat dikategorikan sebagai mangrove mayor. Hasil perhitungan nilai kerapatan yang tertinggi yaitu stasiun PB2 sebesar 4266,67 individu/ha dan nilai kerapatan terendah pada stasiun PB3 yaitu sebesar 1496,27 individu/ha (Tabel 1).

Komposisi ekosistem mangrove di lokasi Desa Pasar Banggi ditemukan 1 komponen mayor dan 2 famili yaitu Rhizophoraceae dan Avicenniaceae. Terdapat 4 spesies yang ditemukan pada penelitian ini yaitu *R. mucronata*, *R. stylosa*, *R. apiculata* dan *A. marina*. Spesies yang mendominasi yaitu *R. mucronata* dan *R. stylosa*. Lokasi penelitian merupakan hasil rehabilitasi yang dilakukan di wilayah pantura Jawa Tengah. Sebagian besar wilayah tersebut menggunakan mangrove spesies *R. mucronata*, *R. stylosa* dan *R. apiculata*. *Rhizophora* sp merupakan jenis mangrove yang memiliki daya tumbuh lebih cepat karena dapat beradaptasi dengan lingkungan dibandingkan dengan jenis mangrove yang lain. *Rhizophora* sp. juga dapat melindungi gelombang dan arus yang cukup besar kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Dwijayati *et al.* (2016) serta Jati dan Pribadi, (2017).

**Tabel 1.** Nilai Frekuensi (F), Kerapatan (K), Basal Area (BA) dan Indeks Nilai Penting (INP) pada Kategori Pohon di Lokasi Penelitian

Stasiun dan spesies	F	FR (%)	K (ind/ha)	KR (%)	BA (cm <sup>2</sup> )	DR (%)	INP (%)
PB 1							
<i>Rhizophora mucronata</i>	0,33	16,67	859,25	22,57	938,34	20,30	59,53
<i>Rhizophora stylosa</i>	1,34	66,66	2933,33	77,04	3678,2	79,53	223,25
<i>Avicennia marina</i>	0,33	16,67	14,81	0,39	7,66	0,17	17,22
Total	2	100	3807,39	100	4624,2	100	300
PB 2							
<i>Rhizophora mucronata</i>	0,33	16,67	325,92	7,64	357,31	7,05	31,35
<i>Rhizophora stylosa</i>	1,67	83,33	3940,74	92,36	4711,47	92,95	268,65
Total	2	100	4266,67	100	5068,78	100	300
PB 3							
<i>Rhizophora mucronata</i>	1	42,86	814,81	54,46	749,13	52,01	149,32
<i>Rhizophora stylosa</i>	1	42,86	637,04	42,57	662,32	45,98	131,41
<i>Rhizophora apiculata</i>	0,33	14,28	44,44	2,97	28,93	2,01	19,27
Total	2,33	100	1496,29	100	1440,38	100	300

Keterangan \*= Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 201 Tahun 2004

Hasil analisis struktur vegetasi terdiri dari frekuensi, basal area, kerapatan dan Indeks Nilai Penting (INP). Terdapat 3 stasiun dalam penelitian yang dilakukan. Pada stasiun PB1 memiliki nilai frekuensi 0,33-1,34, PB2 nilai frekuensi 0,33-1,67 dan pada PB3 nilai frekuensi 0,33-1. Frekuensi yang bernilai 1 merupakan keterangan bahwa spesies yang ditemukan pada penelitian ini terdapat pada setiap plot dalam 1 stasiun. Nilai frekuensi tertinggi terdapat pada stasiun PB2 karena spesies *R. mucronata* dan *R. stylosa* dapat dijumpai pada setiap plot. Basal area merupakan tutupan pohon yang menutupi suatu area seperti plot. Sehingga semakin tinggi nilai kerapatan maka nilai basal area juga tinggi. Nilai basal area tertinggi terdapat pada stasiun PB2 dengan luas 5068,78 cm<sup>2</sup> karena memiliki nilai kerapatan tertinggi yaitu sebesar 4266,67 ind/ha. Sedangkan nilai basal area terendah terdapat pada stasiun PB3 yang memiliki luas 1440,38 cm<sup>2</sup> dengan nilai kerapatan sebesar 1496,29 ind/ha.

