

Growth of Api-Api (*Avicennia alba*) Rehabilitation in Kedaburapat Village, Rangsang Pesisir City Meranti Islands District

Dannes M. Khawarizmi^{1*}, Efriyeldi¹, Yusni Ikhwan Siregar¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau
Corresponding Author: danneskhawarizmi@gmail.com

Diterima/Received: 19 April 2021; Disetujui/Accepted: 29 April 2021

ABSTRACT

This research was conducted in July-October 2020. Observation and data collection of *Avicennia alba* growth was carried out in the mangrove forest rehabilitation area, Kedaburapat, Kepulauan Meranti Regency. The purpose of this study was to analyze the growth of *A. alba* as on rehabilitation project based on the height and diameter planted in the coastal area of Kedaburapat, Kepulauan Meranti Regency. A survey method was conducted to obtain primary data. The data collected included the height and diameter of *A. alba* stems as well as measurements of water quality. The results of the research showed that the average height increase *A. alba* on the transect was 7.59-19.86 cm/month. The average value of the increased diameter based on the transect was 1.05-3.11 mm/month. Meanwhile, the average height by zone was 8.07-16.13 cm/month. The average value of the increased diameter by zone was 1.03-2.70 mm/month.

Keywords: Kedaburapat, *Avicennia alba*, Rehabilitation, Height, Diameter

1. PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan salah satu Ekosistem pesisir yang penting dan bernilai (Kathiresan, 2012). Permasalahan yang dihadapi oleh ekosistem mangrove pada saat ini di seluruh dunia adalah tingginya laju kerusakan mangrove. Secara global, penurunan luasan hutan mangrove sudah mencapai 1-2% pertahun. Penurunan luasan hutan mangrove terjadi di hampir setiap negara yang memiliki hutan mangrove, dan penurunannya meningkat lebih cepat di negara-negara berkembang, di mana lebih dari 90% hutan mangrove dunia berada (Carter *et al.*, 2015).

Pulau Sumatera merupakan pulau terbesar ketiga setelah Papua dan Kalimantan yang memiliki wilayah hutan mangrove terbesar di Indonesia. Provinsi Riau termasuk wilayah yang memiliki mangrove terluas di Sumatera Berdasarkan data Dinas Kehutanan dan Perkebunan Provinsi Riau tahun 2016 luas total hutan mangrove 138,433,62 ha. Dari jumlah tersebut, luas hutan mangrove di Kabupaten Kepulauan Meranti mencapai 25,619 ha, yang mana 18.300 hektarnya sudah didaftarkan sebagai Hutan Tanaman Rakyat HTR. Hutan bakau yang terdaftar di HTR terletak dipulau padang Kecamatan Merbau, sementara sisanya ada di pulau lain dan belum terdaftar.

Kawasan pesisir pantai Desa Kedaburapat yang rusak mangrovenya dilakukan penanaman mangrove jenis api-api (*Avicennia alba*) pada bulan September tahun 2019 setelah adanya pemasangan pemecah gelombang. Upaya rehabilitasi hutan mangrove ini sering kali mengalami kegagalan, yang diakibatkan berbagai faktor, seperti jenis yang ditanam tidak sesuai, waktu penanaman yang tidak tepat, tidak dirawat dan sebagainya.

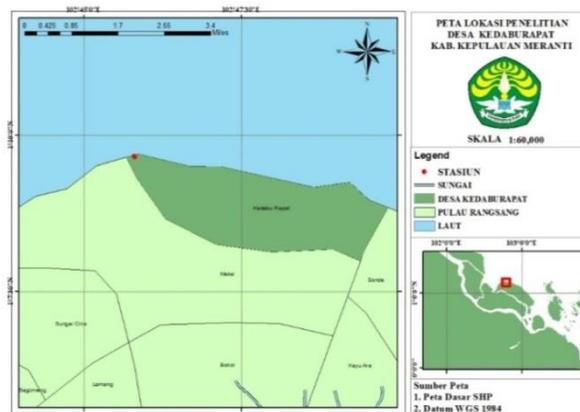
Rehabilitasi mangrove di Desa Kedaburapat merupakan salah satu kegiatan rehabilitasi yang tergolong berhasil, walaupun dalam luasan relatif kecil, yaitu sekitar 3 (tiga) Ha. Kegiatan rehabilitasi ini dilakukan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau yang melibatkan Dosen Universitas Riau, dan bekerja sama dengan Pokmaswas Karya Pesisir. Sehubungan dengan itu penulis tertarik melakukan penelitian tentang pertumbuhan api-api (*A. alba*) di kawasan rehabilitasi mangrove Desa Kedaburapat yang belum ada dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pertumbuhan spesies mangrove *A. alba* hasil rehabilitasi berdasarkan tinggi dan diameter batang yang ditanam di kawasan pesisir pantai Desa Kedaburapat Kabupaten Kepulauan Meranti.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Oktober 2020. Pengamatan dan pengumpulan data pertumbuhan *A. alba* dilakukan di kawasan rehabilitasi hutan mangrove Desa Kedaburapat Kabupaten Kepulauan Meranti (Gambar 1). Analisis sampel sedimen, kandungan nitrat fosfat dan bahan organik di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

