AGROFORETECH

Volume 4, Nomor 1, Maret 2026

# Perkecambahan *Seedball* Sengon dengan Variasi Komposisi Tanah Latosol dan *Cocopeat* pada Substrat Pasir

**Muhammad Royhan Al Fikri*), Surodjo Taat Andayani, Yuslinawari**
Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta
*)Email Korespondensi: muhammad.royhan74@gmail.com

**ABSTRAK**

Industri pertambangan pasir di Indonesia memberikan manfaat ekonomi seperti PAD dan lapangan pekerjaan, sehingga menimbulkan degradasi lahan kritis akibat kerusakan ekosistem dan lingkungan. Dampak yang ditimbulkan memerlukan kegiatan restorasi yang tepat berupa penanaman jenis tumbuhan pionir, metode *seedball* digunakan untuk tujuan mempermudah proses penanaman pada areal yang susah dijangkau. Salah satu jenis tumbuhan pionir cepat tumbuh adalah sengon (*Falcataria moluccana*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi tanah latosol dan *cocopeat* terhadap perkecambahan *seedball* sengon pada substrat pasir dan mengetahui fungsi *seedball* sengon dalam memberikan kecukupan air pada proses perkecambahan alami. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Parameter yang diamati berupa perkecambahan harian. Analisis yang digunakan statistik kuantitatif dengan menghitung vigoritas dan indeks perkecambahan. Analisis lanjutan digunakan untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan komposisi *seedball* sengon dengan uji lanjut *Duncam's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh variasi komposisi tanah latosol dan *cocopeat* tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan *seedball* sengon. Variasi komposisi tanah 75% dan *cocopeat* 25% adalah komposisi paling optimal untuk perkecambahan *seedball* sengon pada substrat pasir karena memiliki viabilitas tertinggi (43,3%), indeks vigor (3,3) dan periode perkecambahan yang singkat (5 hari). Komposisi tanah 75% dan *cocopeat* 25% juga memberikan kecukupan air yang optimal pada kondisi curah hujan harian rata-rata sebesar 7,9 mm/hari, sehingga dapat memicu aktivitas enzim metabolisme dalam benih.
**Kata Kunci**: Lahan Kritis; *Seedball*; Sengon

## PENDAHULUAN

Maraknya industri tambang pasir memicu adanya kerusakan ekosistem, kerusakan lingkungan, dan perubahan iklim yang ekstrim, seperti pergeseran alur sungai, erosi tebing yang mengancam infrastruktur sekitar, penurunan kualitas air, dan penurunan kualitas tanah serta oksigen di sekitar industri tambang pasir. Sehingga diperlukannya kegiatan restorasi yang tepat dengan tujuan pemulihan lahan. Sengon (*Falcataria Moluccana*) merupakan komoditas tumbuhan yang berpotensi dalam rehabilitasi lahan bekas tambang dengan sifat tanaman yang cepat tumbuh mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah dan mampu beradaptasi di lahan terdegradasi serta toleransi terhadap kondisi tanah yang kurang subur (Muslim et al., 2025; Prasetya et al., 2025). Selain pemilihan jenis tumbuhan dalam aktivitas restorasi diperlukan juga pemilihan teknik yang tepat. *Seedball* adalah teknologi pelontaran benih efektif pada areal yang sulit dijangkau dan *seedball*

berfungsi untuk memberikan nutrisi pada benih agar mampu bertahan pada kondisi yang tidak memungkinkan untuk berkecambah (Hartoyo et al., 2023).

