

The Growth Response of Propagules *Rhizophora mucronata* in Soaking Coconut Water and Applying NPK Fertilizer

Ratna Fitry Yenny^{1*}, Zahratul Millah¹, Dewi Firnia¹, Hestina Tri Jayanti², Adi Susanto³

¹Staff Pengajar Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kota Serang, Banten, Indonesia;

²Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kota Serang, Banten, Indonesia;

³Staff Pengajar Program Studi Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kota Serang, Banten, Indonesia;

Article History

Received : October 22th, 2023

Revised : November 18th, 2023

Accepted : November 24th, 2023

*Corresponding Author:

Ratna Fitry Yenny,

Program Studi Perikanan,
Fakultas Pertanian, Universitas
Sultan Ageng Tirtayasa, Kota
Serang, Banten, Indonesia;

Email: ratnafitry@untirta.ac.id

Abstract: *Rhizophora mucronata* is a mangrove plant that has the strongest root system and often chosen in mangrove forest rehabilitation. Planting *Rhizophora mucronata* often fails due to limited seed supply and poor seedling quality. This study aims to determine the growth response of *Rhizophora mucronata* propagules to coconut water immersion and NPK fertilizer. The research was conducted from February 2023 to June 2023 at the screenhouse of the Banten Agricultural Instrument Standardization Implementation Center (BPSIP) Banten. The research was arranged in a Randomized Group Design with three replications and consisted of two factors. The first factor is soaking treatment consisting of 2 levels, namely soaking without coconut water and soaking with coconut water. The second factor is the concentration of NPK fertilizer consisting of 4 levels, namely 0 g/plant, 9 g/plant, 12 g/plant, and 15 g/plant. The parameters observed were shoot emergence time (days), leaf emergence time (days), stem diameter (mm), number of roots (strands), and root length (cm). The results showed that coconut water soaking treatment gave results that significantly affected to stem diameter, number of roots and root length. The application of NPK fertilizer 9 g/plant gives results that significantly affected to shoot rupture time, leaf emergence time, number of roots, and root length.

Keywords: Coconut water, NPK fertilizer, *Rhizophora*, seedling growth.

Pendahuluan

Hutan mangrove adalah jenis hutan yang tumbuh subur di pesisir pantai dan banyak dipengaruhi oleh pasang surut air laut daripada kondisi iklim. Tanaman mangrove memiliki morfologi khas dengan sistem perakaran yang kuat, dimana keberadaan hutan mangrove berperan penting dalam mencegah terjadinya erosi pantai, sebagai penahan gelombang laut, dan sebagai daerah perkembangbiakan berbagai biota laut (Majid, *et al.*, 2016). Hutan mangrove berperan penting dalam mengatur iklim melalui potensi penyimpanan karbon yang 5 kali lebih tinggi dibandingkan hutan tropis (Rahim dan Baderan, 2017). Populasi penduduk yang terus meningkat membuat

keberadaan hutan mangrove di Indonesia mendekati titik kritis. Berdasarkan Data FAO (2010) Indonesia mengalami penurunan dengan laju degradasi mencapai 160 - 200 ribu Ha per tahun. Berdasarkan pemetaan mangrove nasional tahun 2021, luas hutan mangrove di Indonesia yaitu sebesar 3.364.080 Ha dari luas potensi hutan mangrove sebesar 4.120.263 Ha (MENLHK, 2021). Kehadiran peta mangrove nasional semakin mendorong upaya peningkatan luasan hutan mangrove di Indonesia melalui kegiatan rehabilitasi oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengingat pentingnya keberadaan hutan mangrove secara fisik, lingkungan, dan ekonomi.

Hutan mangrove dengan proses

rehabilitasi tidak terlepas dari masalah kualitas bibit yang rendah dan penyediaan bibit yang terbatas. Kegagalan pada upaya rehabilitasi hutan mangrove sering terjadi akibat berbagai faktor seperti bibit siap tanam yang terbatas, waktu pindah tanam tidak tepat, perawatan yang sederhana, dan rendahnya kualitas bibit yang tersedia (Khawarizmi *et al.*, 2021). Salah satu tanaman bakau *Rhizophora mucronata* sering dipilih untuk rehabilitasi karena memiliki akar yang sangat kuat sehingga efektif sebagai pelindung dan penahan dari gelombang laut (Kusmana & Lestari, 2021). Proses penyediaan bibit *Rhizophora mucronata* siap tanam membutuhkan waktu yang lama yaitu mencapai 5 bulan perseremajaan (Nur & Nasruddin, 2013). Tahapan peremajaan propagul *Rhizophora mucronata* ini penting dilakukan karena dapat meningkatkan keberhasilan penanaman bibit sebesar 80% (Renjaan *et al.*, 2022).