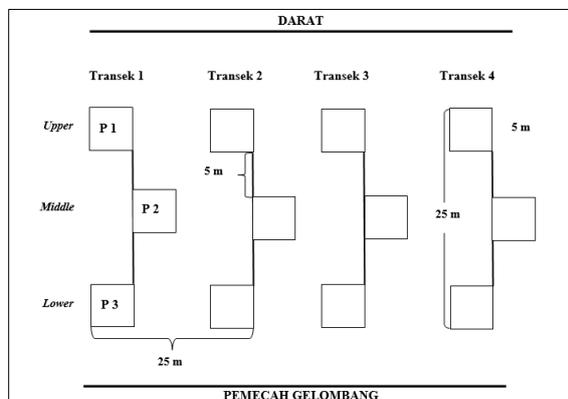


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Penempatan titik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu dengan menempatkan empat transek dalam kawasan rehabilitasi tahun 2019. Pada setiap transek ditempatkan tiga buah plot ukuran 5 x 5 meter sebagai tempat pengambilan, pengamatan dan pengukuran sampel yang diperlukan, baik pengukuran tinggi dan diameter batang *A. alba* (Gambar 2).



Gambar 2. Skema Letak Transek dan Plot Pengamatan Mangrove

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu data didapatkan dan dikumpulkan dengan cara turun langsung ke lokasi penelitian. Dengan cara pengambilan data pertumbuhan tinggi dan diameter batang *A. alba* serta pengukuran kualitas perairan di lapangan. Kemudian dilanjutkan dengan analisis sampel air dan sedimen di laboratorium. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, salinitas dan pH. Serta melakukan pengukuran jumlah kandungan nitrat dan fosfat pada sedimen yang dilakukan di laboratorium.

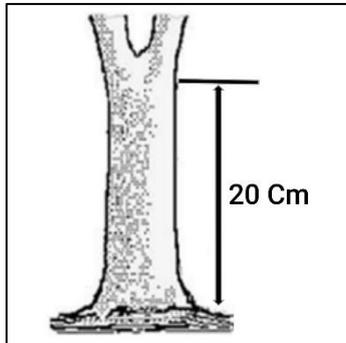
Parameter kualitas perairan yang diukur yaitu suhu, salinitas dan pH, yang diukur secara langsung dilapangan pada setiap transek di dalam kawasan rehabilitasi mangrove Desa Kedaburapat Kabupaten Kepulauan Meranti dan dilakukan dengan tiga kali pengulangan serta dilakukan pada waktu air laut sedang pasang.

Pengamatan Pertumbuhan *A. alba*

Pengambilan data pertumbuhan *A. alba* dilakukan dengan membuat jalur transek sepanjang hamparan mangrove pada 4 transek yang berbeda karakteristik berdasarkan genangan dan jenis substratnya dengan jarak tanam antar pohon yaitu 1 meter. Pengamatan dilaksanakan dengan mengamati, mengukur tinggi dan diameter batang. Setiap transek memiliki 3 plot dan masing-masing plot dilakukan pengukuran terhadap 5 pohon. Data pertumbuhan tinggi pohon dan diameter batang dinyatakan sebagai selisih tinggi pohon (mm) dan diameter batang (mm) dalam periode waktu tertentu yang telah ditetapkan, yaitu dilakukan pengukuran setiap satu bulan sekali selama tiga bulan.

Pengukuran diameter dilakukan setinggi

kurang lebih 20 cm dari permukaan tanah, sedangkan untuk mengukur tinggi pohon dilakukan dengan pengukuran dimulai dari pangkal batang yang timbul dipermukaan tanah hingga ujung batang (Gambar 3).



Gambar 3. Pengukuran Diameter Batang *A.alba*

Pertumbuhan diameter pohon diperoleh dari rumus (Susila, 2010).

$$Dt = \frac{Dt - Da}{T'}$$

Keterangan:

- Dt = Diameter pohon di akhir penelitian (mm)
- Da = Diameter pohon di awal penelitian (mm)
- T' = Jarak waktu pengukuran (bulan)

Pertumbuhan tinggi pohon diperoleh dari rumus (Susila, 2010).

$$Tt = \frac{Tt - Ta}{T'}$$

Keterangan:

- Tt = Tinggi pohon di akhir penelitian (cm)
- Ta = Tinggi pohon di awal penelitian (cm)
- T' = Jarak waktu pengukuran (bulan)

Total Suspended Solid (TSS)

Penentuan zat padat tersuspensi : Sampel dikocok hingga homogen dan diambil sebanyak 100 ml dan dilakukan penyaringan menggunakan alat penyaring dan kertas saring. Kemudian kertas saring diambil dengan hati-hati dan diletakkan di atas cawan untuk dipanaskan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang segera dengan neraca analitik hingga diperoleh berat konstan.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 06-6989-26 Tahun 2005 untuk mengetahui jumlah total padatan tersuspensi dilakukan perhitungan dengan rumus.

