

EVALUASI PERTUMBUHAN ANAKAN MANGROVE HASIL RESTORASI DI SUAKA MARGASATWA PULAU RAMBUT, KEPULAUAN SERIBU

Evaluation of the Growth of Mangrove Seedlings as a Result of Restoration at Pulau Rambut Wildlife Reserve, Kepulauan Seribu

Cecep Kusmana^{1*} dan Haikal Zaky Rifana¹

(Diterima 16 Juli 2023 / Disetujui 28 Juli 2023)

ABSTRACT

Pulau Rambut Wildlife Reserve (SMPR) is a conservation area located in the Thousand Islands. The status of a conservation area makes Pulau Rambut an area that must be preserved so its ecosystem functions can run optimally. One of the efforts to restore the function of the mangrove ecosystem in SMPR is to carry out the restoration. This study aims to determine the success rate of mangrove planting in the Pulau Rambut Wildlife Reserve (SMPR) and measure the growth and health condition of the planted seedlings. The data taken in this study were the number of seedlings, the height of the shoots of the seedlings, the diameter of the seedlings' stems, and the seedlings' health conditions. Mangrove planting at SMPR showed a low survival rate of 27,19% at Station I (the northwestern part of the island) and 13% at Station II (northern part of the island). Station I had an average height of seedlings of 31,08 cm, lower than the average height at Station II, which was 43.48 cm. The average diameter of seedlings at Station I (0,76 cm) is relatively the same as the average of seedlings at Station II (0,75 cm). In contrast, the proportion of healthy mangrove seedlings at both stations is relatively low (<11%).

Keywords: Evaluation of planting, mangrove, Pulau Rambut Wildlife Reserve, restoration

ABSTRAK

Suaka Margasatwa Pulau Rambut (SMPR) merupakan salah satu kawasan konservasi yang terletak di Kepulauan Seribu. Status kawasan konservasi menjadikan Pulau Rambut sebagai kawasan yang harus dijaga kelestariannya agar fungsi ekosistemnya dapat berjalan secara optimal. Salah satu upaya untuk memulihkan fungsi ekosistem mangrove di SMPR adalah dengan melakukan restorasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat keberhasilan penanaman mangrove di Suaka Margasatwa Pulau Rambut (SMPR) dan mengukur pertumbuhan serta kondisi kesehatan bibit yang ditanam. Data yang diambil pada penelitian ini yaitu jumlah bibit, tinggi tunas bibit, diameter batang bibit, dan kondisi kesehatan bibit. Penanaman mangrove di SMPR menunjukkan *survival rate* yang rendah yaitu 27,19% di Stasiun I (bagian barat laut pulau) dan 13% di Stasiun II (bagian utara pulau). Stasiun I memiliki rata-rata tinggi tunas bibit 31,08 cm, lebih rendah dibandingkan dengan tinggi tunas bibit rata-rata di Stasiun II yaitu 43,48 cm. Diameter bibit rata-rata di Stasiun I (0,76 cm) relatif sama dengan rata-rata diameter batang bibit di Stasiun II (0,75 cm), sedangkan proporsi jumlah bibit mangrove yang sehat di kedua stasiun tergolong rendah (<11%).

Kata kunci: Evaluasi penanaman, mangrove, restorasi, Suaka Margasatwa Pulau Rambut

¹ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

* Penulis korespondensi:
e-mail: ckmangrove@gmail.com

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan selalu tergenang karena lokasinya yang terletak berada di tepi pantai. Secara fisik hutan mangrove berperan sebagai penahan gelombang dan angin badai, pelindung gelombang air pasang, dan tsunami. Dari segi ekologi, ekosistem mangrove dapat menjadi penetralisir perairan pada batas tertentu, habitat beberapa jenis satwa, dan penyedia makanan berupa bahan organik ke dalam rantai makanan. Simpanan karbon yang relatif banyak terdapat pada hutan mangrove dibandingkan dengan tipe hutan lainnya (Senoaji dan Hidayat 2016). Sebagian besar karbon yang disimpan pada hutan mangrove tersimpan di bawah tanah (Verisandira *et al.* 2018). Karakter ini menjadikan hutan mangrove sebagai ekosistem yang memberikan peran besar bagi usaha dalam mencegah pemanasan global. Hutan mangrove juga memiliki manfaat sebagai penghasil kayu yang dapat digunakan sebagai bahan baku kayu bakar, produksi arang, bahan bangunan, serta *pulp* dan kertas. Selain bermanfaat bagi lingkungan, ekosistem mangrove juga dapat dijadikan daya tarik objek wisata alam dan atraksi ekowisata (Senoaji dan Hidayat 2016).

