


# Pembuatan Media Tanam Untuk Pembibitan Tanaman Reklamasi Pada Kelompok Tani Mamalam Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat

<sup>1)</sup>Sulakhudin\*, <sup>2)</sup>Ulfia Fadilla, <sup>3)</sup>Bambang Widiarso

<sup>1,2,3)</sup>Program studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

Email korespondensi: [sulakhudin@faperta.untan.ac.id](mailto:sulakhudin@faperta.untan.ac.id)\*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<b>Kata Kunci:</b> Bibit Mamalam Media Tanam Reklamasi	Satu di antara kegiatan reklamasi lahan tambang adalah dilakukannya revegetasi. Kelompok Tani Mamalam melakukan budidaya pembibitan tanaman reklamasi, yang mengalami kendala pada banyaknya bibit mati setelah ditanam di lahan reklamasi. Tanaman dapat tumbuh pada lahan reklamasi yang mampu beradaptasi pada kondisi tanah yang miskin hara. Maka di perlukan bibit tanaman yang tumbuh baik, salah satu hal yang menentukan keberhasilan tumbuh tanaman reklamasi adalah media tanam. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mentransfer pengetahuan dasar pembuatan media tanam, pengelolaan tanah, pemupukan dan pengendalian hama penyakit pada media tanam pembibitan tanaman serta melakukan praktek pembuatan media tanam yang baik pada Kelompok Tani Mamalam. Kegiatan ini meliputi penyuluhan, praktek pembuatan media tanam dan monitoring dan evaluasi dari media tanam yang dibuat. Kegiatan tersebut diikuti petani dengan sangat antusias pada kegiatan penyuluhan dan praktek pembuatan media tanam dengan menggunakan bahan tanah, sekam padi dan kompos. Berdasarkan monitoring dan evaluasi di lapangan media tanam kelompok tani menjadi lebih bisa mengelola media tanam yang tepat untuk pembibitan tanaman hutan yang digunakan sebagai tanaman reklamasi.
<b>Keywords:</b> Mamalam Planting media Reclamation Seedlings	<b>ABSTRACT</b> <p>One of the mining land reclamation activities is revegetation. The Mamalam Farming Group is cultivating reclaimed plant nurseries, which is experiencing problems with the large number of seedlings dying after being planted on reclaimed land. Plants can grow on reclaimed land and are able to adapt to nutrient-poor soil conditions. So you need plant seeds that grow well. One of the things that determines the success of growing reclaimed plants is the planting medium. This community service activity aims to transfer basic knowledge of making planting media, soil management, fertilization and pest and disease control to plant nursery planting media as well as carrying out good planting media making practices to the Mamalam Farmer Group. The methods of this activity include counseling, practice in making planting media and monitoring and evaluation of the planting media made. This activity was attended by farmers very enthusiastically in extension activities and practices in making planting media using soil, rice husks and compost. Based on monitoring and evaluation in the field of planting media, farmer groups are better able to manage appropriate planting media for seeding forest plants that are used as reclamation plants.</p> <p style="text-align: right;">This is an open-access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA</a> license.</p> 

## I. PENDAHULUAN

Budidaya tanaman merupakan kegiatan untuk melestarikan lingkungan dan sumber daya hayati, dengan budidaya tanaman lingkungan yang awalnya mengalami gangguan dapat dipulihkan dengan melakukan aktifitas budidaya dengan berbagai jenis tanaman. Budidaya tanaman adalah berbagai macam kegiatan pengembangan dan pemanfaatan sumberdaya alam nabati yang dilakukan oleh manusia dengan menggunakan modal, teknologi ataupun dengan sumber daya lainnya untuk menghasilkan suatu produk berupa barang yang bisa memenuhi kebutuhan manusia. (PP RI No 18 Tahun 2010 tentang Usaha Budidaya Tanaman).