$$TSS = \frac{(A-B) \times 1000}{V}$$

Keterangan :

- A = Berat filter dan residu sesudah pemanasan (g)
- B = Berat kertas saring kosong (g)
- V = Volume sampel (l)

Kandungan Bahan Organik

Analisis fraksi sedimen menggunakan 2 metode, yaitu metode pengayakan basah dan metode pipet. Metode ayakan bertingkat untuk mendapatkan Ø-1-Ø7, sementara untuk metode pipet digunakan pipet volumetrik untuk mendapatkan Ø5-Ø7.

Prosedur dalam pengukuran bahan organik sedimen yaitu pertama cawan yang telah disiapkan lalu dimasukan dioven. Setelah dioven lalu cawan didinginkan didalam desikator beberapa saat, setelah itu ditimbang berapa berat cawannya. Setelah itu masukan sampel sedimen kedalam cawan dan dioven selama 24 jam, setelah dioven didinginkan lalu ditimbang beratnya. Setelah itu sampel tadi difurnace selama 3 jam dengan suhu 550 °C, setelah itu didinginkan dan ditimbang lagi beratnya.

Perhitungan kandungan bahan organik menggunakan rumus *Loss On Ignition* (Mucha *et al.*, 2003).

$$BO \text{ Total} = \frac{a - c}{a - b} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = Berat cawan dan sampel sedimen sebelum pembakaran atau setelah pengeringan (g)
- b = Berat cawan (g)
- c = Berat cawan dan sampel setelah pembakaran (g)

Pengukuran Nitrat dan Fosfat

Analisis pengukuran Nitrat (NO₃) dilakukan dengan menggunakan metode Brucine Sulfat. Pengukuran nitrat dilakukan dengan cara menyaring air sampel sebanyak 15 ml dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 42, kemudian ditambahkan larutan EDTA sebanyak 4 tetes lalu disaring

dengan kolom Cd. Tambah dengan larutan naptil 10 tetes dan larutan sulfanilamid acid 10 tetes, dilihat perubahan dari bening menjadi warna merah muda, diaduk sampai merata dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 543 nm.

Analisis pengukuran fosfat dilakukan dengan cara menyaring sebanyak 12,5 ml menggunakan kertas saring Whatman No. 42, kemudian ditambah larutan ammonium molibdat sebanyak 10 tetes dan di tambah larutan SnCl sebanyak 3 tetes, dilihat perubahan dari warna bening menjadi biru dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 543 nm (Rumanti *et al.*, 2014).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Daerah Penelitian

Desa Kedaburapat berlokasi di Kabupaten Meranti Kecamatan Rangsang Pesisir Provinsi Riau. Lokasinya menghadap ke Selat Malaka sehingga adanya ancaman abrasi sangat tinggi. Adapun upaya yang dilakukan untuk menanggulangi abrasi di pantai ini adalah membangun kontruksi pemecah gelombang sisi miring sebagai pemecah ombak dan melakukan rehabilitasi mangrove sejak tahun 2014 dengan jarak tanam antar pohon yaitu 1 meter.

Pemecah gelombang di Desa Kedaburapat memiliki panjang 600 meter dengan lebar alas bawah 8 meter dan lebar alas bawah 2,5 meter. Upaya rehabilitasi hutan mangrove di Desa Kedaburapat sudah dilakukan sejak tahun 2014, namun rehabilitasi yang berhasil yaitu ada tahun 2017, 2018 dan 2019 setelah dilakukan pemasangan pemecah gelombang. Bangunan pemecah gelombang di Desa Kedaburapat sekarang bisa juga digunakan oleh nelayan sebagai tempat bersandarnya perahu ketika berlabuh. Selain itu terdapat juga tempat tambatan perahu yang berukuran 2,3 x 245 m yang dibangun pada tahun 2017.

Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter perairan yang telah dilakukan yaitu kisaran suhu di lokasi tersebut antara 27 °C hingga 28 °C. Konsentrasi pH tertinggi terdapat di transek 1 pada bulan Oktober dengan nilai 7,9 sedangkan pH terendah terdapat di transek 4 bulan Juli dan Oktober dengan nilai 7,53. Nilai salinitas tertinggi terdapat di transek 2 pada bulan September dengan nilai 28,66 ppt, sedangkan nilai salinitas terendah terdapat di transek 2 pada bulan Agustus dengan nilai 27 ppt. Untuk Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Perairan

Parameter	Transek	Juli	Agustus	September	Oktober
Suhu (°C)	1	27,33	27,33	27,33	27,33
	2	27,33	27,66	27,33	27,33
	3	27	28,33	27,66	27,66
	4	27	27,33	27	27,66
pH	1	7,6	7,7	7,63	7,9
	2	7,6	7,73	7,66	7,7
	3	7,6	7,8	7,7	7,7
	4	7,53	7,73	7,66	7,53
Salinitas (ppt)	1	27,66	27,33	28,33	27,66
	2	27,66	27	28,66	26,66
	3	27	27,33	28	27,33
	4	27,66	28	27,33	27,66