Hutan mangrove di dunia pada tahun 2000 memiliki total seluas 137.760 km² yang terletak pada 118 negara di berbagai teritorial di daerah tropis dan subtropis (Giri *et al.* 2011 dalam Eddy *et al.* 2015). Hutan mangrove yang ada di Indonesia memiliki luasan 3,2 juta ha atau sebesar 22,6% dari total luas hutan mangrove dunia. Luasan tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara dengan area hutan mangrove terluas di dunia (Eddy *et al.* 2015). Meskipun memiliki area hutan mangrove terluas di dunia, kerusakan yang terjadi pun relatif besar. Hampir 50% dari luas total hutan mangrove di Indonesia telah hilang pada 2-3 dekade terakhir. Kerusakan hutan mangrove terbesar terjadi di Pulau Jawa dan Bali yaitu sebesar 88%. Luasan area hutan mangrove pada kedua pulau ini berkurang dari sebelumnya 171.500 ha menjadi sekitar 19.577 ha (Fitri dan Anwar 2014). Kerusakan hutan mangrove umumnya disebabkan oleh kebutuhan ekonomi (*economic driven*) dan kegagalan politik (*policy failure driven*), pencemaran, konversi hutan mangrove yang dilakukan tanpa mempertimbangkan faktor lingkungan, dan penebangan yang berlebihan (Farhaby dan Anwar 2021).

Kerusakan yang relatif cukup besar tentu dapat menurunkan fungsi dan manfaat dari ekosistem mangrove itu sendiri. Kerusakan yang terjadi akan dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan dan makhluk hidup. Untuk dapat mengembalikan fungsi ekosistem mangrove yang optimal, perlu adanya perbaikan dan pemeliharaan ekosistem mangrove. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah restorasi. Agar tujuan kegiatan restorasi dapat tercapai perlu adanya tahapan evaluasi untuk melihat persentase tumbuh, keragaman pertumbuhan (tinggi dan diameter batang), dan kondisi kesehatan bibit. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat keberhasilan penanaman mangrove di Suaka Margasatwa Pulau Rambut (SMPR) dan mengukur pertumbuhan dan kondisi kesehatan bibit yang ditanam di SMPR.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni- September 2022. Pengambilan data dilakukan pada dua lokasi di Kawasan Suaka Margasatwa Pulau Rambut (SMPR) yaitu bagian barat laut (Stasiun I) dan utara (Stasiun II) Pulau Rambut. Lokasi penelitian merupakan lokasi kegiatan restorasi kerja sama antara Pertamina *Offshore North West Java* (ONWJ), Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) IPB, dan Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jakarta.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, pita ukur, *refractometer*, jangka sorong, *counter*, kamera, laptop, *tally sheet*, alat tulis, pH meter, *thermometer* digital serta *software* Microsoft Word dan Microsoft Excel. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit mangrove.

Pengumpulan Data atau Prosedur Penelitian

Persiapan

Persiapan dilakukan dengan menentukan data yang diamati dan desain sampling yang akan diaplikasikan di lapangan. Data yang diamati yaitu jumlah daun, jumlah bibit mati, jumlah bibit terserang hama dan penyakit, dan data pertumbuhan berupa diameter batang dan tinggi tunas bibit. Selain itu juga diambil data lingkungan berupa kondisi lahan penanaman meliputi salinitas air, kedalaman genangan, suhu air, pH air, dan kesuburan tanah. Sedangkan desain sampling yang digunakan untuk mengambil contoh bibit tanaman yaitu menggunakan rumus Sloven (Wahyudi 2017) dengan *margin error* 5%. Dengan menggunakan rumus Sloven tersebut diperoleh jumlah bibit yang akan diamati sebanyak 400 bibit.

$$n = \frac{N}{1+N(d)^2}$$

Keterangan:

- n = Ukuran Sampel (jumlah bibit mangrove yang diamati)
- N = Ukuran Populasi (jumlah bibit mangrove yang ditanam)
- d = Tingkat Error

Pengambilan Data di Lapangan

Pada lokasi penanaman terdapat 10 bedeng yang dipilih dari 61 bedeng yang tersedia. Pada masing-masing bedeng yang telah dipilih diambil 40 bibit mangrove untuk dijadikan sampel pengukuran tinggi tunas bibit dan diameter batang bibit. Adapun untuk mengukur *survival rate* dan kondisi kesehatan bibit dilakukan pada semua bibit yang ditanam. Data yang diambil yaitu:

a. Data kondisi lingkungan

Pada lokasi penanaman dilakukan pengukuran salinitas air dengan menggunakan *refractometer*, suhu air genangan dengan menggunakan *thermometer* digital, dan

kedalaman air genangan dengan menggunakan mistar. Pengambilan contoh substrat dilakukan menggunakan sekop tanah di beberapa titik pada area penanaman lalu dikompositkan. Pengujian kesuburan substrat dilakukan di Laboratorium *Indonesian Center for Bioversity and Biotechnology*, Bogor.