Nilai kerapatan stasiun PB1 dan PB2 merupakan mangrove tergolong rapat, karena memiliki standar baku diatas  $\geq 1500$  ind/ha. Tingginya kerapatan mangrove disebabkan daerah tersebut merupakan habitat yang sesuai untuk tumbuhnya mangrove terutama pada jenis *Rhizophora* sp, dimana substrat dilokasi penelitian adalah pasir berlumpur dan lumpur berpasir. Selain itu pertumbuhan mangrove juga didukung dengan parameter kualitas dan bahan organik yang optimal. Hal tersebut dapat menggolongkan sebagai wilayah ekosistem yang masih terjaga dan tidak mengalami kerusakan. PB1 memiliki nilai kerapatan sebesar 3807,39 ind/ha dan PB2 memiliki nilai kerapatan 4266,67 ind/ha. Nilai kerapatan pada stasiun PB3 tergolong sedang karena memiliki standar baku antara 1000-1500. Nilai kerapatan pada PB3 sebesar 1496,29 ind/ha. Berdasarkan hasil dari penelitian menunjukkan bahwa PB1 dan PB2 yang spesies yang mendominasi adalah *R. stylosa* dengan Indeks Nilai Penting (INP) 223,25% - 268,65%. Sedangkan pada PB3 didominasi oleh spesies *R. mucronata* dengan INP sebesar 149,32%. Seluruh stasiun didominasi oleh jenis *Rhizophora* sp. karena daerah penelitian tersebut merupakan daerah rahabilitasi. Menurut Parmadi *et al.* (2016) INP merupakan suatu nilai indeks yang dapat menentukan dominasi suatu ekosistem.

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada seluruh stasiun berkisar 0,3461-0,3678. dan Indeks Keseragaman ( $J'$ ) berkisar 0,2496-0,2653 (Tabel 2). PB1 memiliki indeks keanekaragaman ( $H'$ ) yang tertinggi yaitu 0,3678. PB2 terdapat indeks keanekaragaman ( $H'$ ) sebesar 0,3674 dan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) terendah yaitu terdapat pada PB3 sebesar 0,3461. PB1 memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi karena terdapat keberagaman jenis yang ditemukan pada lokasi penelitian. Menurut Nasir *et al.* (2019) menyebutkan bahwa semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman maka semakin banyak jenis yang ditemukan. Indeks keseragaman ( $J'$ ) tertinggi yaitu pada PB1 sebesar 0,2653, PB2 sebesar 0,2650 dan nilai indeks keseragaman terendah yaitu pada PB3 sebesar 0,2496. Hasil nilai indeks keseragaman cenderung rendah karena nilai  $J' < 0,5$ . Hal tersebut dikarenakan spesies yang ada di dalam setiap stasiun tidak sama maka terdapat dominasi. Menurut Supriadi *et al.* (2015) nilai keseragaman di bawah 0,5 dikategorikan rendah.