Tanah latosol atau merah yang mempunyai sifat lengket dan padat namun dapat melunak apabila terkena air (Enggalmulia et al., 2024). *Cocopeat* memiliki sifat menyerap air sehingga sangat cocok untuk menjadi bahan baku pembuatan *seedball* dan juga mampu menjaga kelembaban biji didalamnya (Ruli et al., 2023). Menurut Dharsono et al. (2023), adanya komposisi *seedball* dengan rasio tanah organik dan serat dapat meningkatkan daya kecambah sengon hingga 80% di lahan kritis. Penelitian ini bertujuan mengetahui komposisi manakah yang paling optimal untuk perkecambahan *seedball* sengon pada substrat pasir dan mengetahui *seedball* sengon pada komposisi tanah latosol dan *cocopeat* pada substrat pasir dapat memberikan kecukupan air dalam proses perkecambahan secara alami. Berdasarkan uraian di atas, menarik untuk dilakukan penelitian mengenai perkecambahan *seedball* sengon dengan variasi komposisi tanah latosol dan *cocopeat* pada substrat pasir diperlukan untuk menentukan formula optimal yang mendukung regenerasi vegetasi pionir di lahan terdegradasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Nanggulang, Kecamatan Cawas, Klaten, Jawa Tengah. Perlakuan yang digunakan sebanyak sebanyak 4 perlakuan, meliputi 100% tanah dan 0% *cocopeat*, 75% tanah dan 25% *cocopeat*, 50% tanah dan 50% *cocopeat*, 25% tanah dan 75% *cocopeat* dengan 3 kali ulangan setiap perlakuannya, sehingga total uji coba sebanyak 12 sampel. Hasil pengamatannya dianalisis menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncam's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 0,05, pada hasil analisis yang berbeda nyata. Parameter penelitian ini terdiri dari hari pertama munculnya kecambah, hari terakhir munculnya kecambah, hari terbanyak munculnya kecambah, periode perkecambahan, persentase perkecambahan, indeks vigoritas, dan rata-rata curah hujan harian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perkecambahan *seedball* sengon. Hasil analisis varian mengacu pada nilai rata-rata setiap parameter yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Parameter Perkecambahan *Seedball* Sengon pada berbagai komposisi tanah dan *cocopeat*

| Parameter | Perlakuan Komposisi Tanah : *Cocopeat* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 100% : 0% | 75% : 25% | 50% : 50% | 25% : 75% |
| Hari Pertama Munculnya Kecambah | 5,3 | 5,0 | 5,7 | 5,0 |
| Hari Terakhir Munculnya Kecambah | 9,7 | 9,0 | 9,7 | 9,0 |
| Hari Terbanyak Munculnya Kecambah | 9,7 | 9,0 | 9,7 | 9,0 |
| Periode Kecambah | 5,3 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Indeks Vigor | 1,6 | 3,3 | 2,6 | 2,7 |

Tabel 2 menunjukkan rata-rata parameter perkecambahan *Seedball* Sengon pada berbagai komposisi tanah dan *cocopeat*. Kemunculan kecambah pertama *seedball* sengon terjadi antara hari ke-5 hingga hari ke-6, sedangkan kemunculan kecambah terakhir terjadi

antara hari ke-9 hingga hari ke-10. Dengan demikian, periode perkecambahan *seedball* sengon berlangsung selama 5 hingga 10 hari. Rentang waktu ini sesuai dengan pernyataan Krisnawati et al., (2011) bahwa perkecambahan benih sengon umumnya dimulai sekitar 5 hingga 10 hari setelah penyemaian. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hari pertama munculnya kecambah. Perlakuan tanah 75% dan *cocopeat* 25% serta tanah 25% dan *cocopeat* 75% menunjukkan kemunculan kecambah pertama tercepat yaitu pada hari ke-5. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hari terakhir munculnya kecambah. Kemunculan kecambah terakhir tercepat yaitu pada hari ke-9. Sementara, perlakuan tanah 50% dan *cocopeat* 50% serta tanah 100% dan *cocopeat* 0% mengalami kemunculan kecambah pertama paling lama yaitu pada hari ke-6 dan kemunculan kecambah terakhir paling lama yaitu pada hari ke-10.