b. Jumlah bibit yang mati

Penghitungan jumlah bibit yang mati dilakukan setiap bulan selama tiga bulan setelah penanaman. Data ini digunakan untuk menghitung *survival rate*. Daun dan batang yang mengering, layu, dan tidak terdapat indikasi pertumbuhan pucuk baru merupakan ciri yang menunjukkan kematian bibit mangrove. Adapun daun yang tampak hijau dan adanya pertumbuhan pucuk daun baru merupakan indikasi bibit mangrove yang hidup (Sari dan Rosalina 2014).

c. Tinggi tunas bibit

Pengambilan data tinggi dilakukan setiap bulan sekali selama tiga bulan. Pengukuran tinggi bibit dilakukan dari ujung propagul dimana tunas tumbuh hingga ujung pucuk tertinggi dengan menggunakan pita ukur.

d. Diameter batang bibit

Pengambilan data diameter dilakukan setiap bulan sekali selama tiga bulan. Pengukuran dilakukan pada pangkal batang bibit menggunakan jangka sorong.

e. Jumlah daun

Data jumlah daun diperoleh dari perhitungan setiap lembar daun yang terdapat pada bibit.

f. Kondisi kesehatan bibit

Data kondisi kesehatan bibit diperlukan untuk mengetahui persentase bibit sehat. Untuk dapat menghitung persentase bibit sehat dibutuhkan kriteria atau ciri dalam menentukan bibit yang sehat dengan merujuk pada Tabel 1.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan beberapa rumus untuk memperoleh *survival rate*, tinggi tunas rata-rata, diameter bibit rata-rata, dan persentase kesehatan tanaman.

Tinggi tunas bibit rata-rata (\bar{h})

$$\bar{h} = \frac{\text{Jumlah Tinggi Tunas Bibit}}{\text{Jumlah Bibit}}$$

Tabel 1 Kriteria kesehatan tanaman (Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P. 70/ Menhut-11/2008 tentang kondisi pertumbuhan tanaman)

Kriteria	Ciri-ciri kondisi tanaman
Sehat	Tanaman tumbuh segar dan batang lurus
Kurang Sehat	Tanaman memiliki daun kuning, warna daun tidak normal serta batang bengkok
Merana	Tanaman terserang hama/penyakit dan tumbuh tidak normal
Mati	Tanaman tidak memiliki daun lagi, batang mengering dan tidak adanya aktivitas kehidupan

Sumber: Alfiansyahri (2019)

Diameter batang bibit rata-rata (\bar{d})

$$\bar{d} = \frac{\text{Jumlah Diameter Batang Bibit}}{\text{Jumlah Bibit}}$$

Survival rate (SR)

$$SR = \frac{\text{Jumlah Tanaman Hidup (JTH)}}{\text{Jumlah Tanaman yang ditanam (JTT)}} \times 100\%$$

Persentase Kesehatan tanaman (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah Tanaman Sehat (JTTs)}}{\text{Jumlah Tanaman Hidup (JT)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

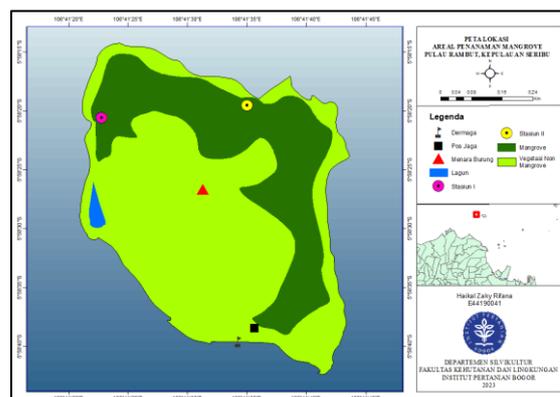
Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Kawasan konservasi ini memiliki luas sekitar 90 ha yang terdiri atas 45 ha daratan dan 45 ha perairan. Secara umum Kawasan Suaka Margasatwa Pulau Rambut dibagi menjadi 5 elemen kawasan yaitu hutan mangrove, hutan Pantai, hutan ekoton, laguna, dan karang.

Lokasi penelitian sekaligus merupakan lokasi kegiatan penyulaman mangrove yang dilaksanakan oleh Pertamina ONWJ dan PPLH IPB. Penanaman dilakukan pada 6-9 Juni 2022 dengan jumlah bibit mangrove yang tertanam sebanyak 24,086 bibit pada 61 bedeng dengan rata-rata jumlah bibit pada setiap bedeng sebanyak 380 hingga 400 bibit. Penanaman dilakukan pada dua titik yaitu Stasiun I yang berlokasi di bagian barat laut pulau dan Stasiun II yang berlokasi di bagian utara pulau. Lokasi barat laut terdapat 42 bedeng dan lokasi utara 19 bedeng (Gambar 1).