Upaya penanaman melalui peremajaan dapat menghasilkan bibit mangrove siap tanam yang berkualitas dan baik, mulai dari ukuran dan persentase pertumbuhannya di lapangan (Wiarta, 2012). Penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan unsur hara saat peremajaan dapat meningkatkan kualitas bibit propagul dan pertumbuhan *Rhizophora mucronata*. Salah satu ZPT alami dapat diperoleh dari air kelapa. Senyawa organik dalam air kelapa terdiri dari giberelin, auksin, dan sitokinin yang dapat menstimulasi proses perkecambahan yang signifikan terhadap pertumbuhan suatu tanaman. Air kelapa mengandung asam amino, gula, fitohormon, vitamin, dan mineral yang berperan pada pertumbuhan (Cassán *et al.*, 2014). Proses perkecambahan, fitohormon sitokinin dalam air kelapa dapat merangsang pembelahan sel, jaringan akar, dan dapat mematahkan dormansi biji, serta mempercepat pertumbuhan tunas tanaman (Saraswati, 2014).

Mengacu pada hasil penelitian Ogatis (2016), menunjukkan air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai media pengerasan akar pada perbanyakkan akar *Rhizophora stylosa*, dimana didapati perakaran *Rhizophora stylosa* mengalami peningkatan setelah direndam dalam air kelapa selama 4 - 6 jam sebelum tanam. Faktor lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas bibit propagul

Rhizophora mucronata yaitu dengan pemenuhan unsur hara melalui pemupukan. Pupuk NPK adalah pupuk yang menyediakan tiga komponen pupuk berupa nitrogen, fosfor, dan kalium dimana nitrogen berperan pada pertumbuhan daun, fosfor pada perkembangan akar, serta kalium berperan pada pertumbuhan batang.

Ketersediaan hara terutama nitrogen dan fosfor menjadi faktor penting pada pertumbuhan tanaman mangrove (Miah & Moula, 2019). Hasil penelitian Hardina (2022), menunjukkan pemberian pupuk NPK dengan dosis 6 gr berpengaruh nyata pada semua parameter pembibitan pada tanaman mangrove jenis *Rhizophora apiculata*, yaitu mempengaruhi diameter batang propagul, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian Trisnawati *et al.*, (2017), dimana pemberian NPK sebesar 12 gr berpengaruh nyata terhadap penambahan tinggi bibit, jumlah daun, dan volume akar *Rhizophora sp.* Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perendaman air kelapa muda dan pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan semai propagul *Rhizophora mucronata*.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan bulan Februari 2023 – Juni 2023 bertempat pada Screen House Balai Penerapan Standardisasi Instrumen Pertanian (BPSIP) Banten, Kabupaten Serang, Banten.

Alat dan bahan

Alat dibutuhkan yaitu cangkul, sekop kecil, ayakan 0,5-0,5 cm, sprayer, ember, timbangan digital, alat ukur meteran, penggaris, paranet, kamera, pH meter, jangka sorong, digital higrometer, dan alat tulis. Bahan diperlukan antara lain propagul *Rhizophora mucronata*, air kelapa muda, pupuk NPK 15:15:15, tanah topsoil, pupuk kompos, air, dan polybag ukuran 15 x 20 cm.

Rancangan penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial terdiri dari dua faktor. Faktor pertama

yaitu perendaman air kelapa muda (A), terdiri dari 2 taraf:

A0 = Tanpa Perendaman air kelapa muda (perendaman dengan air leding)

A1 = Perendaman dengan air kelapa muda

Faktor kedua yaitu pemberian pupuk NPK, terdiri dari 4 taraf yaitu:

P0 = Tanpa pemberian NPK

P1 = NPK dengan dosis 9 g / tanaman

P2 = NPK dengan dosis 12 g / tanaman

P3 = NPK dengan dosis 15 g / tanaman

Kedua faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga totalnya ada 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 2 tanaman sehingga total tanaman dalam penelitian sebanyak 48 tanaman.

Prosedur penelitian

Persiapan propagul

Propagul *Rhizophora mucronata* diperoleh dari Pantai Pancer Karangantu, Kota Serang. Propagul diambil saat masih menggantung di atas pohon sehingga masih memiliki keping buah. Propagul yang diambil yang sudah matang secara fisiologis dengan tanda memiliki kulit berwarna hijau tua atau kecoklatan dengan kotiledon berwarna kuning atau merah (Rusdiana *et al.*, 2015). Selanjutnya dilakukan seleksi dengan memilih propagul yang memiliki panjang rata-rata seragam yaitu ± 50 cm dengan kenampakan fenotipe yang sehat.

Persiapan media persemaian

Media campuran dari tanah topsoil dan kompos dengan perbandingan 1:1 digunakan sebagai media persemaian dan disesuaikan kembali agar diperoleh kondisi pH tanah netral atau pH 6,8 – 7,0 yang sesuai dengan syarat tumbuh semai propagul dan tanah tidak bersifat racun (Nopinilianti *et al.*, 2020). Sebelum media dicampurkan, dilakukan pengayakan terlebih dahulu untuk menciptakan struktur tanah yang halus dan cocok untuk persemaian propagul. Pencampuran media topsoil dan kompos berperan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah (Rizky dan Novi, 2017).