**Tabel 2.** Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) dan Indeks Keseragaman ( $J'$ ) di lokasi penelitian

Stasiun	$H'$	$J'$
PB1	0,3678	0,2653
PB2	0,3674	0,2650
PB3	0,3461	0,2496

**Tabel 3.** Analisis tekstur sedimen

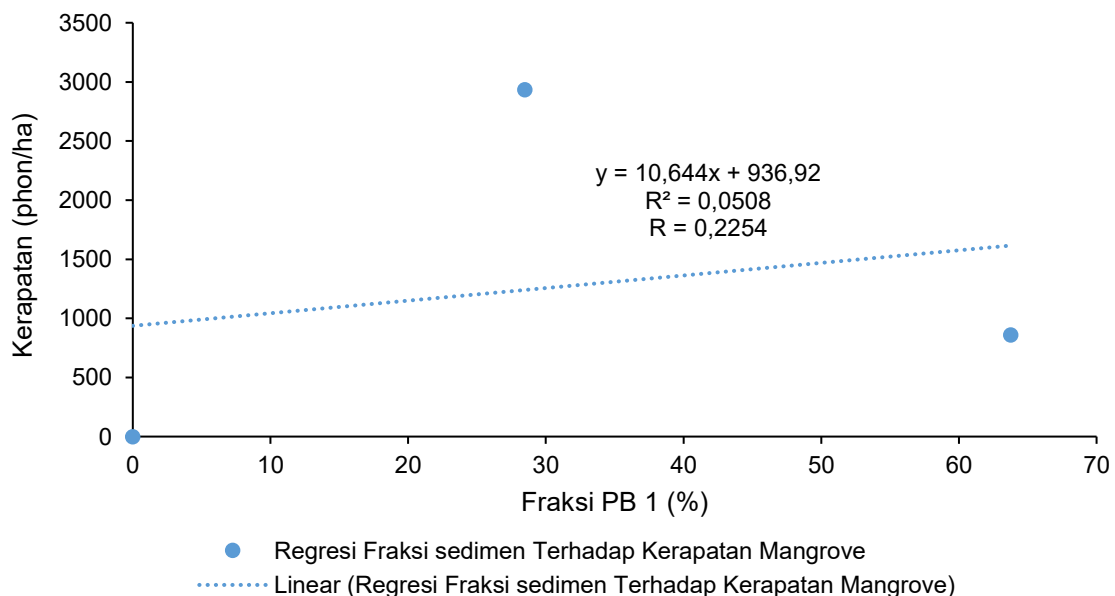
Stasiun	Fraksi			Tekstur
	Pasir (Sand)	Lumpur (Silt)	Lempung (Clay)	
PB1	63,76	28,48	0	Pasir berlumpur
PB2	30,7	49,3	18	Lumpur berpasir
PB3	43,68	37,6	10	Pasir berlumpur

PB1 memiliki tekstur sedimen pasir berlumpur dengan komposisi fraksi pasir sebesar 63,76% dan lumpur sebesar 28,48%. PB2 memiliki tekstur lumpur berpasir yang terdiri dari fraksi pasir sebesar 30,7%, fraksi lumpur sebesar 49,3% dan lempung sebesar 18%. PB3 menunjukkan tekstur sedimen pasir berlumpur dengan fraksi pasir 43,68%, lumpur 37,6% dan lempung 10%. Spesies yang mendominasi dari 3 stasiun adalah *Rhizophora* sp. *Rhizophora* sp tumbuh di area pasang surut dan substrat pasir berlumpur. Bahan organik salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Hasil bahan organik yang ditemukan pada PB1 sebesar 46,12%; PB2 48,07%; dan PB3 42,12%. Hal tersebut diperkuat oleh Syah (2011) yang menyatakan bahwa jenis *Rhizophora* sp. dapat tumbuh pada substrat berlumpur dan halus tetapi dapat toleran terhadap substrat pasir. Hal ini jenis substrat memiliki hubungan terhadap pertumbuhan mangrove.

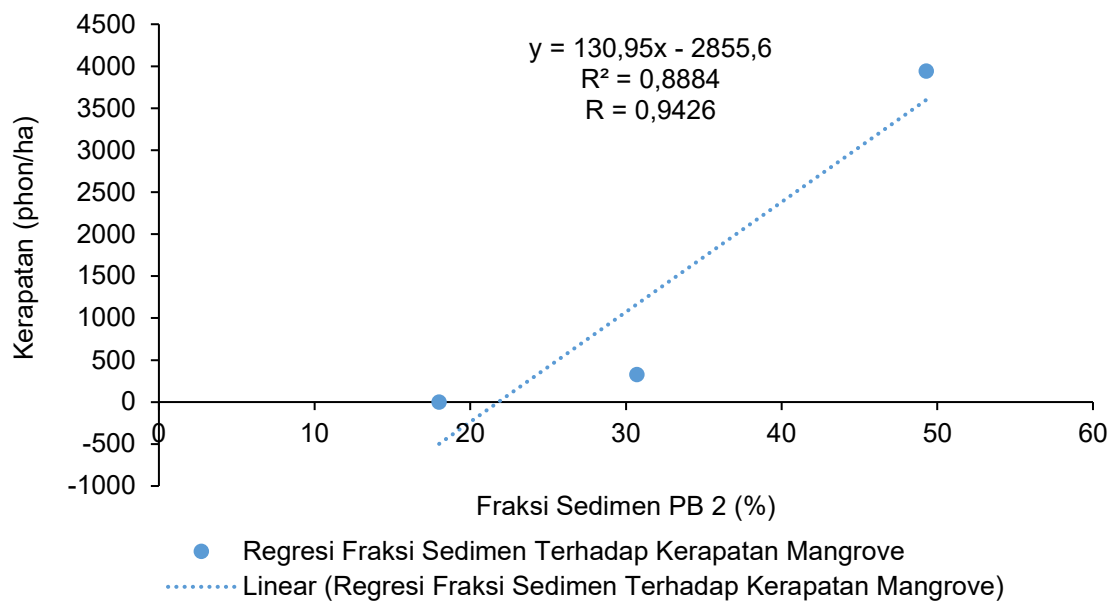
### Hubungan Tekstur sedimen terhadap Kerapatan Mangrove