Pelestarian lingkungan pada lahan pasca tambang merupakan lahan yang perlu dilakukan reklamasi agar dapat dipulihkan kembali ke kondisi kontur sebelum adanya aktifitas tambang (Worlanyo & Jiangfeng, 2021). Salah satu bentuk reklamasi pada lahan tambang adalah melakukakn revegetasi (penanaman kembali) (Peco et al., 2021). Lahan pasca tambang bauksit merupakan salah satu wilayah usaha tambang dari PT Antam Tbk yang beroperasi di Provinsi Kalimantan Barat Kabupaten Sanggau. Lahan bekas tambang bauksit memberikan perubahan dari beberapa aspek seperti lingkungan dan masyarakat yang berada dilingkungan tambang. Menurut Sahputra et al., (2023) kegiatan pertambangan dapat menimbulkan perubahan lingkungan karena mengubah ekosistem dan perilaku masyarakat lokal. Dalam rangka pemenuhan program reklamasi PT ANTAM Tbk memiliki program sosial yang dilaksanakan yaitu program CSR (Coorporate Social Responsibility). Program ini merupakan program pemberdayaan masyarakat dengan membentuk kelompok tani yang bertujuan untuk menciptakan kemandirian ekonomi dan keselarasan dengan alam. Dalam hal ini kegiatan kelompok tani adalah melakukan penanaman persemaian dan pembibitan tanaman hutan lokal. Bibit tanaman tersebut akan di pindahkan ke lahan pasca tambang bauksit PT. ANTAM Tbk sebagai tanaman reklamasi.

Jenis tanaman yang mampu adaptif tumbuh di lahan bekas tambang yang dibibitkan petani adalah tanaman jambu hutan. Pembibitan tanaman jambu hutan yang dilakukan oleh kelompok tani mengalami kendala seperti banyak yang tidak dapat tumbuh baik setelah dipindahkan ke lahan reklamasi. Bibit tanaman jambu hutan setelah beberapa minggu berada di lahan reklamasi menjadi kerdil, daun rontok dan bahkan daun seperti terbakar. Hal ini membuat masalah bagi petani karena selama masa pembibitan tanaman tumbuh baik dan subur ketika ditanami di lahan reklamasi bibit tanaman mati.

Masalah utama yang dialami petani dalam proses pembibitan tanaman reklamasi, maka petani perlu melakukan peningkatan media tanam bibit agar tanaman tumbuh kuat dan dapat beradaptasi dengan lahan reklamasi. Media tanam merupakan hal yang sangat penting diperhatikan agar pertumbuhan tanaman tidak terganggu (Hilty et al., 2021). Media tanam akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, berbagai media tanam dapat terdiri dari satu atau bahkan banyak jenis bahan yang di tambahkan. Media tanam yang baik adalah yang mampu menyediakan unsur hara, air dan udara yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan bibit tanaman (Grossnickle & Ivetic, 2022).

Selama ini kelompok tani dalam melakukan pembibitan tanaman masih mengandalkan media tanah yang ada di sekitar lahan reklamasi sehingga diperlukan peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dilakukan melalui kegiatan bimbingan, pendampingan dan pelatihan-pelatihan tentang pengetahuan dasar pengelolaan tanah, pemupukan dan pengendalian hama penyakit untuk media tanam pembibitan.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mentransfer pengetahuan dasar pembuatan media tanam, pengelolaan tanah, pemupukan dan pengendalian hama penyakit, melakukan praktek pembuatan media tanam yang baik pada media tanam pembibitan tanaman jambu hutan untuk di lahan reklamasi di Kabupaten Sanggau. Sehingga diperoleh tanaman pembibitan tanaman Reklamasi yang baik dengan media tanam yang cukup untuk bibit tanaman serta menghasilkan bibit tanaman reklamasi yang lebih berkualitas baik yang siap untuk ditanami pada lahan reklamasi.

## II. MASALAH

Permasalahan yang terjadi pada mitra yaitu selama ini kelompok tani dalam melakukan pembibitan tanaman masih mengandalkan media tanah yang ada di sekitar lahan reklamasi sehingga diperlukan peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dilakukan melalui kegiatan bimbingan, pendampingan dan pelatihan-pelatihan tentang pengetahuan dasar pengelolaan tanah, pemupukan dan pengendalian hama penyakit untuk media tanam pembibitan.



Tj. Bunut

Gambar 1. Lokasi PKM

### III. METODE

Kegiatan Pengabdian masyarakat dilaksanakan di Desa Tanjung Bunut Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. Kegiatan ini agar masyarakat memiliki pemahaman tentang media pembibitan, pengelolaan tanah, pemupukan dan pengendalian hama penyakit pada media tanam pembibitan tanaman jambu hutan untuk di lahan reklamasi. Terlaksananya kegiatan tersebut akan dilakukan beberapa metode, yaitu 1). Tahapan persiapan, 2). Tahapan pelaksanaan, 3). Tahapan monitoring dan evaluasi. Tahapan-tahapan tersebut akan dirinci sebagai berikut:

#### 1. Tahap persiapan

Melaksanakan orientasi dan koordinasi di PT ANTAM. Selain itu juga dilakukan koordinasi dengan kelompok tani mitra sasaran, Mitra kelompok tani tersebut adalah kelompok tani Mamalam yang terdiri dari 6 kelompok tani

#### 2. Tahapan pelaksanaan

Kegiatan diawali dengan sosialisasi dengan petani dilanjutkan dengan praktek pembuatan media tanam dengan tanah sekam dan pupuk kandang bersama kelompok tani. Media tanam yang sudah dicampurkan selanjutnya ditanami benih tanaman jambu hutan dan melakukan pergantian media tanam baru untuk bibit tanaman jambu hutan.

#### 3. Tahapan monitoring dan evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan setelah 1 bulan kegiatan sosialisasi dan praktek pembuatan media tanam. Monitoring dilakukan dengan mengamati dan mencatat perkembangan yang terjadi setelah penyuluhan dilaksanakan. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil dari kegiatan penyuluhan. Hasil evaluasi dapat berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam melakukan pengelolaan media tanam pembibitan atau peningkatan jumlah tanaman yang berhasil tumbuh.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan reklamasi adalah lahan bekas tambang yang perlu dilakukan penanaman kembali agar untuk dipulihkan kondisinya sebelum dilakukan penanaman. Kondisi lahan yang kurang subur karena lapisan atas tanah yang sudah dikikis sehingga tanah tersebut menyisakan lapisan tanah bawah yang memiliki pH masam, bahan organik rendah dan kandungan unsur hara makro esensial tanah sangat rendah. Kendala yang dihadapi adalah memilih tanaman yang dapat tumbuh dikondisi lahan tersebut. Pulihnya ekosistem di area reklamasi menjadi hal yang penting untuk keberhasilan program reklamasi yang dilakukan. Kondisi ekosistem yang pulih diharapkan mampu menyimpan karbon yang tersimpan dalam area reklamasi lahan yang dengan banyak naungan memiliki cadangan karbon yang relatif lebih besar dibandingkan dengan lahan reklamasi tanpa

naungan. Untuk memperoleh kondisi naungan tanaman tersebut, maka pemilihan tanaman yang memiliki jumlah biomassa yang banyak dan sifat tanaman yang cepat tumbuh.

Tanaman yang dapat tumbuh dan berkembang adalah tanaman bersifat pionir, menurut Yuwono, (2021), tanaman pionir adalah tanaman yang cepat tumbuh, menghasilkan serasah yang banyak, mudah terdekomposisi, sistem perakaran baik, dan mudah bersimbiosis dengan mikroba tertentu, mudah dan murah dalam perbanyak dan pemeliharaan. Kelompok tani Mamalam menggunakan bibit tanaman jambu hutan sebagai tanaman reklamasi di lahan pasca tambang. Bibit tanaman jambu hutan banyak yang tidak tumbuh baik setelah di tanam ke lahan pasca tambang, maka petani perlu melakukan peningkatan media tanam bibit agar tanaman tumbuh kuat dan dapat beradaptasi dengan lahan reklamasi. Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini tim dosen melakukan sosialisasi, pendampingan dan praktek pembuatan media tanam serta melakukan monitoring dan evaluasi.

Kegiatan persiapan pengabdian dimulai melaksanakan orientasi dan koordinasi di PT ANTAM. Selain itu juga dilakukan koordinasi dengan kelompok tani mitra sasaran, Mitra kelompok tani tersebut adalah kelompok tani Mamalam yang terdiri dari 6 kelompok tani. Kegiatan selanjutnya adalah penyuluhan ini diisi dengan penyampaian tentang pengelolaan media tanam pembibitan untuk tanaman reklamasi yang disampaikan secara tatap muka dan praktek pengolahan media tanam organik di area pembibitan CSR Center PT Antam Tbk bersama kelompok tani mamalam. Penyuluhan dilakukan dengan penyampaian materi, berdiskusi dan tanya jawab tentang masalah dan kendala kelompok tani di lapangan. Permasalahan dan kendala yang dirasakan oleh kelompok tani diantaranya tanaman pembibitan yang dipindahkan ke lahan reklamasi masih banyak berpotensi tidak hidup dan hampir 10% dari tanaman akan mati saat proses pemindahan tanaman. Gambar 1 menunjukkan aktifitas saat kegiatan penyuluhan dilakukan bersama kelompok tani mamalam.



Gambar 2. Pelaksanaan Penyuluhan pembuatan media tanam bersama kelompok tani Mamalam.

Hasil diskusi dengan kelompok tani bahwa mereka menggunakan tanah sekitar lahan reklamasi dan menambahkan serasah tanaman untuk media pembibitan. Tanaman pembibitan dapat tumbuh dalam polibag, namun setelah tanaman dipindahkan tidak mampu tumbuh baik. Berdasarkan paparan petani dari diskusi tersebut bahwa media tanam yang pembibitan harus ditingkatkan. Media tanam merupakan faktor yang sangat menentukan sukses tidaknya penanaman. Media tanam akan menentukan baik buruknya pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya mempengaruhi produktivitas dan kualitas dari tanaman. Media tanam memiliki peran yang sangat penting dalam mempercepat proses reklamasi. Faktor yang harus diperhatikan dalam memilih media tanam adalah kemampuan media tersebut untuk menyimpan air dan unsur hara (Nasution et al., 2023).

Kegiatan ini juga disampaikan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan media tanam pembibitan yang dipraktekan. Media tanam yang digunakan sebagai bahan praktek penyuluhan pengelolaan media tanam pembibitan adalah tanah, sekam bakar, dan kompos. Bahan ini dipilih karena mampu membantu meningkatkan kualitas media tanam pembibitan untuk tanaman reklamasi di PT ANTAM. Praktek pengelolaan media tanam dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang sudah disediakan. Pencampuran semua bahan media tanam tanah, sekam padi dan kompos dengan perbandingan 1:1:1 (Mukhlisah, 2022). Bahan media penambah hara yang digunakan yaitu pupuk kandang yang dipilih sebagai pemberi bahan organik penyedia unsur hara atau nutrisi untuk tanaman dan sekam padi digunakan sebagai bahan amelioran untuk menyimpan unsur hara supaya bisa bertahan dan tersedia dalam waktu cukup lama di dalam tanah serta sebagai bahan untuk

mempertahankan porositas tanah. Setelah dilakukan pencampuran media tanam, selanjutnya mengisikan media tanam ke dalam polybag. Gambar 2 petani melakukan pengisian media tanam yang telah dicampur sesuai perbandingan pada masing-masing polibag pembibitan tanaman.



Gambar 3. Petani melakukan pengisian media tanam kedalam Polybag

Media tanam yang dapat mengoptimalkan hasil pertumbuhan tanaman memerlukan kandungan nutrisi yang berkombinasi dengan demikian tanaman dapat melakukan pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Menurut Febriani et al (2021) media tanam mengacu pada substrat yang akan digunakan untuk menumbuhkan tanaman baru, karena berpengaruh langsung terhadap perkembangan jaringan tanaman. Fase pertumbuhan tanaman diawal tumbuh belum dapat secara baik memenuhi hara secara langsung karena beberapa jaringan tanaman belum sempurna, sehingga tanaman menyerap hara dan air dari akar dan daun untuk menyerap hara di udara (Augustien dan suhardjono, 2016). Pada lahan reklamasi yang tidak ada naungan sangat rentan terhadap teriknya sinar matahari sehingga cepat terjadi evapotranspirasi, sehingga tanaman muda rentan kekurangan air dan menyebabkan kekeringan. Hara dan air diserap melalui akar maka dari itu diperlukan media tanam yang memiliki kemampuan penyimpanan air yang baik dapat membantu tanaman bertahan dalam kondisi kekeringan (Revaldi et al., 2023).

Kandungan hara penting untuk pertumbuhan tanaman, pada tanaman yang memasuki fase vegetatif memerlukan unsur hara makro essential dalam jumlah banyak (Irawan et al., 2021). Unsur hara makro terdapat pada tanah subur kaya akan nutrisi, dan memiliki struktur yang baik akan memberikan kondisi yang ideal bagi akar bibit untuk menyerap air dan nutrisi. Pada kegiatan ini dipilih tanah lapisan atas 0-20 cm untuk digunakan sebagai media tanam. Tanah lapisan 0-20 cm memiliki kandungan hara yang cukup, serta memiliki struktur tanah yang gembur. Tanah yang gembur akan memudahkan akar untuk menyerap air dan hara tanah. Menurut Augustien & Suhardjono, (2016) tanah dengan struktur yang remah dan kandungan bahan organik akan memiliki pertumbuhan yang baik karena kebutuhan hara tercukupi.

Kadar humus tanah dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan organik seperti kompos dan pupuk kandang. Bahan organik pada kompos dapat menambah jumlah mikroorganisme tanah sehingga proses dekomposisi dapat meningkat (Mukhlis & Hanum, 2011). Bahan organik yang terdekomposisi meningkatkan ketersediaan hara pada tanaman. Pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat meningkatkan hara tanah karena menyediakan sumber karbon dan nitrogen untuk mikroorganisme tanah, menurunkan suhu, memfasilitasi perkecambahan biji (Siregar & Rahmadina, 2023). Selain itu, penggunaan kompos sebagai media tanam dalam pembibitan reklamasi dapat membantu mempercepat pemulihan ekosistem yang rusak.

Rekomendasi tanaman untuk lahan pasca tambang adalah yang mudah tumbuh dan berkembang di lahan bekas tambang. Media tanam yang baik harus mudah didapatkan, terjangkau, dan dapat digunakan secara berkelanjutan dalam jangka panjang (Putri et al., 2018). Tanaman reklamasi yang digunakan kelompok tani Mamalam untuk dibibitkan adalah jambu hutan adalah tanaman yang dapat hidup di lingkungan miskin hara, mudah budidaya, dan digunakan secara berkelanjutan. Gambar 3 aktifitas petani memasukan bibit tanaman hutan ke media tanam yang telah dicampurkan.



Gambar 4. Petani memasukan bibit tanaman hutan ke media tanam

Rangkaian kegiatan selanjutnya dari pengabdian masyarakat adalah melakukan monitoring dan evaluasi. Monitoring dan evaluasi dilakukan dengan mengamati dan mencatat perkembangan yang terjadi setelah penyuluhan dilaksanakan. Evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil dari kegiatan penyuluhan. Hasil evaluasi berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam melakukan pengelolaan media tanam pembibitan atau peningkatan jumlah tanaman yang berhasil tumbuh. Kegiatan Monitoring dan evaluasi dilakukan dengan langsung melihat perkembangan tanaman hasil dari praktek pengolahan media tanam. Kegiatan didampingi oleh beberapa kelompok tani dan diikuti oleh mahasiswa dari perguruan tinggi yang terlibat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat.



Gambar 5. Monitoring dan Evaluasi Penyuluhan Pengelolaan Media Tanam.

## V. KESIMPULAN

Media tanam merupakan faktor penting untuk memperbaiki kualitas pembibitan. Media tanam yang baik dapat memberikan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, membantu mengurangi kebutuhan air tambahan dan mempercepat proses pemulihan ekosistem yang rusak, khususnya untuk lahan reklamasi lahan tambang. Hasil kegiatan tersebut petani sangat antusias mengikuti kegiatan penyuluhan dan melakukan praktek pembuatan media tanam. Komposisi media tanam yang digunakan untuk meningkatkan media tanam adalah menggunakan tanah, sekam padi dan kompos. Berdasarkan monitoring dan evaluasi dilapangan media tanam kelompok tani menjadi lebih bisa mengelola media tanam yang tepat untuk pembibitan tanaman hutan yang digunakan sebagai tanaman reklamasi. Komposisi media tanam tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan bibit dengan demikian dapat peningkatan jumlah tanaman yang berhasil tumbuh.

## DAFTAR PUSTAKA

Augustien, N., & Suhardjono, H. (2016). Peranan berbagai komposisi media tanam organik terhadap tanaman

- sawi (*Brassica juncea* L.) di polybag. *Agrotrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 14(1).
- Febriani, L., Gunawan, A. Gafur., 2021. Review Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Bioeksperimen* Volume 7 No. 2. 2023. Hal 93-104.
- Grossnickle, S. C., & Ivetić, V. (2022). Root system development and field establishment: effect of seedling quality. *New Forests*, 53(6), 1021–1067.
- Hilty, J., Muller, B., Pantin, F., & Leuzinger, S. (2021). Plant growth: The what, the how, and the why. *New Phytologist*, 232(1), 25–41.
- Irawan, S., Tampubolon, K., Elazhari, E., & Julian, J. (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Organik Dari Air Kelapa Dan Molase, Nasi Basi, Kotoran Kambing Serta Activator Jenis Produk EM4. *Journal Liaison Academia and Society*, 1(3), 1–18.
- Mukhlis, S., & Hanum, H. (2011). Kimia Tanah. Teori dan Aplikasi. *Universitas Sumatera Utara Press, Medan, ID*.
- Nasution, D. Y., Hasibuan, N. W., Nasution, R. M., & Tanjung, I. F. (2023). Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(2), 1188–1192.
- Peco, J. D., Higuera, P., Campos, J. A., Esbrí, J. M., Moreno, M. M., Battaglia-Brunet, F., & Sandalio, L. M. (2021). Abandoned mine lands reclamation by plant remediation technologies. *Sustainability*, 13(12), 6555.
- Peraturan Pemerintah RI. Nomor 18 Tahun 2010. Tentang Usaha Budidaya Tanaman. Bandung, Citra Umbara.
- Putri, B. F., Fakhurrozi, Y., & Rahayu, S. (2018). Pengaruh perbedaan jenis media tanam terhadap pertumbuhan setek hoyo coronaria berbunga kuning dari kawasan hutan kerangas air anyir, Bangka. *Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 3(1), 20–28.
- Revaldi, P., Setyawati, E. R., & Firmansyah, E. (2023). Pengaruh Biochar Sebagai Campuran Media Tanam dan Volume Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery. *Agrotechnology, Agribusiness, Forestry, and Technology: Jurnal Mahasiswa Instiper (AGROFORETECH)*, 1(1), 172–179.
- Sahputra, A., Elsera, M., & Rahmawati, N. (2023). *Kondisi Masyarakat Berisiko Pasca Tambang Bauksit di Kelurahan Tembeling Tanjung Kecamatan Teluk Bintang Kabupaten Bintan*. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Siregar, W. T., & Rahmadina, R. (2023). Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* L) dengan Sistem Vertikultur. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 6(1), 38–46.
- Worlanyo, A. S., & Jiangfeng, L. (2021). Evaluating the environmental and economic impact of mining for post-mined land restoration and land-use: A review. *Journal of Environmental Management*, 279, 111623.
- Yuwono, S. B. (2021). RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN SENGON (*PARASERIANTHES FALCATARIA*) TERHADAP PEMBERIAN AMELIORAN PADA MEDIA CAMPURAN TANAH PASCATAMBANG BATU KAPUR. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(3), 262–270.