Perendaman Propagul

Larutan yang digunakan pada perlakuan A0 yaitu dengan air leding atau keran yang

terdapat di tempat penelitian, kemudian pada perlakuan A1 menggunakan larutan air kelapa muda dengan konsentrasi 100%, dimana untuk kedua larutan tersebut harus dihomogenkan dengan pH air yang netral agar perendaman optimal dan tidak merusak propagul. Perendaman Propagul dilakukan selama 6 jam (Ogatis, 2016).

Pemberian pupuk NPK

Diberikan pemupukan menggunakan pupuk NPK 15:15:15 untuk mempercepat pembibitan mangrove (Bovell, 2011). Pemberian pupuk NPK dilakukan sebanyak 2 kali selama waktu persemaian. Pemberian pupuk pertama dilakukan pada awal tanam dengan cara ditaburkan pada media sesuai dengan dosis perlakuan yaitu 0 g, 9 g, 12 g, dan 15 g. Pemberian kedua pupuk, dilakukan pada 70 hari persemaian atau saat daun sudah tumbuh sepasang agar pupuk dapat merangsang kembali pertumbuhan tanaman (Ravishankar & Ramasubramanian, 2004).

Persemaian propagul

Persemaian propagul *Rhizophora mucronata*, dilakukan dengan menancapkan bagian bawah propagul (radikula) didalam polybag yang sudah berisikan media tanam sedalam ± 10 cm atau 1/3 dari panjang propagul. Pada prosesnya juga dilakukan pengajiran dengan bambu kecil sepanjang 100 cm agar propagul tidak muda tumbang (Nopinilianti *et al.*, 2020).

Pemeliharaan propagul

Penyiraman dilakukan untuk memastikan media semai dalam kondisi kapasitas lapang dengan menggunakan air leding. Pemeliharaan berupa penyiangan dan pengendalian hama juga dilakukan untuk menghindari hal-hal yang dapat menghambat pertumbuhan propagul.

Parameter pengamatan

Pengamatan propagul *Rhizophora mucronata* dilakukan selama 16 MST. Pengukuran dilaksanakan setiap minggu dimulai pada minggu pertama setelah penanaman. Parameter pengamatan pada propagul meliputi: Waktu pecah pucuk (hari). Pengamatan pecah pucuk dilakukan setiap hari sejak awal persemaian. Pecah pucuk yaitu suatu proses berkecambah atau awal munculnya daun pada

propagul *Rhizophora mucronata* yang semula tidak mempunyai daun (Rusdiana *et al.*, 2015).

Waktu munculnya daun (hari)

Pengamatan munculnya daun dilakukan setiap hari sejak awal persemaian selama waktu pengamatan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan propagul untuk memiliki daun. Mulai muncul daun pertama ditandai dengan munculnya sepasang daun pada bagian pucuk yang sebelumnya sudah pecah.

Pertumbuhan diameter propagul (mm)

Pengukuran diameter dilakukan dengan jangka sorong. Bagian yang terbesar dari propagul diukur sebagai diameter. Setiap propagul dengan diameter besar diberi tana untuk pengukurannya selanjutnya. Pengukuran diameter dilakukan di awal penanaman dan di akhir pengamatan. Penghitungan pertumbuhan diameter propagul dilakukan dengan menghitung selisih dari diameter propagul saat akhir pengamatan (16 MST) dengan saat awal persemaian (1 MST).

Jumlah akar (helai)

Pengukuran jumlah akar dilakukan dengan menghitung semua perakaran yang menempel pada propagul. Pengukuran ini dilakukan pada akhir penelitian yaitu pada 16 MST.

Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur menggunakan penggaris mulai dari titik pertumbuhan akar sampai ujung akar yang terpanjang. Pengukuran dilaksanakan pada akhir penelitian yaitu pada 16 MST.

Analisis data

Data dianalisis secara statistik menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA) taraf 5 %. Apabila hasil sidik ragam memberikan hasil berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Respon pertumbuhan propagul

Hasil analisis ragam perlakuan perendaman air kelapa dan pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan propagul

Rhizophora mucronata pada waktu pecah pucuk (WPP), waktu munculnya daun (WMD), diameter propagul (DP), panjang akar (PA), dan jumlah akar (JA) dilihat pada tabel 1. Perlakuan perendaman air kelapa berpengaruh nyata terhadap parameter DP, JA, dan PA seperti yang terlihat pada tabel 1. Perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata pada semua parameter. Interaksi antara kedua perlakuan hanya terlihat berpengaruh pada parameter panjang akar.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh perendaman air kelapa dan pemberian NPK terhadap pertumbuhan propagul *Rhizophora mucronata*

No	Parameter pengamatan	A	P	A*P	KK%
1.	WPP	tn	*	tn	8,66
2.	WMD	tn	*	tn	7,75
3.	DP	*	*	tn	7,69
4.	JA	*	*	tn	8,54
5.	PA	**	*	*	8,08

Keterangan:

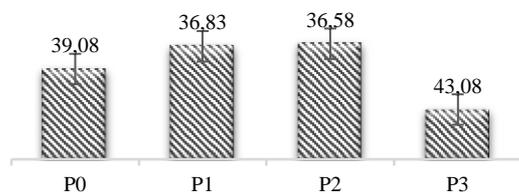
** = berpengaruh sangat nyata

* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Waktu pecah pucuk (hari)