Sifat kimia substrat

Arief (2003) dalam Masruroh dan Insafitri (2020) mengatakan substrat mangrove merupakan salah satu faktor pendukung agar komposisi mangrove tetap tinggi. Susunan jenis dan kerapatan vegetasi mangrove sangat dipengaruhi jenis substrat, semakin cocok substrat dengan suatu jenis tertentu maka kerapatan jenis tersebut akan semakin meningkat (Masruroh dan Insafitri 2020). Hasil pengujian kesuburan substrat yang diuji di laboratorium tersaji pada Tabel 2.



Gambar 1 Peta lokasi areal penanaman mangrove di Pulau Rambut

Hasil analisis kesuburan substrat (Tabel 2) menunjukkan pH tanah pada kedua stasiun masuk ke dalam kategori netral yaitu 7,27 di Stasiun I dan 7,3 di Stasiun II. Pada parameter C-Organik kedua stasiun memiliki kandungan yang masuk ke dalam kategori tinggi yaitu 20,07% dan 28,71%. Kadar C-Organik merupakan faktor penting terhadap kualitas tanah mineral. Kadar C-Organik memiliki nilai yang berbanding lurus dengan kualitas tanah, semakin tinggi kadar C-Organik maka kualitas tanah mineral semakin baik (Siregar 2017). Pada parameter N-total, Stasiun II memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 1,09% yang masuk ke dalam kategori sangat tinggi dibandingkan dengan Stasiun I yang memiliki kadar N-total sebesar 0,94% yang masuk dalam kategori tinggi.

Nilai N-total berpengaruh terhadap nilai C/N rasio, semakin tinggi kandungan N-Total maka nilai C/N rasio semakin rendah yang menunjukkan proses mineralisasi berjalan dengan baik (Pratiwi *et al.* 2013). Rasio C/N dengan nilai yang lebih tinggi dari 30 menunjukkan dekomposisi berada pada tahap awal, sedangkan nilai rasio C/N yang lebih kecil dari 20 menunjukkan terjadinya proses mineralisasi N. Nilai rasio C/N berkisar 20-30 menunjukkan nilai mineralisasi dan imobilisasi seimbang (Pratiwi *et al.* 2013).

Kandungan Kalium di kedua stasiun juga menunjukkan nilai yang tinggi. Kandungan Kalium memberikan pengaruh terhadap kecepatan proses pembelahan dan perkembangan sel (Trisnawati *et al.* 2017). Bentuk ion K⁺ merupakan unsur hara ketiga setelah Nitrogen dan Fosfor yang diserap oleh tanaman. Kalium juga menjadi unsur hara yang paling banyak diserap tanaman setelah Nitrogen. Kurangnya Kalium dalam tanah dapat berdampak buruk terhadap produktivitas tanaman (Novizan 2005).

KTK didefinisikan sebagai jumlah muatan positif kation yang diserap koloid tanah pada pH tanah tertentu (Asnindar *et al.* 2019). Tabel 2 menunjukkan bahwa KTK di kedua stasiun memiliki nilai yang masuk ke dalam kategori sangat tinggi. KTK menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation-kation tukar dan mempertukarkan kation-kation tersebut (Asnindar *et al.* 2019). Tanah yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyimpan unsur hara adalah tanah yang memiliki KTK yang tinggi (Nugroho 2009). Faktor yang mempengaruhi KTK tanah yaitu tekstur tanah, kadar bahan organik, dan jenis mineral liat yang terkandung di dalam tanah. Nilai KTK yang lebih tinggi terdapat pada tanah yang memiliki tekstur liat dibandingkan dengan tanah yang bertekstur pasir karena liat merupakan koloid tanah. Humus yang berperan sebagai koloid tanah merupakan sebagian dari bahan organik, maka kandungan bahan organik akan berbanding lurus dengan KTK tanah. Semakin banyak bahan organik, maka semakin besar KTK tanah (Syahputra 2015 dalam Asnindar *et al.* 2019).

Tabel 2 Parameter Kualitas Perairan

Parameter	Stasiun	
	I	II
pH	7	6,6
Suhu (°C)	30,67	29,63
Tinggi genangan (cm)	25	23,5
Salinitas (ppt)	25	25

Parameter kualitas perairan

Pertumbuhan mangrove dipengaruhi beberapa komponen penting salah satunya yaitu kualitas perairan mangrove (Siringoringo *et al.* 2018). Mangrove merupakan tumbuhan yang rentan terhadap perubahan kualitas air seperti suhu, pH, dan DO. Penurunan kualitas hingga kematian mangrove dapat terjadi akibat dari ketidakstabilan parameter kualitas air (Schaduw 2018). Oleh karena itu, parameter kualitas air penting untuk diketahui. Hasil pengukuran parameter kualitas air di lokasi penelitian tersaji pada Tabel 3.

Parameter kualitas air yang diuji pada penelitian yaitu pH, suhu, tinggi genangan, dan salinitas. Hasil uji pengukuran parameter pH menunjukkan bahwa pH air pada lokasi penanaman termasuk kategori sangat masam sebesar 4,69 di Stasiun I dan luar biasa masam yaitu 4,16 di Stasiun II. Nilai pH yang terdapat pada lokasi penanaman tidak sesuai dengan toleransi pH yang dapat diterima mangrove yaitu 6,0 hingga 9,0 (Wantasen 2013 dalam Aini *et al.* 2016). Parameter lainnya yaitu suhu genangan, hasil pengukuran rata-rata suhu genangan menunjukkan angka 30,67 °C di Stasiun I dan 29,63 di Stasiun II. Suhu air memberikan pengaruh terhadap produktivitas dan laju pertumbuhan mangrove. Suhu yang tinggi akan menyebabkan rendahnya produktivitas dan laju pertumbuhan (Aini *et al.* 2016). Salinitas air merupakan keadaan dimana garam dapat larut dalam jumlah yang berlebihan dan berakibat buruk bagi pertumbuhan tanaman (Syakir *et al.* 2008). Tingkat salinitas dipengaruhi oleh cuaca. Salinitas berpengaruh terhadap perkembangan hutan mangrove seperti adanya zonasi hutan (Bengen 2001 dalam Yusniawati *et al.* 2017).

Survival Rate

Survival rate atau nilai persentase hidup tanaman merupakan nilai yang menunjukkan seberapa banyak tanaman yang hidup di areal penanaman. Pada pengamatan bulan pertama (T0) kedua lokasi memiliki tingkat *survival rate* yang tinggi yaitu sebesar 99,68% di Stasiun I dan 99,95% di Stasiun II. Pada pengamatan bulan kedua (T1), *survival rate* kedua lokasi mengalami penurunan yang cukup signifikan. Lokasi Stasiun I memiliki nilai *survival rate* 49,47% sedangkan Stasiun II *survival rate* turun hingga angka 27,69%. Penurunan *survival rate* pada kedua lokasi terus terjadi hingga pengamatan bulan ketiga (T2) yaitu 27,19% di lokasi Stasiun I dan 13% di Stasiun II. Untuk lebih jelasnya

Tabel 3 Analisis kesuburan substrat di lokasi penelitian

Parameter	Stasiun	
	I	II
pH	7,27	7,3
C-Organik (%)	20,07	28,71
N-Total (%)	0,94	1,09
C/N Rasio	21,33	26
K (cmol(+)/kg)	4,34	5,82
Na (cmol(+)/kg)	185,04	192,51
Ca (cmol(+)/kg)	51,54	71,42
Mg (cmol(+)/kg)	64,97	112,92
KTK (cmol(+)/kg)	53,3	68,52

Stasiun I: barat laut pulau, Stasiun II: utara pulau

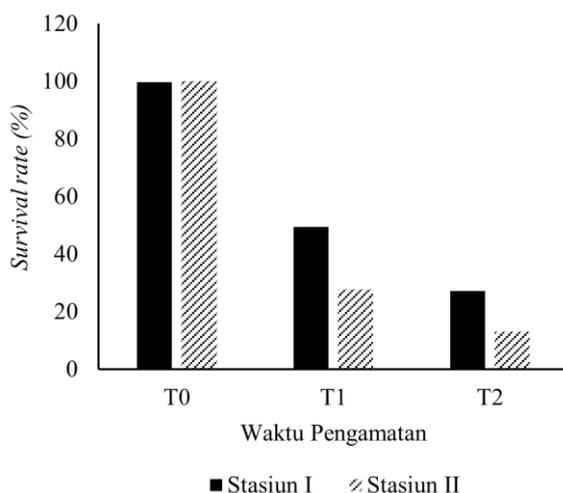
survival rate bibit mangrove yang ditanam di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

Ada beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab turunnya *survival rate* penanaman. Derajat kemasaman atau pH air pada lokasi penanaman. Hasil pengukuran pH air pada lokasi penanaman menghasilkan pH yang termasuk masam ($\text{pH} < 7$) di kedua stasiun yaitu 4,69 di Stasiun I dan 4,16 di Stasiun II. Mangrove memiliki toleransi pH sekitar 6,0-9,0 untuk melakukan pertumbuhan. Adapun untuk pertumbuhan yang relatif baik dibutuhkan pH optimal yaitu 7,0-8,5 (Wantasen 2013 dalam Aini *et al.* 2016). Faktor kedua yang diduga menjadi penyebab rendahnya *survival rate* yaitu daun bibit yang mudah gugur. Hal ini berkaitan dengan nilai produktivitas tanaman (Trisnawati *et al.* 2017). Pada Stasiun I rata-rata jumlah daun mengalami penurunan sebesar 0,98 lembar, sedangkan pada lokasi utara mengalami penurunan rata-rata jumlah daun sebesar 1,73 lembar. Tingginya salinitas air di lokasi penelitian yaitu sebesar 25 ppt diduga menjadi banyaknya daun yang gugur. Daun *Rhizophora mucronata* dapat bertumbuh baik pada salinitas 7,5-15,0 (Hutahaean 1999).

Suhu udara yang tinggi dapat memicu terjadinya absisi. Akibat dari proses absisi adalah terjadinya pengguguran daun yang terjadi di daerah absisi. Hal ini juga merupakan cara mangrove untuk mengeluarkan kelebihan garam (Aini *et al.* 2016). *Rhizophora* sp. memiliki daun penyimpan garam yang sukulen dan menggugurkan daun dengan tujuan mengurangi kelebihan garam. Faktor lainnya yang cukup memberikan dampak adalah gangguan fisik pada bibit yaitu ombak. Stasiun II terletak di pinggir pantai sehingga menyebabkan banyaknya bibit dalam bedengan yang berpindah posisi sehingga bibit tidak tertancap pada tanah.

Tinggi Tunas Bibit

Tinggi tunas bibit merupakan keragaman fisik bibit mangrove yang dapat diamati untuk melihat bibit yang ditanam tumbuh normal dan sehat. Hasil pengukuran rata-rata tinggi bibit pada bulan Juni 2022 pada kedua lokasi menunjukkan bahwa Stasiun I memiliki rata-rata tinggi bibit yang lebih rendah yaitu 30,74 cm



Gambar 3 Survival rate penanaman di Stasiun I dan Stasiun II

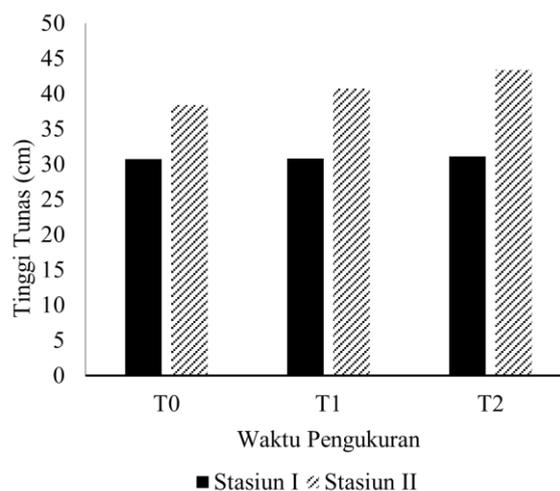
dibandingkan dengan Stasiun II yaitu 38,37 cm. Pengukuran kedua (T1) dan ketiga (T2) menunjukkan hal yang sama dengan pengukuran pertama (T0) bahwa rata-rata tinggi bibit pada Stasiun I lebih kecil dibanding dengan rata-rata tinggi bibit di Stasiun II. Akhir pengukuran (T2) menunjukkan rata-rata tinggi bibit pada Stasiun I sebesar 31,08 cm dan Stasiun II sebesar 43,38 cm. Hasil pengukuran rata-rata tinggi bibit tersaji pada Gambar 3.

Hingga akhir pengamatan pertambahan tinggi bibit pada kedua lokasi cukup signifikan. Pada Stasiun I pertambahan tinggi bibit terjadi hanya sebesar 0,34 cm, sedangkan pada Stasiun II pertambahan tinggi bibit terjadi hingga 5,01 cm. Perbedaan pertambahan tinggi dapat dipengaruhi oleh jumlah daun yang memiliki keterkaitan dengan fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif mangrove. Perbedaan kecepatan pembentukan dedaunan yang dipengaruhi oleh kualitas tempat tumbuh sangat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman (Farhaby dan Anwar 2021).

Pada kasus ini diduga kondisi lingkungan lokasi penelitian yang paling memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi bibit yang relatif lambat adalah salinitas air. Salinitas yang rendah dapat memberikan respons pertumbuhan tinggi yang baik bagi mangrove (Hutahaen *et al.* 1999). Salinitas di lokasi penelitian menunjukkan bahwa salinitas air tergolong ke dalam kategori tinggi yaitu 25 ppt. Mangrove bukan termasuk tumbuhan *salt demand*, tetapi merupakan tumbuhan yang toleran terhadap garam (*salt tolerance*) (Apriliyanni *et al.* 2015)

Diameter Batang Bibit

Diameter merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menduga dinamika pertumbuhan pohon (Bustomi *et al.* 2009). Hasil pengukuran diameter bibit pada bulan Juni 2022 (T0) pada kedua lokasi menunjukkan bahwa Stasiun I memiliki rata-rata tinggi bibit yang lebih tinggi yaitu 0,61 cm dibandingkan dengan Stasiun II yaitu 0,59 cm. Pengukuran kedua (T1) menunjukkan hal yang sama bahwa Stasiun I memiliki rata-rata diameter bibit yang lebih tinggi yaitu 0,73 cm dibandingkan dengan Stasiun II yaitu 0,72 cm.