Hubungan fraksi sedimen dengan kerapatan mangrove dianalisa dengan menggunakan regresi linier. Berdasarkan Gambar 2. diperoleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,225 yang berarti hubungan fraksi pasir dan lumpur dengan kerapatan mangrove dikategorikan berhubungan rendah. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,051 yang berarti 5,1% pasir dan lumpur berpengaruh terhadap kerapatan mangrove rapat. Presentase sebesar 94,9% lagi dipengaruhi oleh faktor lain seperti faktor fisika kimia yang ada dalam perairan di lokasi penelitian. Hal ini diperkuat Aprinantyo *et al.* (2018) bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,223 menunjukkan sebesar 22,3% kerapatan mangrove rapat dipengaruhi oleh silt sedangkan presentase sisanya dipengaruhi parameter fisika yang ada di Pasar Banggi Rembang. Menurut Aini *et al.* (2016), salinitas yang optimal dapat menjadi pengaruh untuk pertumbuhan mangrove.

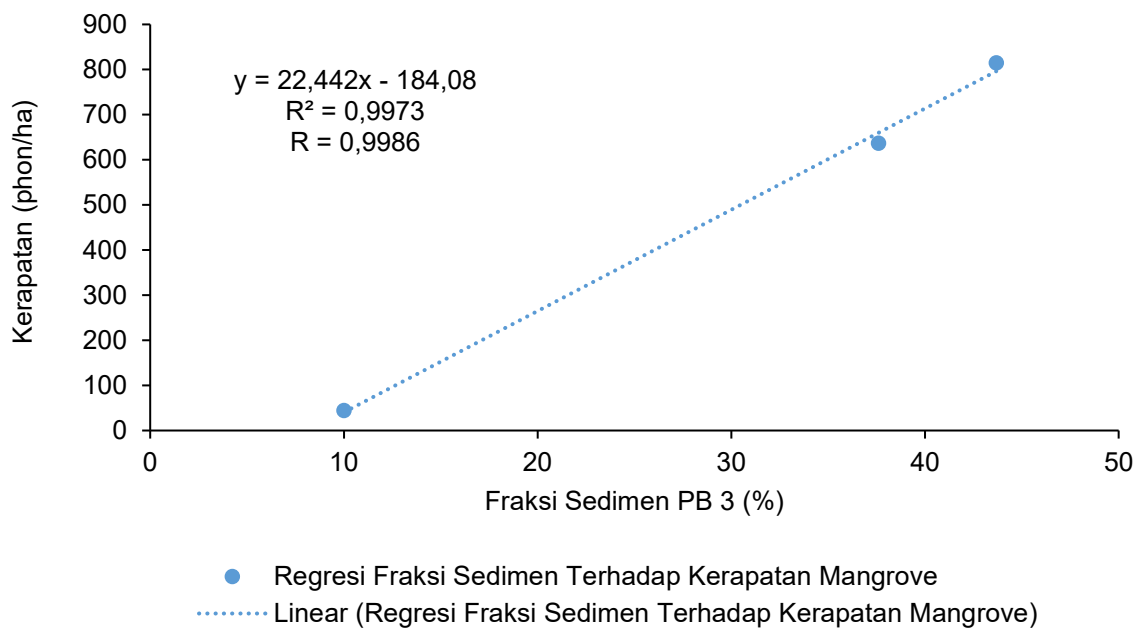
Berdasarkan Gambar 3. diperoleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,942 yang berarti hubungan fraksi pasir, lumpur dan liat dengan kerapatan mangrove dikategorikan berhubungan sangat kuat. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,888 yang berarti 88,8% fraksi pasir, lumpur dan liat berpengaruh terhadap kerapatan mangrove rapat. Presentase sebesar 11,2% lagi dipengaruhi oleh faktor lain seperti faktor fisika kimia yang ada dalam perairan di lokasi penelitian. Hal tersebut diartikan bahwa dari ketiga komposisi sedimen fraksi lumpur mendominasi, lumpur akan menjadi tempat tumbuh yang baik untuk mangrove jenis *Rhizophora* sp. Hal ini diperkuat oleh Syah (2011), menyatakan substrat berlumpur sangat baik untuk tegakan *R. mucronata* dan *A. marina*.