Perlakuan perendaman tidak berbeda nyata antara perlakuan A0 dengan perlakuan A1. Hal tersebut diduga dapat terjadi karena penyerapan unsur hara saat perendaman propagul tidak terjadi secara tepat dan optimal. Pada perkecambahan propagul terjadi di bagian pucuknya, sedangkan perendaman dilakukan pada bagian radikula propagul, sehingga apabila konsentrasi dan lama perendaman tidak tepat dapat memberikan hasil yang tidak bagus. Perlakuan pemberian pupuk NPK didapati rata-rata waktu pecah pucuk tercepat (Gambar 1.) Perlakuan P2 yaitu 36,58 HST dan tidak berbeda nyata dengan P0 dan P1, namun berbeda nyata pada perlakuan P3. Hal tersebut diduga pada awal persemaian kebutuhan nutrisi tanaman masih disuplai dari cadangan makanan dalam propagul. Pernyataan ini diperkuat Safruni *et al.*, (2019), yang menjelaskan propagul memiliki cadangan makanan berupa karbohidrat, protein, lemak, dan mineral yang bisa digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman dalam menghasilkan energi benih saat perkecambahan.



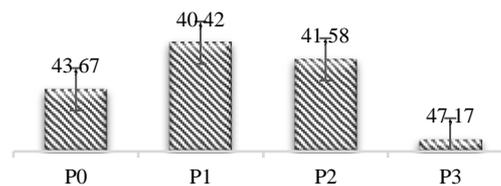
Gambar 1. Waktu pecah pucuk berdasarkan pemberian pupuk NPK

Hasil peneliti memperoleh rata-rata propagul sudah mengalami pecah pucuk atau perkecambahan yaitu pada minggu ke-6 persemaian. Hasil tersebut didapati lebih cepat dibandingkan penelitian Rusdiana *et al.*, (2015), dimana waktu propagul *Rhizophora mucronata* terbuka kuncup yaitu pada minggu ke-8 setelah tanam. Penelitian waktu pecah pucuk paling lama pada penelitian ini yaitu 43,08 HST yang diduga terjadi akibat pemupukan yang berlebih. Pemberian pupuk NPK berlebih dapat berdampak negatif pada keasaman media tanam sehingga menyebabkan terjadinya penurunan indeks kecepatan perkecambahan menjadi lebih lambat (Pinedo *et al.*, 2022). Waktu pecah pucuk dipengaruhi oleh tingkat kemasakan propagul, ukuran propagul, penghambat perkecambahan, iklim, dan ketersediaan nutrisi (Mustika *et al.*, 2014). Hal tersebut juga diperkuat oleh Chukwuka *et al.*, (2014), dimana pemberian pupuk NPK 15-15-15 yang tepat dapat mempengaruhi perkecambahan tanaman karena dapat meningkatkan penyerapan nutrisi hara sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Waktu munculnya daun (hari)

Waktu muncul daun perlakuan perendaman memberikan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Perendaman yang hanya dilakukan pada bagian radikula propagul diduga menjadi salah satu alasan perlakuan perendaman tidak memberikan hasil yang berpengaruh pada pertumbuhan daun dan cenderung berpengaruh pada pertumbuhan akar. Berdasarkan Pamungkas dan Nopiyanto (2019), dijelaskan fitohormon dalam air kelapa dapat menunjang pertumbuhan melalui proses penyerapan yang terjadi di radikula propagul selama perendaman, sehingga apabila perendaman tidak dilakukan secara tepat dapat membuat hara tidak terserap secara maksimal untuk memicu pertumbuhan *Rhizophora mucronata*.

Pemberian pupuk NPK didapati perlakuan P1 memiliki waktu muncul daun tercepat dan berbeda nyata dengan P0, P3 namun tidak berbeda nyata dengan P2 (Gambar 2). Perlakuan P1 dan P2 mampu menghasilkan waktu muncul daun lebih cepat diduga karena dengan dosis pupuk NPK tersebut sudah memenuhi kebutuhan propagul untuk pertumbuhan daun. Pertumbuhan daun pada *Rhizophora* dapat berjalan dengan baik karena adanya unsur nitrogen pada NPK (Hastuti *et al.*, 2016). Pemberian nitrogen dengan konsentrasi yang tepat dapat meningkatkan tingkat fotosintesis sehingga berpengaruh dalam mempercepat proses pembentukan daun dan menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak (Hanafiah, 2010). Hal tersebut terjadi karena jika pasokan nitrogen tercukupi maka daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaannya untuk melakukan fotosintesis, dimana laju fotosintesis yang meningkat akan menghasilkan fotosintesis dalam jumlah besar dan menyebabkan peningkatan pertumbuhan daun (Trisnawati *et al.*, 2017).