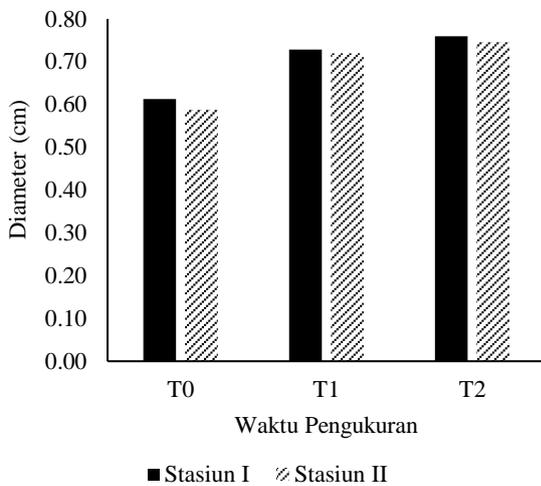
Gambar 3 Rata-rata tinggi tunas bibit di Stasiun I dan Stasiun II

Pengukuran ketiga (T2) rata-rata diameter batang bibit bertambah hingga 0,76 cm di Stasiun I dan 0,75 cm di Stasiun II (Gambar 5).

Pertambahan besar diameter bibit dapat terjadi karena beberapa faktor seperti intensitas cahaya, umur, dan jumlah daun yang berkaitan dengan fotosintesis. Rata-rata jumlah daun pada stasiun I pada pengamatan kedua (T1) sebesar 0,70 sedangkan pada stasiun II sebesar 1,42. Bedengan yang ada di Stasiun II juga banyak yang terletak di bawah tegakan mangrove sehingga dapat berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang diperoleh bibit. Transpirasi yang terlalu besar dapat disebabkan oleh intensitas cahaya yang terlalu tinggi, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu rendah akan berdampak terhadap fotosintesis yang terhambat sehingga pertumbuhan dapat terhambat (Sudomo 2009). Perbedaan persentase pertambahan diameter diduga karena pengaruh tempat tumbuh. Tabel 2 menunjukkan bahwa Stasiun I memiliki kandungan K yang lebih sedikit yaitu 4,34 cmol (+)/kg dibandingkan dengan Stasiun II yaitu 5,82 cmol (+)/kg. Kandungan unsur K berperan penting dalam aktivitas pembelahan sehingga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang (Herdianan *et al.* 2008).

Kondisi Kesehatan bibit

Hasil pengamatan kondisi kesehatan bibit di lapangan (Tabel 4) menunjukkan bahwa kondisi bibit di Stasiun I dan Stasiun II didominasi oleh kondisi bibit



Gambar 5 Rata-rata diameter bibit di Stasiun I dan Stasiun II

yang masuk ke dalam kriteria mati. Hasil pengamatan kondisi kesehatan bibit tersaji pada Tabel 4. Bibit yang kurang sehat dicirikan dengan daun yang menguning. Daun yang menguning dapat disebabkan karena beberapa faktor salah satunya salinitas. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa salinitas air lokasi penanaman tergolong tinggi.

Selain faktor lingkungan, sedikitnya kondisi bibit yang sehat diduga terjadi karena faktor lain yaitu hama. Ditemukan gejala serangan dan beberapa hama yang diduga dapat mengganggu bibit mangrove. Salah satu gejala yang ditemukan adalah daun berlubang (Gambar 6 (A)) yang diduga disebabkan oleh hama keong. Hama keong (Gastropoda) (Gambar 6 (B)) cukup banyak menyerang mangrove pada tingkat semai hingga pancang. Biasanya hama ini menempel di batang atau daun sehingga dapat memakan daun hingga berlubang (Haneda dan Suheri 2018). Potamididae merupakan satu-satunya Gastropoda yang semua anggotanya ditemukan di mangrove (Fratini *et al.* 2008). Hama kedua yang ditemukan yaitu serangga yang diduga semut rangrang (Gambar 6 (C)). Semut rangrang (*Oecophylla* sp.) termasuk ke dalam filum Arthropoda dan famili Formicidae. Serangga dapat merusak daun dengan cara memakan bagian-bagian daun hingga berbekas, bekas gigitan pada daun ditandai dengan daun yang berlubang dan kering.

Hama lainnya yang ditemukan di lapangan yaitu kepiting yang termasuk ke dalam kelompok Crustacea (Gambar 6 (D)). Crustacea dapat menyerang secara mematikan dengan memotong tunas muda (Arief 2003 dalam Simangunsong *et al.* 2019). Hama terakhir yang ditemukan adalah hama yang diduga termasuk ke dalam ordo Lepidoptera (Gambar 6 (E)). Su ping *et al.* (2010) dalam Gumilang (2018) mengatakan bahwa terdapat beberapa jenis hama serangga dari ordo Lepidoptera yang biasa yang biasa menyerang mangrove di kawasan mangrove Asia Tenggara seperti *Streblote lipara*, *Zeuzera conferta*, *Bagworms*, dan *Leaf miners*.