Hari dengan jumlah terbanyak juga bertepatan dengan hari terakhir munculnya kecambah, karena pada saat itu akumulasi kecambah mencapai puncaknya. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hari terbanyak munculnya kecambah. Perlakuan campuran tanah 75% dan *cocopeat* 25% serta tanah 25% dan *cocopeat* 75% mencapai puncak kemunculan kecambah lebih cepat yaitu pada hari ke-9, dibandingkan dengan perlakuan tanah 100% dan *cocopeat* 0% serta tanah 50% dan *cocopeat* 50% yang mencapai puncaknya pada hari ke-10. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap periode kecambah. Periode kecambah tercepat terjadi pada perlakuan tanah 75% dan *cocopeat* 25%, perlakuan tanah 50% dan *cocopeat* 50%, dan perlakuan tanah 25% dan *cocopeat* 75. Sementara periode kecambah terlama terjadi pada perlakuan tanah 100% dan *cocopeat* 0%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap indeks vigor kecambah. Nilai indeks vigor kecambah dengan perlakuan komposisi tanah 75% dan *cocopeat* 25% memiliki nilai yang paling tinggi yaitu 3,3, yang mana perlakuan tersebut menunjukkan kecepatan serta keserempakan tumbuh benih yang kuat terhadap kondisi lingkungannya. Tidak hanya ada parameter perkecambahan *seedball* sengon yang dapat menjelaskan mengenai hasil analisis varian yang tergambarkan namun persentase kecambah, persentase kecambah normal, patah, dan hilang, dan juga persentase benih tak berecambah (segar, busuk, dan hilang) yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Rata-rata Persentase Kecambah, Persentase Kecambah Normal, Patah, Hilang, dan Persentase Benih Tidak Berkecambah Segar, Busuk, Hilang Seedball Sengon pada Berbagai Komposisi Tanah dan Cocopeat

| Parameter | Perlakuan Komposisi Tanah : *Cocopeat* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 100% : 0% | 75% : 25% | 50% : 50% | 25% : 75% |
| Persentase Kecambah | 26,7 | 43,3 | 30,0 | 26,7 |
| Persentase Kecambah Normal | 6,7 | 0,0 | 10,0 | 10,0 |
| Persentase Kecambah Patah | 0,0 | 23,3 | 3,3 | 6,7 |
| Persentase Kecambah Hilang | 20,0 | 20,0 | 16,7 | 10,0 |
| Persentase Benih Segar Tidak Berkecambah | 16,7 | 16,7 | 20,0 | 20,0 |
| Persentase Benih Busuk Tidak Berkecambah | 6,7 | 13,3 | 16,7 | 23,3 |
| Persentase Benih Hilang Tidak Berkecambah | 50,0 | 26,7 | 33,3 | 30,0 |