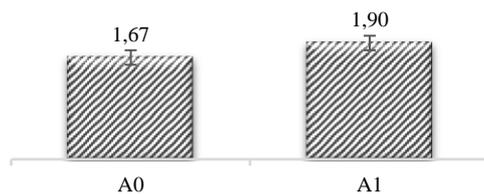
Gambar 2. Waktu muncul daun berdasarkan pemberian pupuk NPK

Perlakuan P1 memiliki waktu muncul daun tercepat yaitu 40,42 HST atau 6 MST sedangkan perlakuan P3 membutuhkan waktu terlama yaitu 47,17 HST atau 7 MST. Pada penelitian ini propagul *Rhizophora mucronata* sudah memiliki sepasang daun pada minggu ke-7 persemaian. Hasil waktu muncul daun ini termasuk lebih cepat dibandingkan penelitian Rusdiana *et al.*, (2015), dimana propagul *Rhizophora mucronata* yang ditanam tanpa melalui persemaian membutuhkan waktu selama 11 minggu untuk memiliki dua helai daun.

Pertumbuhan diameter propagul (mm)

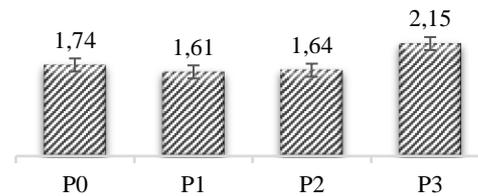
Perendaman perlakuan A1 memperlihatkan pertumbuhan diameter yang lebih baik dan berbeda nyata dengan perlakuan A0 (Gambar 3). Hal tersebut diduga terjadi

karena adanya penyerapan nutrisi dari air kelapa muda untuk memicu pertumbuhan diameter propagul. Berdasarkan Cassán *et al.*, (2014) diketahui air kelapa mengandung fitohormon berupa giberelin, auksin dan sitokinin yang dapat mendorong pertumbuhan tanaman. Hal tersebut diperkuat Zhou *et al.*, (2023), menjelaskan giberelin adalah hormon utama yang memicu pertumbuhan diameter tanaman melalui aktivitas jaringan meristem. Pergerakan jaringan meristem lateral berdampak pada perkembangan pengukuran propagul dengan asumsi konsekuensi fotosintesis untuk pemapasan dan perkembangan akar terpenuhi (Efriyeldi *et al.*, 2021). Luas batang sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan sel baru, pemanjangan dan penebalan dinding sel, dimana giberelin berperan dalam pergerakan kambium dan peningkatan xilem (Aini *et al.*, 2016).



Gambar 3. Pertumbuhan diameter propagul berdasarkan perendaman air kelapa

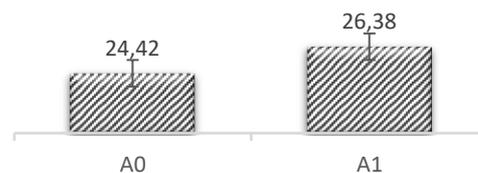
Pemberian NPK, perlakuan P3 memperlihatkan hasil yang lebih baik dan berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P2 (Gambar 4). Pemberian pupuk NPK dengan konsentrasi tinggi dapat menghasilkan pertumbuhan lebar yang lebih besar karena cara perpindahan nutrisi yang paling umum dari tanah ke daun melalui batang juga berdampak pada peningkatan luas propagul. Hal tersebut sesuai dengan Harahap *et al.*, (2015), menjelaskan tingginya diameter propagul disebabkan adanya unsur hara dalam pupuk yang memberikan efek pada peningkatan diameter. Hasil penelitian secara keseluruhan didapati rata-rata pertumbuhan diameter propagul semai yaitu 1,79 mm atau 0,179 cm. Hal tersebut sesuai dengan Primantara *et al.*, (2019) dimana dalam penelitiannya didapati hasil rata-rata pertumbuhan diameter batang semai mangrove *R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, dan *Bruguiera gymnorrhiza* saat persemaian yaitu sebesar 0,1 cm.



Gambar 4. Pertumbuhan diameter propagul berdasarkan pemberian pupuk NPK

Jumlah akar (helai)

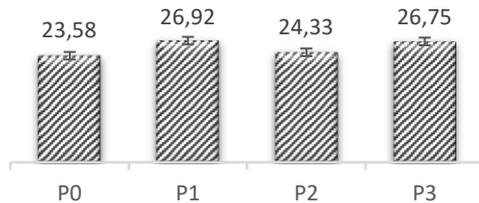
Perlakuan perendaman menunjukkan perlakuan A1 memiliki jumlah akar terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan A0 (Gambar 5). Perlakuan perendaman air kelapa memberikan hasil lebih baik diduga karena adanya penyerapan hormon dan zat pengatur tumbuh dalam kandungan air kelapa selama perendaman yang menstimulasi pertumbuhan akar terjadi lebih cepat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Ogatis (2016), yang menjelaskan penggunaan air kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan akar *Rhizopora stylosa* karena air kelapa mengandung biostimulator berupa auksin dan sitokinin yang mempengaruhi pembentukan akar. Hal tersebut diperkuat oleh Mintah *et al.* (2018), yang menjelaskan pada air kelapa terdapat indole-3-acetic acid (IAA) yaitu auksin utama yang bertanggung jawab dalam banyak proses pengaturan pada tanaman terutama untuk pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman.