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan dalam proses metabolisme organisme di perairan. Hasil pengukuran suhu yang diperoleh berkisar antara 27-28,33°C. Perbedaan nilai suhu yang diperoleh dari keempat transek penelitian dipengaruhi oleh perbedaan waktu pengukuran, dimana waktu pengukuran erat kaitannya dengan intensitas cahaya matahari yang diserap oleh air. Kisaran

suhu ini masih dalam batasan toleransi untuk kehidupan mangrove. Menurut Ulqodry *et al.* (2010), suhu yang baik untuk mangrove tidak kurang dari 20°C.

Salinitas merupakan salah satu faktor penting yang mampu mempengaruhi pertumbuhan, daya tahan dan penyebaran jenis mangrove. Hasil pengukuran salinitas yang diperoleh berkisar antara 27-28,66‰.

Tumbuhan mangrove dapat tumbuh dengan baik dengan kadar salinitas 10-30 ppt (Wantasen, 2014).

Derajat keasaman (pH) adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Hal ini disebabkan karena nilai pH merupakan faktor penting bagi organisme karena perubahan pH dapat mempengaruhi fungsi fisiologis khususnya yang berhubungan dengan respirasi (Eddy *et al.*, 2015). Nilai pH yang diperoleh dari keempat transek berkisar antara 7,53-7,9. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pH yang diperoleh masih dapat mendukung kehidupan mangrove sesuai dengan dengan standar baku mutu air laut berdasarkan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 yang memiliki nilai baku mutu 7-8,5.

Total Suspended Solid (TSS)

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan *Total Suspended Solid* pada setiap transek maupun plot di lokasi penelitian dapat diketahui bahwa nilai TSS tertinggi terdapat pada transek 1 plot 3 dengan nilai 512 mg/l, sedangkan nilai TSS terendah terdapat pada transek 4 plot 1 dengan nilai 202 mg/l.

Total suspended solid merupakan padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap dan terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme dan sebagainya. Nilai TSS pada 4 transek pengamatan telah melebihi baku mutu (ambang batas) yang ditetapkan untuk kelangsungan kehidupan biota laut yaitu 80 mg/l (Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.51/MENKLH/2004), Sedangkan menurut Effendi (2003) bahwa nilai TSS >400 mg/l tidak baik bagi kepentingan perikanan.

Bahan Organik Total Sedimen

Hasil dari analisis sedimen dapat mendeskripsikan bahwa lokasi daerah penelitian di lokasi penelitian memiliki substrat pasir berlumpur. Bengen (2001) menyatakan bahwa bakau dapat tumbuh dengan baik pada substrat yang berlumpur dan dapat mentoleransi tanah lumpur berpasir. Selain itu, partikel sedimen yang kecil dapat menjebak bahan organik.

Hal ini dipertegas oleh pendapat

Efriyeldi (1997) sedimen yang memiliki partikel relatif besar bahan organik yang terkandung relatif sedikit. Sebaliknya, pada sedimen yang memiliki ukuran partikel kecil bahan organik yang terkandung banyak. Semakin halus tekstur sedimen maka besar kemampuannya menjebak bahan organik.

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan bahan organik di lokasi penelitian dapat diketahui bahwa nilai bahan organik tertinggi berada di transek 4 plot 3 dengan nilai 5,37%, sedangkan nilai bahan organik terendah berada pada transek 2 plot 1 dengan nilai 2,77%.

Kandungan bahan organik antar transek pengamatan termasuk dalam klasifikasi sangat rendah, dimana berada pada kisaran 2,77-5,37% seperti yang telah dijelaskan Reynold dalam Choirudin *et al.* (2014) kriteria bahan organik sedimen adalah sangat tinggi : >35, tinggi : 17-35, sedang : 7-17, rendah : 3,5-7, sangat rendah.

Nitrat dan Fosfat pada Sedimen dan Air

Berdasarkan analisis kandungan nitrat dan fosfat dapat diketahui bahwa rata-rata nilai kandungan nitrat sedimen sejumlah 0,0333 mg/l dan kandungan fosfat sejumlah 0,1237 mg/l. Sedangkan rata-rata nilai kandungan nitrat air sejumlah 0,1115 mg/l dan kandungan fosfat sejumlah 0,1665 mg/l.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 tentang baku mutu, konsentrasi maksimum nitrat 0,008 mg/l dan fosfat 0,015 mg/l yang layak untuk kehidupan biota laut. Dengan demikian, perairan pantai Desa Kedaburapat yang memiliki konsentrasi nitrat (0,0125-0,0541 mg/l) dan fosfat (0,0420-0,2013) berada di atas kisaran nilai baku mutu sehingga layak untuk kehidupan biota laut.

Rendahnya nilai konsentrasi nitrat diduga disebabkan karena berada jauh dari pemukiman penduduk, sehingga aktivitas pemukiman yang dapat mengakibatkan masuknya bahan-bahan organik yang terbawa dalam limbah rumah tangga juga di duga menjadi salah satu penyebab rendahnya konsentrasi nitrat pada stasiun ini.

Menurut Wijayanto *et al.* (2015) tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat 0,1-0,25 mg/l disebut perairan oligotrofik (kesuburan lemah), 0,26–0,50 mg/l disebut perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dan diatas 0,51–0,75 mg/l disebut perairan eutrofik

(kesuburan tinggi). Perairan Desa Kedaburapat dengan nilai 0,033 mg/l maka tergolong pada perairan mesotrofik (kesuburan rendah).

Nilai rata-rata kandungan nitrat fosfat di lokasi penelitian pada air maupun sedimen dapat diketahui pada Tabel 2.

Tabel 2. Nitrat dan Fosfat pada Sedimen dan Air

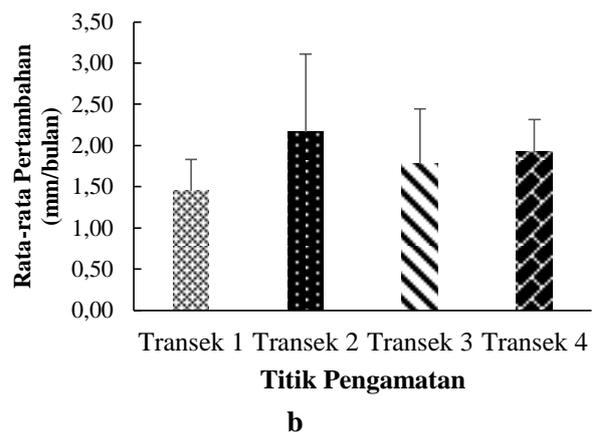
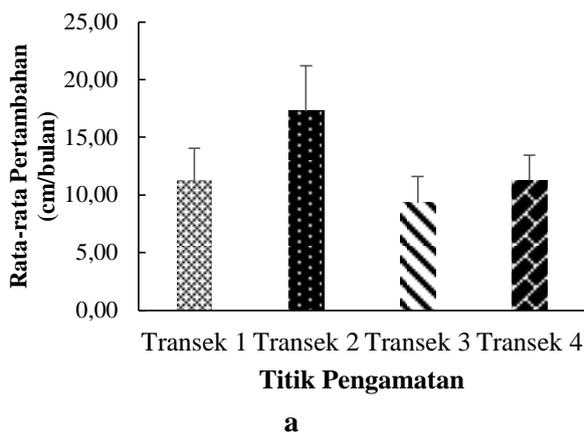
Transek	Sedimen		Air	
	Nitrat (mg/l)	Fosfat (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Fosfat (mg/l)
1	0,0264	0,1563	0,0958	0,1593
2	0,0472	0,1312	0,1375	0,1659
3	0,0264	0,0966	0,1167	0,1836
4	0,0333	0,1106	0,0958	0,1571
Rata-rata	0,0333	0,1237	0,1115	0,1665

Nitrat akan senantiasa diambil di lapisan permukaan selama proses produktifitas primer (Ulqory *et al.*, 2010). Sementara itu fosfat di perairan tinggi diduga karena pergerakan arus didasar perairan menyebabkan sedimen yang mengandung fosfat naik ke permukaan. Sebagaimana (Adam, 2011) mengatakan fosfor terbentuk di alam dalam bentuk ion fosfat

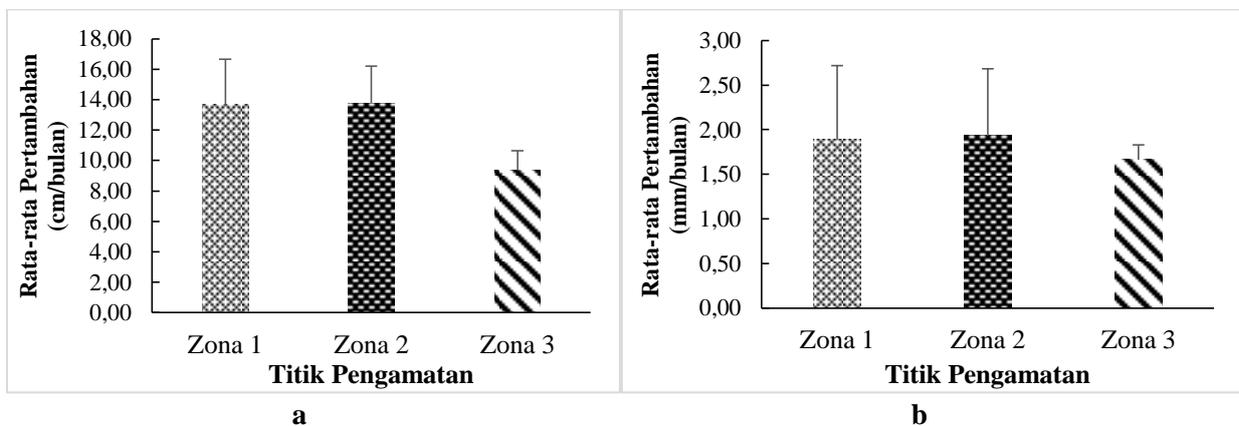
(PO_4)³ ion fosfat dalam bebatuan.

Pertumbuhan Bulanan *A. alba*

Hasil pengukuran tinggi dan diameter setiap transek dan zona yang dilakukan setiap bulan selama 4 bulan sejak bulan Juli hingga Oktober tahun 2020 dapat diperoleh data seperti pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Pertambahan (a) Tinggi dan (b) Diameter Anakan *A. alba* Setiap Transek per bulan



Gambar 5. Pertambahan (a) Tinggi dan (b) Diameter Anakan *A. alba* Setiap Zona perbulan

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pertambahan tinggi batang tertinggi terdapat

pada transek 2, dan rata-rata pertambahan diameter batang tertinggi juga terdapat pada transek 2. Uji ANOVA satu arah didapatkan

hasil uji *significant* yang berbeda nyata (F hitung $<$ F tabel) dengan nilai 0,046. Sedangkan nilai rata-rata pertambahan tinggi batang terendah pada transek 3, dan nilai rata-rata pertambahan diameter batang terendah pada transek 1. Uji ANOVA satu arah di dapatkan hasil uji *significant* yang tidak berbeda nyata (F hitung $>$ F tabel) dengan nilai 0,609.

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pertambahan tinggi batang tertinggi terdapat pada zona 2, dan rata-rata pertambahan diameter batang tertinggi juga terdapat pada zona 2. Uji ANOVA satu arah (Lampiran 11) di dapatkan hasil uji *significant* yang tidak berbeda nyata (F hitung $>$ F tabel) dengan nilai 0,099. Sedangkan nilai rata-rata pertambahan tinggi batang terendah pada zona 3, dan nilai rata-rata pertambahan diameter batang terendah pada zona 3. Uji ANOVA satu arah di dapatkan hasil uji *significant* yang tidak berbeda nyata (F hitung $>$ F tabel) dengan nilai 0,869.

Terdapat pertambahan tinggi dan diameter batang yang kurang optimal pada bulan September di duga hal tersebut akibat sedang terjadi musim hujan sehingga kecepatan angin meningkat. Menurut Ghufrona *et al.* (2015) angin merupakan faktor yang berpengaruh terhadap ekosistem mangrove melalui aksi gelombang dan arus di daerah pantai. Hal ini mengakibatkan terjadinya erosi pantai dan perubahan sistem ekosistem mangrove. Angin yang kuat memungkinkan untuk menghalangi pertumbuhan mangrove dan menyebabkan karakteristik fisiologis yang tidak normal. Angin juga berpengaruh terhadap jatuhnya serasah mangrove, angin yang tinggi mengakibatkan besarnya produksi serasah.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dibandingkan dengan penelitian di lokasi yang berbeda dapat diketahui bahwa pertumbuhan *A. alba* di Desa Kedaburapat tergolong normal. Penelitian mengenai pertumbuhan *A. marina* yang dilakukan oleh Suryani *et al.* (2018) di tambak wanamina di wilayah pesisir Desa Mangunharjo, Kelurahan Mangkang Wetan, Kecamatan Tugu, Semarang menunjukkan pertambahan diameter sebesar 2,8 mm/bulan. Penelitian dilokasi berbeda yang dilakukan oleh Hutahean *et al.* (1999) di Rumah Kaca Fakultas Kehutanan IPB menunjukkan pertambahan tinggi sebesar 10,64 cm/bulan.

Penelitian yang dilakukan oleh Yanto *et al.* (2017) menyatakan bahwa pertambahan tinggi anakan *A. marina* di Desa Anak Setatah Kecamatan Rangsang Barat sebesar 26,04 cm/60 hari atau 13,02 cm/bulan, sedangkan pertambahan diameter 3,1 mm/60 hari atau 1,55 mm/bulan.

Penelitian yang dilakukan Santoso *et al.* (2012) hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tinggi pidada di SM Angke, tinggi total tanaman menunjukkan bahwa pertambahan tinggi rata-rata sebesar 18,5 cm/bulan sampai 42 cm/bulan, tergantung dari umur tanaman dan kondisi lingkungan. Pada kondisi lingkungan yang tergenang atau terkena pasang surut menunjukkan kondisi pertumbuhan tinggi lebih besar (41,8 cm/bulan) dibandingkan pada kondisi lingkungan yang jarang/tidak tergenang (29,2 cm/bulan).

Menurut Santoso *et al.* (2012) pertumbuhan diameter pidada SM Angke menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter berkisar antara 1,75 cm/bulan sampai 3,45 cm/bulan. Pertumbuhan diameter pada tanaman umur 1 tahun sebesar 2,4 cm/bulan. Kondisi lingkungan (tergenang dan kedalaman lumpur) berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter. Dimana kedalaman lumpur yang dangkal (tahun tanam 1999) menunjukkan pertumbuhan diameter paling tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Sebaliknya kedalaman lumpur yang dalam ($>$ 1 meter) menunjukkan pertumbuhan diameter yang lebih lambat.

Penelitian mengenai pertumbuhan *R. mucronata* dilakukan oleh (Jumiati, 2008) di Tarakan, Kalimantan menunjukkan pertambahan tinggi pada bibit *R. mucronata* yang ditanam pada berbagai zona. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan tinggi pada bibit *R. mucronata* yang ditanam pada zona darat (5,2 cm/minggu atau 20,8 cm/bulan), zona tengah (1,6 cm/minggu atau 6,4 cm/bulan) dan zona laut (7,2 cm/minggu atau 28,8 cm/bulan).

Pertumbuhan diameter anakan *A. alba* sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang menjadi tempat tumbuhnya. Pertumbuhan diameter berlangsung apabila keperluan hasil fotosintesis untuk respirasi, pertumbuhan akar dan tinggi telah terpenuhi. Pertumbuhan diameter batang sangat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya salinitas air. Salinitas yang tinggi dapat mengganggu aktivitas dari meristem lateral. Secara umum tumbuhan di hutan mangrove mempunyai toleransi terhadap

salinitas sekitar 90% atau 2,5 kali salinitas air laut (Latifah, 2004).

Perkembangan hutan mangrove yang paling baik terjadi di bagian yang yang dipengaruhi oleh air tawar secara terus menerus, sehingga air tawar mengurangi kadar garam dalam tanah dan di dalam air laut, sehingga setiap perubahan yang mempengaruhi laju masuknya air tawar ke dalam ekosistem hutan mangrove akan mempunyai dampak yang cukup berarti bagi pertumbuhan dan perkembangan hutan mangrove. Adanya perbedaan tinggi tanaman ini disebabkan faktor antara lain tanaman yang tumbuhnya tidak normal, yaitu dimana terdapat beberapa tanaman yang tumbuhnya kecil atau kerdil, tanaman yang diserang hama dan penyakit yang menyebabkan rontoknya daun sehingga pertumbuhan tanaman terhambat., penanaman untuk jenis tanaman tidak disesuaikan dengan zonasi yang ada dalam kegiatan rehabilitasi hutan mangrove (Latifah, 2004).

Bahan organik dilokasi penelitian memiliki kisaran 2,77-5,37% yang tergolong sangat rendah (Reynold dalam Choirudin *et al.*, 2014). Bahan organik tanah merupakan penimbunan dari sisa tumbuhan dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan dan pembentukan kembali. Bahkan demikian berada dalam proses pelapukan aktif dan menjadi mangsa serangan jasad mikro. Walaupun jumlahnya sedikit, pengaruh bahan organik terhadap sifat-sifat tanah dan selanjutnya terhadap pertumbuhan tanaman sangat nyata. Menurut Choirudin *et al.*, (2014) unsur C, N, P dan K merupakan unsur hara makro yang sangat esensial bagi tanaman dan fungsinya dalam tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain, sehingga bila tidak terdapat dalam jumlah yang cukup di dalam tanah maka tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal

Aksornkoae dalam Ghufroha *et al.* (2015) menyatakan bahwa jumlah, lama dan distribusi curah hujan merupakan faktor penting yang mengatur perkembangan dan penyebaran tumbuhan. Disamping itu curah

hujan mempengaruhi faktor lingkungan lain, seperti suhu udara dan air, kadar garam air permukaan dan air tanah yang pada gilirannya akan mempengaruhi kelangsungan hidup spesies mangrove. Pada umumnya tumbuhan mangrove tumbuh dengan baik pada daerah dengan curah hujan kisaran 1.500-3.000 mm/tahun. Iklim dimana tumbuhan mangrove dapat tumbuh dengan baik adalah iklim tropika yang lembab dan panas tanpa ada pembagian musim tertentu, hujan bulanan rata-rata sekitar 225–300 mm, serta suhu rata-rata maksimum pada siang hari mencapai 32°C dan suhu rata-rata malam hari mencapai 23°C

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan rehabilitasi hutan mangrove antara lain penanggulangan hama dan penyakit yaitu perlu dilakukan pemeliharaan, pasang surut permukaan air laut yang dapat menyebabkan hilangnya tanaman karena ikut larut dalam air, teknik penanaman, yaitu kurangnya pengetahuan masyarakat tentang teknik yang tepat dalam hal penanaman, jenis tanaman yang harus disesuaikan dengan zonasi yang ditentukan (Alwidakdo *et al.*, 2014).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Mangrove jenis *A. alba* memiliki kecenderungan pertumbuhan yang kurang optimal pada bulan September. Pertambahan rata-rata nilai tinggi dan diameter batang *A. alba* di lokasi penelitian tergolong normal, ini dapat dilihat berdasarkan perbandingan dengan penelitian yang sudah dilakukan pada lokasi yang berbeda. Rata-rata nilai pertambahan tinggi batang berdasarkan transek adalah 7,59-19,86 cm/bulan dan rata-rata nilai pertambahan diameter batang berdasarkan transek adalah 1,05-3,11 mm/bulan. Sedangkan pertambahan rata-rata nilai tinggi batang berdasarkan zona adalah 8,07-16,13 cm/bulan dan rata-rata nilai pertambahan diameter batang berdasarkan zona adalah 1,03-2,70 mm/bulan dengan nilai tertinggi pada *lower zone* (zona 3).

DAFTAR PUSTAKA

- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Tentang Baku Mutu Air Laut. Kementerian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Adam, P. (2011). The Energetics of Mangrove Forests. *Austral Ecology*, 36(5): 18-19.
- Alwidakdo, A., Z. Azham, dan L. Kamarubayana. (2014). Studi Pertumbuhan Mangrove Pada Kegiatan Rehabilitasi Hutan Mangrove di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak

- Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal AGRIFOR*, 8(1): 11-18
- Bengen, D.G. (2001). *Pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove: pedoman teknis*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Carter, H.N., S.W. Schmidt, dan A.C. Hiron. (2015). An international assessment of mangrove management: Incorporation in integrated coastal zone management. *Diversity*, 7(2): 74-104.
- Choirudin, I.R., M.N. Supardjo, dan M.R. Muskananfolo. (2014). Studi Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen Dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Muara Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(3): 168-176
- Eddy, S., A. Mulyana, M.R. Ridho, dan I. Iskandar. (2015). Dampak Aktivitas Antropogenik Terhadap Degradasi Hutan Mangrove di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 1(3): 201-205.
- Efriyeldi. (1997). *Struktur Komunitas Makrozoobentos dan Keterkaitannya dengan Karakteristik Sedimen di Perairan Muara Sungai Bantan Tengah, Bengkalis*. Institut Pertanian Bogor.
- Ghufrona, R.R., C. Kusmana, dan O. Rusdian. (2015). Komposisi Jenis dan Struktur Hutan Mangrove di Pulau Sebuku, Kalimantan Selatan. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 6(1): 15-26.
- Hutahean, E., C. Kusmana, dan H. Dewi. (1999). Studi Kemampuan Tumbuh Anakan Mangrove *Avicennia marina* pada Berbagai Tingkat Salinitas. *J. Manajemen Hutan Tropika*, 5(1):77-85.
- Jumiati, E. (2008). Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* dan *R. apiculata* di Kawasan Berlantung. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 14(3): 104-110.
- Kathiresan, K. (2012). Importance of Mangrove Ecosystem. *International Journal of Marine Science*, 2(10): 70-89.
- Latifah, S. (2004). Pertumbuhan dan Hasil Tegakan *Eucalyptus Grandis* di Hutan Tanaman Industri. *JOUR*, 3(1): 1-11.
- Mucha, A.P., M.T.S.D. Vasconcelos, dan A.A. Bordalo. (2003). Macrobenthic community in the Douro estuary: relations with trace metals and natural sediment characteristics. *Environmental Pollution*, 121(2): 169-180
- Rumanti, M., S. Rudiyaniti, dan M. Nitisupardjo. (2014). Hubungan Antara Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Brengi Kabupaten Pekalongan. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(1): 168-176.
- Santoso, N., C. Kusmana, D. Sudarma, dan R. Sukmadi. (2012). Ecological Aspect of *Sonneratia caseolaris* Linn. Engler, 1987) at Muara Angke, Jakarta. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 13(2): 131-139.
- Suryani, N.A., E.D. Hastuti, dan R. Budihastuti. (2018). Kualitas Air dan Pertumbuhan Semai *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh pada Lebar Saluran Tambak Wanamina yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(2): 207-214
- Susila, I.W.W. (2010). Riap Tegakan Duabanga (*Duabanga moluccana* Bl.) di Rarung. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 7(1): 47-58.
- Ulqodry, T.Z., Yulisman, M. Syahdan, dan Santoso. (2010). Karakteristik dan Sebaran Nitrat, Fosfat, dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah. *J. Penelitian Sains*, 13(3):36-41.
- Wantasen, A.S. (2014). Conditions of Substrate and Water Quality Supporting Activities as A Growth Factor in Mangrove at Coastal Basaan I, South East District Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(4): 204-209.
- Wijayanto, A., P.W. Purnomo, dan Suryanti. (2015). Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Bahan Organik Total, Nitrat, Fosfat dan Klorofil-a di Sungai Jajar Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4: 76-83
- Yanto, R.D.A., S. Nasution, dan Feliatra. (2017). The Effect of Space Planting on Growth of Mangrove (*Avicennia Marina*) Seedlings in the Anak Setatah Village, West Rangsang District Meranti Archipelago Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 4(1): 1-11.