**Gambar 2.** Grafik Hubungan Fraksi Sedimen Dengan Kerapatan Mangrove (PB1)



**Gambar 3.** Grafik Hubungan Fraksi Sedimen Dengan Kerapatan Mangrove (PB2)



**Gambar 4.** Grafik Hubungan Fraksi Sedimen dengan Kerapatan Mangrove (PB3)

Berdasarkan Gambar 4. diperoleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,998 yang berarti hubungan fraksi pasir, lumpur dan lempung dengan kerapatan mangrove dikategorikan berhubungan sangat kuat. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,999 yang berarti 99,9% fraksi pasir, lumpur dan lempung berpengaruh terhadap kerapatan mangrove jarang dan 0,1% lagi dipengaruhi oleh faktor lain seperti faktor fisika kimia yang ada dalam perairan di lokasi penelitian. Fraksi pasir dan lumpur merupakan substrat yang cocok untuk pertumbuhan jenis *Rhizophora* sp. Menurut Aprinantyo *et al.* (2018) menyatakan bahwa jenis *Rhizophora* sp dapat tumbuh dengan baik dengan substrat yang berlumpur dan halus tetapi masih toleran dengan substrat pasir.

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan regresi linear, PB1 (Kerapatan rapat) tekstur sedimen berupa pasir dan lumpur dengan kerapatan mangrove berhubungan rendah, sedangkan di stasiun 2 (kerapatan rapat) tekstur sedimen berupa pasir, lumpur dan liat berhubungan sangat kuat terhadap kerapatan mangrove dan untuk stasiun 3 (kerapatan sedang) dengan tekstur sedimen pasir, lumpur dan liat memiliki hubungan sangat kuat terhadap kerapatan mangrove. Hal tersebut dapat diartikan bahwa dari 3 stasiun komposisi sedimen yang kaya akan lumpur (*silt*) dan pasir (*sand*) akan menjadi tempat tumbuh yang baik untuk mangrove dengan jenis *Rhizophora* sp., sedangkan untuk substrat yang memiliki kandungan liat (*clay*) tidak terlalu mendominasi, karena di lokasi penelitian didominasi oleh mangrove jenis *Rhizophora* sp. Menurut Syah (2011), Substrat lumpur berpasir sangat baik untuk tegakan *R. mucronata* dan *A. marina*. Substrat jenis lumpur memang merupakan substrat yang sangat cocok untuk tempat tumbuhnya jenis *Rhizophora* sp. *Rhizophora* sp tumbuh dengan baik pada area pasang surut. Kualitas perairan dan kandungan bahan organik juga memiliki pengaruh untuk pertumbuhan mangrove. Hal tersebut diperkuat oleh Audina *et al.* (2021) menyatakan bahwa umumnya kualitas perairan dan kandungan bahan organik berpengaruh terhadap mangrove karena dapat menyuplay zat tumbuhnya. Kandungan bahan organik dilokasi penelitian berkisar 46,12-42,12 ton/ha. Jenis substrat yang mendominasi kawasan mangrove biasanya fraksi lumpur sebagai akibat rapat perakaran mangrove yang ada. Lokasi penelitian memiliki parameter kualitas cukup baik. Suhu di lokasi penelitian berkisar 28-28,6 °C. Menurut aini *et al.* (2016) menyebutkan di dalam penelitiannya suhu yang optimal untuk pertumbuhan mangrove berkisar 28-32 °C. Selain suhu, salinitas dan pH dilokasi penelitian juga cocok untuk pertumbuhan mangrove. Salinitas dilokasi penelitian berkisar 33-37 ppt dan pH berkisar 6,5-7,4. Menurut saru *et al.* (2017) pH untuk pertumbuhan mangrove yang optimal berkisar 6-8,5 dan salinitas yang cocok berkisar 2-22 ppt pada salinitas air payau dan air asin berkisar 38 ppt.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dikawasan mangrove Desa Pasar Banggi terdapat 4 spesies yang menyusun komposisi mangrove yaitu *R. mucronata*, *R. stylosa*, *R. apiculata* dan *A. marina*. Stasiun PB1 dan PB2 tergolong memiliki kerapatan tinggi dan stasiun PB3 memiliki nilai kerapatan yang tergolong sedang. Tekstur sedimen pada stasiun PB 1 dan PB3 merupakan pasir berlumpur sedangkan PB2 tergolong jenis sedimen lumpur berpasir. Hubungan antara tekstur sedimen dengan kerapatan mangrove di Desa Pasar Banggi pada PB1 memiliki hubungan lemah, sedangkan PB2 dan PB3 memiliki hubungan sangat kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A., Budihastuti, R. & Hastuti, E.D. 2016. Pertumbuhan Semai *Rhizophora mucronata* pada Saluran Tambak Wanamina dengan Lebar yang Berbeda. *Jurnal Biologi*, 5(1): 48-59.
- Aprinantyo, A.R., Supriharyono & Haeruddin. 2018. Hubungan Tekstur Sedimen dengan Kerapatan Mangrove di Kawasan Konservasi Mangrove di Desa Pasar Banggi, Rembang. *Journal of Maquares*, 7(1): 49-58. DOI: 10.14710/marj.v7i1.22524
- Audina, M., Siregar, S.H. & Amin, B. 2021. Hubungan Kandungan Bahan Organik pada Sedimen dengan Morfometriik Daun Mangrove (*Rhizophora apiculata*) di Ekosistem Mangrove Bagian Barat Kota Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(1):54-61.
- Dwijayati, A.K., Suprpto, D. & Rudiyaniti, S. 2016. Identifikasi Potensi dan Startegi Pengembangan Ekowisata Pada Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. *Journal of Maquares*, 5(4): 328-336. DOI: 10.14710/marj.v5i4.14438.
- Jati, I.W. & Pribadi, R. 2017. Penamaan Mangrove Tersistem sebagai Solusi Penambahan Luas Tutupan Lahan Hutan Mangrove Baros di Pesisir Pantai Selatan Kabupaten Bantul. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1):148-153.