Gambar 5. Jumlah akar berdasarkan perendaman air kelapa

Pemberian pupuk NPK menunjukkan perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P3, namun berbeda nyata dengan P0 dan P2 (Gambar 6). Pemberian pupuk 9 g dan 15 g dapat memberikan hasil pertumbuhan jumlah akar yang lebih baik diduga pemberian pupuk NPK memenuhi kebutuhan unsur hara pada propagul dalam pembentukan akar. Kandungan Fosfor (P) yang diperoleh dari pupuk NPK dapat membantu merangsang pembentukan akar baru pada

tanaman mangrove dan memperkuat cabang perakaran yang lebih banyak (Shelby *et al.*, 2019). Ketersediaan hara cukup menentukan peningkatan akar yang terjadi pada propagul. Perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, misalnya pemadatan tanah dan kandungan air tanah, dimana ketersediaan suplemen yang memadai sangat menentukan pertumbuhan akar propagul (Rusdiana *et al.*, 2015).

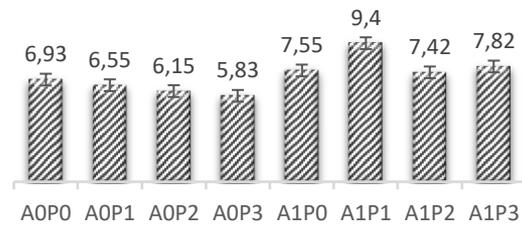


Gambar 6. Jumlah akar berdasarkan berdasarkan pemberian pupuk NPK

Pertumbuhan tanaman faktor penting yang memperlihatkan kemampuan penyerapan unsur hara serta metabolisme pada tanaman yaitu jumlah akar. Hasil penelitian rata-rata jumlah akar di akhir pengamatan pada propagul *Rhizophora mucronata* yaitu sebanyak 25,40 helai. Hasil ini lebih banyak dibandingkan Mustika *et al.*, (2014), dimana dalam penelitiannya didapati propagul jenis *Rhizophora stylosa* yang disemai secara langsung di tanggul bekas tambak dalam kondisi tergenang memiliki rata-rata jumlah akar sebanyak 13,64 helai. Jumlah akar sangat erat kaitannya dengan keberhasilan penyerapan nutrisi sehingga akan mempengaruhi percepatan pertumbuhan tanaman secara umum.

Panjang akar (cm)

Perlakuan perendaman dengan air kelapa muda dan pemberian pupuk NPK sebesar 9 g/tanaman (A1P1) memberikan hasil terbaik pada parameter panjang akar dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lain. Rata-rata panjang akar propagul mangrove disajikan pada Gambar 7. Perlakuan A1P1 berdampak positif pada pertumbuhan panjang akar. Hal tersebut diduga terjadi karena perlakuan A1P1 memiliki efek positif dalam meningkatkan hormon dan hara dengan baik sehingga memicu pertumbuhan panjang akar terjadi lebih baik.



Gambar 7. Panjang Akar berdasarkan Perlakuan Perendaman dan Pemberian Pupuk NPK

Air kelapa memiliki ZPT alami yang dapat merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan kualitas akar. Sejalan dengan Ogatis (2016), bahwa pemberian air kelapa berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman bakau *Rhizophora stylosa* karena kandungan fitohormon dalam air kelapa yang bertanggung jawab untuk induksi akar. Hal tersebut diperkuat oleh Enloe *et al.*, (2020) yang menjelaskan pentingnya hormon auksin dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman dalam hal mengontrol pertumbuhan akar primer dan pembentukan akar lateral, serta pertumbuhan rambut akar. Pemberian pupuk NPK berupa perlakuan P1 memberikan hasil panjang akar lebih baik karena mampu memberikan unsur hara paling tepat untuk perkembangan akar propagul. Perendaman dengan air kelapa muda dengan pemberian pupuk NPK memberikan efek positif pada pertumbuhan panjang akar propagul mangrove (*Rhizophora mucronata*).

Ketersediaan unsur nitrogen (N), kalium (K), dan fosfor (P) dalam pupuk NPK berperan untuk pertumbuhan akar. Hal tersebut diperkuat oleh Suad (2022), yang menjelaskan penambahan unsur P dapat meningkatkan akar melalui peningkatan penyerapan nutrisi dan hara dalam tanah, kemudian pada penambahan unsur K dapat dapat memicu pertumbuhan sistem akar menjadi lebih baik untuk mengeksplorasi volume tanah dan unsur hara pada tanaman. Berdasarkan Trisnawati *et al.* (2017), dijelaskan jika panjang akar menjadi faktor penting dalam kemampuan penyerapan hara dan metabolisme tanaman, dimana panjang akar sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N yang berperan penting dalam mendukung perkembangan akar dan P yang berperan dalam membentuk fondasi akar yang baik.