Tabel 2 menunjukkan rata-rata persentase kecambah seluruhnya, kecambah normal,patah, dan busuk, serta perentase benih tidak berkecambah segar, busuk, dan hlang. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kecambah. Persentase kecambah tertinggi terdapat pada perlakuan dengan komposisi tanah 75% dan *cocopeat* 25% yaitu sebesar 43,3%, sebaliknya persentase kecambah terendah terjadi pada komposisi tanah 100% dan *cocopeat* 0% serta tanah 25% dan *cocopeat* 75% yang masing-masing besarnya 26,7%. Rata-rata persentase kecambah *seedball* sengon sebesar 31,7%, yang mana hasil tersebut berada di bawah dari persentase perkecambahan normal. Persentase perkecambahan normal pada benih sengon berkisar antara 80% hingga 100% dalam kurun waktu 10 hari (Krisnawati et al., 2011). Rendahnya persentase kecambah disebabkan oleh tidak adanya perlakuan pendahuluan sebelum penanaman dan tujuan penelitian ini untuk menguji kemampuan benih dalam perkecambahan alami. Benih sengon memiliki kulit yang tebal dan keras serta memiliki lapisan tipis menyerupai plastik pada bagian luar kulitnya (Sahalatua, 2022). Kondisi ini menyebabkan air dan oksigen sulit menembus kulit benih, sehingga proses perkecambahan menjadi terhambat dan juga perlu dilakukannya perlakuan pendahuluan sebelum penanaman. Meskipun demikian, hasil penelitian ini masih menunjukkan peningkatan persentase pada kondisi tanpa perlakuan pendahuuan jika dibandingkan dengan studi sebelumnya. Menurut Amirudin et al. (2015) menyatakan bahwa persentase kecambah benih sengon tanpa perlakuan pendahuluan hanya mencapai 20%. Sehingga capaian sebesar 31,7% dalam penelitian ini tergolong lebih tinggi untuk kategori perkecambahan alami tanpa perlakuan pendahuluan.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kecambah normal. Persentase kecambah normal paling besar terjadi pada campuran komposisi tanah 50% dan *cocopeat* 50% serta tanah 25% dan *cocopeat* 75% sebesar 10,0%, sedangkan perlakuan tanah 75% dan *cocopeat* 25% adalah perlakuan media tanam *seedball* sengon yang tidak memiliki kecambah normal atau persentase paling kecil. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kecambah patah. Persentase kecambah patah paling banyak terlihat pada perlakuan komposisi tanah 75% dan *cocopeat* 25% sebesar 23,3%. Sementara perlakuan yang memiliki persentase kecambah patah paling sedikit dimiliki oleh komposisi tanah 100% dan *cocopeat* 0% sebesar 0%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase kecambah hilang. Persentase kecambah hilang paling banyak terlihat pada perlakuan komposisi tanah 75% dan *cocopeat* 25% serta 100% dan *cocopeat* 0% sebesar 20,0%. Sebaliknya persentase kecambah hilang paling sedikit dimiliki oleh komposisi tanah 25% dan *cocopeat* 75% sebesar 10,0%.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase benih segar tidak berkecambah *seedball* sengon. Perlakuan dengan kondisi benih segar tidak berkecambah *seedball* sengon paling banyak dimiliki oleh perlakuan komposisi 50% tanah dan 50% *cocopeat* serta 25% tanah dan 75% *cocopeat* dengan persentasenya sebesar 20,0%, sebaliknya persentase benih segar tidak berkecambah yang paling sedikit terjadi pada komposisi media tanam 100% tanah dan 0% *cocopeat* serta 75% tanah dan 25% *cocopeat* dengan persentasenya sebesar 16,7%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata

terhadap persentase benih busuk tidak berkecambah *seedball* sengon. Persentase benih busuk tidak berkecambah paling banyak dimiliki oleh komposisi 25% tanah dan 75% *cocopeat* sebesar 23,3%, sedangkan persentase benih busuk tidak berkecambah paling sedikit dimiliki oleh komposisi media tanam 100% tanah dan 0% *cocopeat* sebesar 6,7%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dengan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase benih hilang tidak berkecambah *seedball* sengon. Persentase benih hilang tidak berkecambah *seedball* sengon paling banyak dimiliki oleh perlakuan komposisi 100% tanah dan 0% *cocopeat* sebesar 50,0%. Sementara yang paling sedikit dimiliki oleh perlakuan pada komposisi media tanam 75% tanah dan 25% *cocopeat* sebesar 26,7%.

Campuran tanah 75% dan *cocopeat* 25% serta tanah 25% dan *cocopeat* 75% menghasilkan perkecambahan paling optimal. Hal ini disebabkan oleh kecambah pertama muncul paling cepat dan perkecambahan selesai paling singkat, sehingga menghasilkan periode kecambah yang paling pendek. Sementara rata-rata persentase kecambah yang diperoleh tergolong tinggi yaitu 43,3%. Meskipun demikian, tingginya persentase kecambah hilang dan kecambah patah mengakibatkan tidak adanya kecambah normal yang dihasilkan pada perlakuan tersebut. Hal ini terjadi karena tingginya jumlah kecambah yang muncul dan kualitas perkecambahannya yang tidak optimal menyebabkan sebagian besar kecambah mengalami kerusakan atau hilang. Selain itu, persentase benih hilang tidak berkecambah pada komposisi ini lebih tinggi dibandingkan dengan persentase benih segar dan benih busuk tidak berkecambah.