- 
- Juhadi, R.A., Rahma & Santoso, A.B. 2020. Edu-Ekowisata Hutan Mangrove Kawasan Pesisir Pasar Banggi, Rembang, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Geografi*, 9(1): 59-72. DOI: 10.24036/geografi/vol9-iss1/999
- Nasir, M., Burhanuddin & Dewantara, I. 2019. Keanekaragaman Jenis Vegetasi Penyusun Hutan Mangrove di Desa Medan Mas Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2): 973-982. DOI: 10.26418/jhl.v7i2.34886
- Parmadi, E.H., Dewiyanti, I. & Karina, S. 2016. Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove di Kawasan Kuala Idi, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1 (1): 82-95.
- Prinasti, N.K.D., Dharma, I.G.B.S. & Suteja, Y. 2020. Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat di Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 1(6): 90-99. DOI: 10.24843/jmas.2020.v06.i01.p11
- Saru, A., Amri, K. & Mardi. 2017. Konektivitas Struktur Vegetasi Mangrove dengan Keasaman dan Bahan Organik Total pada Sedimen di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. *Spermonde*, 3(1): 1-6. DOI: 10.20956/JIKS.V3I1.2115
- Supriadi., A. Romadhon & Farid, A. 2015. Struktur Komunitas Mangrove di Desa Martajasah Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan*, 8(1): 44-51. DOI: 10.21107/jk.v8i1.812
- Syah, C. 2011. Pertumbuhan Tanaman Bakau (*Rhizophora mucronata*) pada Lahan Restorasi Mangrove di Hutan Lindung Angke Kapuk Provinsi DKI Jakarta. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 1-69.
- Wiyanto, D.B. & Faiqoh, E. 2015. Analisis Vegetasi dan Struktur Komunitas Mangrove di Teluk Benoa, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 1(1): 1-7. DOI: 10.24843/jmas.2015.v1.i01.1-7
- Yudha, G.A., Suryono, C.A. & Santoso, A. 2020. Hubungan Antara Jenis Sedimen Pasir dan Kandungan Bahan Organik di Pantai Kartini, Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 4(9): 423-430. DOI: 10.14710/jmr.v9i4.29020