Kesimpulan

Persemaian propagul *Rhizophora mucronata* dengan perlakuan perendaman dengan air kelapa muda pada propagul *Rhizophora mucronata* memiliki respon yang efektif untuk pertumbuhan semai propagul dalam meningkatkan pertumbuhan diameter propagul, jumlah akar, dan panjang akar. Pada pemberian pupuk NPK sebesar 9 g/tanaman didapati mampu meningkatkan pertumbuhan propagul pada waktu pecah pucuk, waktu muncul daun, panjang akar, dan jumlah akar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat serta turut membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian dari awal sampai akhir penelitian.

Referensi

- Aini, A., Hastuti, R. B., & Hastuti, E. D. (2016). Pertumbuhan semai *Rhizophora mucronata* pada saluran tambak wanamina dengan lebar yang berbeda. *Jurnal Akademika Biologi*, 5(1), 48-59. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19481>
- Bovell, O. (2011). *Guyana mangrove nursery manual*. Georgetown: Guyana Mangrove Restoration Project.
- Cassán, F., Vanderleyden, J., & Spaepen, S. (2014). Physiological and agronomical aspects of phytohormone production by model *plant-growth-promoting rhizobacteria* (PGPR) belonging to the genus *Azospirillum*. *Journal of Plant Growth Regulation*, 33, 440-459. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00344-013-9362-4>
- Chukwuka, K. S., Ogunsumi, A. I., Obiakara, M. C., Ojo, O. M., & Uka, U. N. (2014). Effects of decaying leaf litter of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, *Vernonia amygdalina* Del. and inorganic fertilizer (NPK 15-15-15) on growth and development of maize. *Journal of Agronomy*, 13(2), 85-88. DOI: [10.3923/ja.2014.85.88](https://doi.org/10.3923/ja.2014.85.88)
- Efriyeldi, E., Mulyadi, A., & Samiaji, J. (2021). Pertumbuhan Api-Api (*Avicennia alba*) dan Kelimpahan Epifauna Bentik di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Desa Kedaburapat Kabupaten Kepulauan Meranti. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 8(2), 113-122. DOI: <http://dx.doi.org/10.31258/dli.8.2.p.113-122>
- Enloe, S. F., Leary, J. K., Prince, C. M., Sperry, B. P., & Lauer, D. K. (2020). Brazilian peppertree and mangrove species response to foliar-applied novel auxin-type herbicides. *Invasive Plant Science and Management*, 13(2), 102-107. DOI: <https://doi.org/10.1017/inp.2020.14>
- FAO. (2010). *The World's Mangroves 1980-2005*. Forest Resources Paper No.153. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Roma. <https://www.fao.org/3/ai444e/ai444e.pdf>
- Hanafiah, A. K. (2010). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta. Rajawali Pers. Jakarta.
- Harahap, H. R., Basyuni, M., & Putri, L. A. (2015). Pertumbuhan dan Komposisi Rantai Panjang Polyisoprenoid pada Mangrove *Avicennia marina* (Forsk.) di Bawah Cekaman Salinitas. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(3), 172-173. <https://shorturl.at/hwSXZ>
- Hardina, F. K. (2022). *Pengaruh Jenis Bambu Sebagai Tempat Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Seedling Mangrove (Rhizophora apiculata)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Hastuti, W., Prihastanti, E., Haryanti, S., & Subagyo, A. (2016). Pemberian Kombinasi Pupuk Daun Gandasil D dengan Pupuk Nano-silika terhadap Pertumbuhan Bibit Mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*). *Jurnal Akademika Biologi*, 5(2), 38-48. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19489>
- Khawarizmi, D. M., Efriyeldi, E., & Siregar, Y. I. (2021). Growth of Api-Api (*Avicennia alba*) Rehabilitation in Kedaburapat Village, Rangsang Pesisir City Meranti Islands District. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 2(2), 111-119. DOI: <https://doi.org/10.31258/dli.8.2.p.113-122>