Berbeda halnya dengan komposisi tanah 25% dan *cocopeat* 75%. Perlakuan ini termasuk dalam kategori perkecambahan yang optimal meskipun rata-rata persentase kecambahnya lebih rendah dibandingkan komposisi tanah 75% dan *cocopeat* 25% yaitu sebesar 26,7%. Keunggulan komposisi ini terletak pada kualitas perkecambahannya, yang mana persentase kecambah normal lebih tinggi dibandingkan dengan kecambah hilang dan kecambah patah. Selain itu, persentase benih busuk tidak berkecambah yang lebih dominan daripada persentase benih segar dan hilang tidak berkecambah pada komposisi tanah 25% dan *cocopeat* 75%. Sementara campuran tanah 100% dan *cocopeat* 0% menghasilkan rata-rata persentase kecambah terendah yaitu sebesar 26,7%. Rendahnya persentase tersebut disebabkan oleh periode kecambah yang panjang, dominasi kecambah hilang dibandingkan dengan kecambah busuk dan kecambah normal, serta tingginya persentase benih hilang tidak berkecambah yang melebihi persentase benih segar dan benih busuk tidak berkecambah. Kondisi ini menunjukkan bahwa media tanam tanpa campuran *cocopeat* kurang mendukung perkecambahan *seedball* sengon secara optimal.

Gambar 1. Hama Penganggu Berupa Siput

Fluktuasi hasil pengamatan pada setiap parameter mempengaruhi persentase kecambah (viabilitas) pada setiap perlakuannya dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berupa genetika benih dan kualitas embrio, sedangkan faktor eksternal mencakup lama simpan benih, skarifikasi benih, media tanam dan kondisi lingkungan meliputi air, suhu, kelembapan, serta patogen yang ada dalam benih (Keumala et al., 2025). Pengaruh faktor-faktor tersebut tercermin dari besarnya nilai persentase kecambah (normal, patah, dan hilang) serta benih tidak berkecambah (segar, busuk, dan hilang) pada masing-masing perlakuan. Hasil pengamatan yang fluktuasi disebabkan oleh faktor lingkungan berupa pengaruh iklim terutama curah hujan dan hama pengganggu tanaman.

Rata-rata curah hujan selama pengamatan tercatat sebesar 7,9 mm/hari yang tergolong ringan. Ketidakstabilan curah hujan harian ini menghambat perkecambahan dan menyebabkan rendahnya nilai persentase kecambah. Fluktuasi ketersediaan air yang tidak menentu menyebabkan benih mengalami tekanan kelembapan, sehingga proses imbibisi (penyerapan air) tidak berlangsung optimal. Selain disebabkan oleh curah hujan, persentase kecambah yang rendah juga disebabkan oleh adanya hama pengganggu. Tingginya hama pengganggu berupa siput yang mengakibatkan sebagian kecambah mengalami kerusakan, seperti patah ataupun hilang. Menurut Dharsono et al.(2023) mengatakan bahwa penanaman menggunakan metode *seedball* memiliki kelemahan yaitu pada kondisi curah hujan tinggi dan adanya gangguan hewan yang dapat mengacak-acak *seedball* sehingga menganggu proses perkecambahan dan pertumbuhan kecambah secara optimal.