Tabel 4 Persentase kondisi kesehatan bibit

No	Kriteria	Stasiun	
		I	II
1	Sehat	10%	9%
2	Kurang Sehat	13%	1%
3	Merana	5%	2%
4	Mati	73%	87%



Gambar 6 Hama dan gejala pada bibit yang ditanam di lokasi penelitian, Gejala serangan hama (A), kelas Gastropoda (B), semut rang-rang (C), kepiting (D), ordo Lepidoptera (E)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tingkat keberhasilan atau *survival rate* pada dua lokasi di Kawasan SMPR tergolong rendah yaitu 27,19 % di lokasi Stasiun I dan 13% di Stasiun II. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penanaman belum dapat dikategorikan berhasil karena persentase tumbuh di bawah 70%. Penanaman di Stasiun I memiliki *survival rate* yang lebih tinggi dibandingkan dengan Stasiun II. Pengukuran tinggi tunas bibit menunjukkan bahwa bibit yang ada di Stasiun II memiliki rata-rata tinggi tunas yang lebih tinggi yaitu 43,38 cm dibandingkan dengan Stasiun I yaitu 31,08 cm. Adapun bibit di Stasiun II memiliki rata-rata diameter batang yang tidak berbeda signifikan dengan Stasiun I yaitu 0,76 cm di Stasiun I dan 0,75 di Stasiun II. pH air yang asam dan salinitas air relatif tinggi (25 ppt) menjadi dua faktor yang diduga menjadi penyebab keberhasilan penanaman tergolong kecil. Persentase kondisi kesehatan bibit pada kedua lokasi tergolong rendah yaitu 10% di Stasiun I dan 9% di Stasiun II.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ada beberapa saran untuk meningkatkan keberhasilan penanaman mangrove di Kawasan SMPR yaitu Penyulaman perlu dilakukan untuk meningkatkan *survival rate* dengan melakukan aklimatisasi pada bibit yang akan ditanam; perlu adanya perlakuan perlindungan dari serangan hama dengan menggunakan biosida; dan perlu dilakukan pemupukan menggunakan pupuk cair guna meningkatkan kondisi lingkungan di lokasi penanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfinsyahri. 2019. Evaluasi Pertumbuhan Rehabilitasi Mangrove dan Tapak Tahun 2015 jenis *Rhizophora apiculata* di Desa Lubuk Kertang [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Aini A, Budihastuti R, Hastuti ED. 2016. Pertumbuhan semai *rhizophora mucronata* pada saluran wambak wanamina dengan lebar yang berbeda. *Jurnal Biologi*. 5(1) :48-59
- Alwidakdo A, Azham Z, Kamarubayana L. 2014. Studi pertumbuhan mangrove pada kegiatan rehabilitasi di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal AGRIFOR*. 13(1) :11-18
- Apriliyani A, Basyuni M, Putri LA. 2015. Respon Salinitas Terhadap Pertumbuhan Dan Komposisi Rantai Panjang Polyisoprenoid Semai Mangrove *Avicennia Officinalis*. *Peronema Forestry Science Journal*. 4(4) :163-172.
- Asnindar, Korja IN, Rukmi. 2019. Sifat kimia tanah pada hutan mangrove di Desa Tolai Barat Kecamatan Torue Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Warta Rimba*. 7(3): 113-120
- Bengen DG. 2000. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Bustomi S, Imanuddin R, Mindawati N. 2009. Model pertumbuhan diameter dan tinggi pohon lima jenis dipterocarpaceae di Hutan Penelitian Carita – Banten. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 6(1) :19-28
- Eddy S, Mulyana A, Ridho MR, Iskandar I. 2015. Dampak aktivitas atropogenik terhadap degradasi hutan mangrove di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. 1(3):240-254
- Farhaby AM, Anwar MS. 2021. Keberhasilan penanaman mangrove pada lahan bekas tambang Desa Rebo Kabupaten Bangka sebagai bentuk pemanfaatan lahan dalam wilayah hutan mangrove di Pesisir Timur Pulau Bangka. *Bioma*. 23(2):143-148.
- Fitri RY, Anwar K. 2014. Kebijakan pemerintah terhadap pelestarian hutan mangrove di Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Bengkalis. *Jom FISIP* .1(2):1-15.
- Fratini S, Vannini M, Cannici S. 2008. Feeding preference and food searching strategies mediated by air- and water-borne cues in the mudwhelk *Terebralia palustris* (Potamididae: Gastropoda). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 36(2): 26-31.
- Giri C, Ochieng E, Tieszen LL, Zhu Z, Singh A, Loveland T, Masek J, dan Duke N. 2011. Status and Distribution of Mangrove Forests of the World Using Earth Observation Satellite Data. *Global Ecology and Biogeography* 20: 154-159.
- Gumilang RS. 2018. Hama serangga massal pada mangrove. Kumparan. [diakses 2023 Jan 20]. <https://kumparan.com/ragil-satriyo/hama-serangga-massal-pada-mangrove/full> (publikasi tanggal 19 Maret 2018).