- <https://doi.org/10.31258/jocos.2.2.111-119>
- Kusmana, C., & Lestari, D. A. P. (2021). Pengaruh Media Tanam dan Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*). *Journal of Tropical Silviculture*, 12(3), 157-163. DOI: <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.12.3.157-163>
- Majid, I., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Konservasi hutan mangrove di pesisir pantai Kota Ternate terintegrasi dengan kurikulum sekolah. *Jurnal bioedukasi*, 4(2). DOI: <https://doi.org/10.33387/bioedu.v4i2.162>
- MENLHK. (2021). <http://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/6225/peta-mangrove-nasional-tahun-2021-baseline-pengelolaan-rehabilitasi-mangrove-nasional>.
- Miah, M. A. Q., & Moula, M. G. (2019). Effect of NPK fertilizers on seedling growth of mangrove species. *Journal of Bioscience and Agriculture Research*, 20(1), 1687-1693. DOI: <https://doi.org/10.18801/jbar.200119.205>
- Mintah L. O., L., Arhin., J., Ofosu-Anim., G.O., Nkansah. (2018). Effect of coconut (*Cocos nucifera* L.) water of different fruit maturity stages on axillary bud initiation, growth and development of plantain (*Musa AAB*). *Journal of Applied Horticulture Lucknow*. Doi: [10.37855/JAH.2018.V20I01.07](https://doi.org/10.37855/JAH.2018.V20I01.07)
- Mustika, D. I., Rusdiana, O., & Suk endro, A. (2014). Pertumbuhan Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*) di Persemaian Mangrove Desa Muara Teluk Naga, Tangerang, Banten. *Jurnal Bonorowo Wetlands*, 4(2), 108-116. DOI: [10.13057/bonorowo/w040204](https://doi.org/10.13057/bonorowo/w040204)
- Nopinilianti, R., Burhanuddin, B., & Anwari, M. S. (2020). Pola Tanam Propagul Dan Bibit *Rhizophora Stylosa* Griff. Pada Tapak Berlumpur Di Areal Rehabilitasi Mangrove Desa Mendalok. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 10(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jt.v10i1.39237>
- Nur, M., & Nasruddin, W. J. Sumariyah. (2013). Penerapan Teknologi Plasma Untuk Mempercepat Persemaian Mangrove Sebagai Upaya Rehabilitasi Green Belt Untuk Mengatasi Abrasi. *Riptek*, 7(1), 15-26.
- Ogatis, R. A. (2016). A Comparative Evaluation of Coconut Water as Root Setting Medium for *Rhizophora Stylosa* Hypocotyl Propagation. *International Journal of Science and Research*, 5(12), 2061-2063. DOI: [10.21275/ART20163907](https://doi.org/10.21275/ART20163907)
- Pinedo-Taco, R., Figueroa-Serrudo, C., & Alvarado-Huamán, L. (2022). Water Stress, Heat, and Salinity in the Physiological Quality of the Seeds. In *Seed Biology Updates*. IntechOpen.
- Primantara, I. K. E., Darmadi, A. K., & Ginantra, I. K. (2019). Pertumbuhan beberapa jenis bibit tanaman mangrove sebagai bibit siap tanam di Balai Karhutla wilayah Jawa Bali Nusa Tenggara. *Symbiosis*, 7(1), 6-10. DOI: <https://doi.org/10.24843/JSIMBIOSIS.2019.v07.i01>
- Rahim, S., & Baderan, D. W. K. (2017). Hutan mangrove dan pemanfaatannya. Deepublish.
- Ravishankar, T., & Ramasubramanian, R. (2004). Manual on mangrove nursery raising techniques. MS Swaminathan Research Foundation, Chennai.
- Renjaan, M., Rematwa, M., & Tanlain, Y. (2022). Sosialisasi Dan Pelatihan Pembibitan Mangrove Pada Kawasan Pesisir Pantai Sevav Ratut Desa Ohoidertom Kabupaten Maluku Tenggara. *Aptekmas Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 5(3), 69-77. DOI: <https://doi.org/10.36257/apts.v5i3.4926>
- Rusdiana, O., Sukendro, A., & Baiquni, A. R. (2015). Pertumbuhan Bakau Merah (*Rhizophora mucronata*) di Persemaian Mangrove Desa Muara, Kecamatan Teluk Naga, Kabupaten Tangerang. *Jurnal Silviculture Tropika*, 6(3), 172-178. DOI: <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.6.3.%25p>
- Safruni, S., Mardhiansyah, M., & Sribudiani, E. S. (2019). Pertumbuhan Semai Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) pada Berbagai Tingkat Pematangan Propagul. *Jurnal Ilmu-ilmu Kehutanan*, 3(2), 12-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.31258/jiik.3.2.12-16>
- Saraswati, D. I. A. N. (2014). Pengaruh

- Konsentrasi Air Kelapa Muda terhadap Pertumbuhan *saccharomyces cereviceae*. *Entropi*, 10(2), 949-956. <https://shorturl.at/hsEP7>
- Shelby, Servais, Kominoski, J. S., Davis, S. E., Gaiser, E. E., Pachón, J., & Troxler, T. G. (2019). *Effects of Nutrient-limitation on Disturbance Recovery in Experimental Mangrove Wetlands*. *Wetlands*, 39, 337-347. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13157-018-1100-z>
- Suad, A, Amgada. (2022). Effect of phosphorus on root growth, root to shoot ratio, phosphorus uptake and use efficiency in some barley genotypes as influenced by phosphorus fertilization. *مجلة العلوم البحثية والتطبيقية*. Doi: 10.51984/jopas.v21i2.1698
- Trisnawati, T., Wardati, W., & Yulia, A. E. (2017). Pertumbuhan Bibit Mangrove (Rhizopora SP.) Pada Medium Hidraquent Yang Diberi Beberapa Dosis Npk (Doctoral dissertation, Riau University).
- Wiarta, R. (2012). Manual Persemaian Hutan Mangrove. PT. Bina Ovivipari Semesta.
- Zhou, X., Weng, Y., Su, W., Ye, C., Qu, H., & Li, Q. Q. (2023). *Uninterrupted Embryonic Growth Leading to Viviparous Propagule Formation in Woody Mangrove*. *Frontiers in Plant Science*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.106174>