Siput merupakan hewan yang termasuk dalam kategori hama di bidang pertanian dan perkebunan. Gambar 1 menunjukkan adanya gangguan siput pada benih *seedball*. Siput dapat beradaptasi pada kondisi lembab dan tidak terpapar sinar matahari secara langsung. Sehingga perilaku aktif yang dilakukan oleh siput terjadi pada malam hari pada pukul 19.00 hingga 05.00. Hal ini terjadi karena pada malam hari menunjukkan kondisi lingkungan dengan kelembaban tinggi. Selain itu, gangguan siput dapat dilihat pada adanya bekas lendir disekitar tanaman yang terganggu oleh hama tersebut. Karena siput memiliki kelenjar lendir di dalam tubuhnya. Sumber makanan siput adalah dedaunan, buah, bunga, sisa tanaman yang mongering, dan juga tanaman muda.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Variasi komposisi tanah latosol dan *cocopeat* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perkecambahan *seedball* sengon.
2. Komposisi campuran tanah 75% dan *cocopeat* 25% memberikan kecukupan air yang optimal pada kondisi curah hujan harian rata-rata sebesar 7,9 mm/hari, sehingga dapat memicu aktivitas enzim metabolisme dalam benih.

## DAFTAR PUSTAKA


Amirudin, M., Priyono, & Siswadi. (2015). Pengaruh Beberapa Jenis Media Perendaman Benih Pada Pertumbuhan Bibit Sengon (Paraserianthes falcataria(L.) Nielsen). *Jurnal Inovasi Pertanian*, *14*(1), 59–67.

Dharsono, M., Nugraha, R. T. S., Subagya, M., & Anwar, S. (2023a). Aplikasi Metode Seedball Sebagai Strategi Pengayaan Jenis Tumbuhan Pakan Fauna Primata Pada Hutan Alam Tambang Emas Martabe. In *Prosiding TPT XXXII PERHAPI 2023*.

Enggalmulia, S. H., Masnang, A., & Aisyah. (2024). Comparative Study Through Soil Fertility Analysis on Andosol, Latosol and Podsolik Soil Types in Bogor District. *Jurnal Agriment*, *9*(1), 1–11.

Hartoyo, A. P. P., Rahmadhani, K., Syahira, T. N., Kusuma, R. A., Astuti, N. J., Maulana, D., & Muhammad, D. N. (2023). Aplikasi Seedballs untuk Pertumbuhan Benih Nangka (Artocarpus heterophyllus), Bisbul (Diospyros blancoi), dan Merbau (Intsia bijuga). *Journal of Tropical Silviculture*, *14*(02), 106–113. https://doi.org/10.29244/j-siltrop.14.02.106-113

Keumala, C. F., Wulandari, A. S., & Istikorini, Y. (2025). Viabilitas Benih Mindi (Melia Azedarach L.) Melalui Uji Daya Hantar Listrik. *Journal of Tropical Silviculture*, *16*(1), 28–32. https://doi.org/10.29244/j-siltrop.16.1.28-32

Krisnawati, H., Varis, E., Kallio, M., & Kanninen, M. (2011). *Paraserianthes falcataria (L.) Nielsen Ekologi, Silvikultur, dan Produktivitas* (1st ed.). CIFOR.

Muslim, Kadir, S., & Badaruddin. (2025). ANALISIS TINGKAT KEBERHASILAN REVEGETASI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA PT . ARUTMIN INDONESIA DI DESA RIAM ADUNGAN KECAMATAN KINTAP KABUPATEN TANAH LAUT PROVINSI KALIMANTAN SELATAN. *Hutan Tropis*, *13*(2), 251–260.

Prasetya, M. K. P., Riniarti, M., Damayanti, I., & Asmarahman, C. (2025). Peningkatan Biomassa Bibit Sengon Laut ( Falcataria moluccana ) Dengan Pemberian Biochar Limbah Kayu Meranti ( Shorea Spp .). Enhancement of Biomass in Falcataria moluccana Seedling through the. *JOPFE*, *5*(2), 59–65.

Ruli, K., Wahyuni, Y., & Beja, H. D. (2023). PKM Pemanfaatan Cocopeat untuk Media Tanam pada Pembibitan Kakao. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *4*(3), 202–208. https://doi.org/10.37478/mahajana.v4i3.3308

Sahalatua, R. A. (2022). *Pengaruh Lama Perendaman H2SO4 dan Macam Media Tanam Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Sengon Laut (Paraserianthes falcataria)*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran.