

**EVALUASI PERTUMBUHAN TANAMAN SENGON LAUT
(*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) PADA BERBAGAI
UMUR DI PT. RIMBA TANAMAN INDUSTRI**

ARTIKEL ILMIAH

JONATAN SIREGAR



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
JURUSAN KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

**EVALUASI PERTUMBUHAN TANAMAN SENGON LAUT
(*Paraserianthes falcatari* (L.) Nielsen) PADA BERBAGAI
UMUR DI PT. RIMBA TANAMAN INDUSTRI**

Jonatan Siregar¹⁾ Rike Puspitasari²⁾ Suci Ratna Puri³⁾



ARTIKEL ILMIAH

Artikel Ilmiah
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Kehutanan
Pada Program Studi Kehutanan

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
JURUSAN KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

EVALUASI PERTUMBUHAN TANAMAN SENGON LAUT (*Paraserianthes falcatari* (L.) Nielsen) PADA BERBAGAI UMUR DI PT. RIMBA TANAMAN INDUSTRI

Jonatan Siregar¹⁾ Rike Puspitasari²⁾ Suci Ratna Puri³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi

²⁾Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi

³⁾Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Email: jonatansiregar57@gmail.com

ABSTRACT

Sengon laut (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) is one of the leading commodities in Industrial Plantation Forests (HTI) because of its rapid growth, easy adaptation and does not require fertile land conditions, and also has high economic value, especially in the development of industry and infrastructure. The percentage of plant life and growth measurement techniques are used to evaluate the performance of a plant. The ratio of living plants to total plants is used to calculate the percentage of plant life. To determine plant development, including the development of plant diameter and height, a growth evaluation is needed. Growth evaluation assessment needs to be carried out to determine the implementation status and as a basis for extending and returning forest area utilization permits.

This research was conducted in the concession area of the company PT. Rimba Tanaman Industri (RTI) located in Jelutih Village, Bathin XXIV District, Batang Hari Regency, Jambi Province. The research was conducted from May to July 2024, for a period of three months. This research uses an exploratory survey method. Sampling of plant ages 1 year, 2 years, and 3 years using a purposive sampling system.

The data obtained in this study were analyzed using analysis of variance and then continued with Linear Regression test. Based on the results of research conducted at PT. Rimba Tanaman Industri showed that the average percentage of sengon laut plant life was more than 83.43% so it can be said to be successful. Based on the results of the analysis of variance and Linear Regression Model test, the chemical properties of the soil with pH and C-Organic variables showed a significant effect on plant diameter on all clusters, namely A, B, C, and D at each age observed.

Key words: Evaluation, Growth, Sengon

ABSTRAK

Sengon laut (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) merupakan salah satu komoditas unggulan pada Hutan Tanaman Industri (HTI) karena pertumbuhannya yang cepat, mudah beradaptasi dan tidak memerlukan kondisi lahan yang subur, dan juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi terutama dalam pengembangan bidang industri dan infrastruktur. Persentase kehidupan tanaman dan teknik pengukuran pertumbuhan digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu tanaman. Rasio tanaman hidup terhadap total tanaman digunakan untuk menghitung persentase kehidupan tanaman. Untuk mengetahui perkembangan tanaman, termasuk perkembangan diameter dan tinggi tanaman, perlu dilakukan evaluasi pertumbuhan. Penilaian evaluasi pertumbuhan perlu dilakukan untuk menentukan status pelaksanaan dan sebagai dasar perpanjangan dan pengembalian izin pemanfaatan kawasan hutan.

Penelitian ini dilaksanakan pada areal konsesi perusahaan PT. Rimba Tanaman Industri (RTI) yang terletak di Desa Jelutih, Kecamatan Bathin XXIV, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei hingga Juli 2024, dalam jangka waktu tiga bulan. Penelitian ini menggunakan metode survei eksploratif. Pengambilan sampel umur tanaman 1 tahun, 2 tahun, dan 3 tahun dengan menggunakan sistem *purposive sampling*. Data yang didapat dalam penelitian ini dianalisis menggunakan sidik ragam dan kemudian dilanjutkan dengan uji Regresi Linier.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. Rimba Tanaman Industri menunjukkan rata-rata presentase hidup tanaman sengon laut lebih dari 83,43% sehingga dapat dikatakan berhasil. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji Model Regresi Linier sifat kimia tanah dengan variabel pH dan C-Organik menunjukkan pengaruh yang signifikan dengan diameter tanaman terhadap semua klaster yaitu A, B, C, dan D disetiap umur yang diamati.

Kata kunci: *Evaluasi, Pertumbuhan, Sengon*

PENDAHULUAN

Sengon laut (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) merupakan salah satu komoditas unggulan pada Hutan Tanaman Industri (HTI) karena pertumbuhannya yang cepat, mudah beradaptasi dan tidak memerlukan kondisi lahan yang subur (Priadi dan Hartati, 2015). Selain itu Kusmawati *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa sengon mudah beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan lahan, sengon juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi terutama dalam pengembangan bidang industri dan infrastruktur. Jenis ini termasuk dalam famili *Leguminosae*.

Sengon laut, menurut Nugroho dan Salamah (2015), mempunyai potensi yang besar untuk dipilih sebagai komoditas dalam pengembangan hutan tanaman karena nilai ekonomis yang tinggi, pengelolaannya relatif mudah, sifat dari kayu bagus, kuat, dan meningkatnya permintaan pasar. Selain itu, sengon laut dapat meningkatkan kualitas lingkungan secara ekologis dengan meningkatkan kesuburan tanah dan mengefektifkan pengelolaan air (Suharti, 2008). Kayu sengon laut juga umumnya digunakan sebagai bahan *pulp* untuk membuat kertas dan mebel (Siregar *et al.*, 2011). Selain itu kayu sengon laut mempunyai kelas kekuatan IV-V dan kelas ketahanan IV-V (Krisnawati *et al.*, 2011). Menurut banyak penelitian, sengon laut dikatakan tumbuh lebih cepat dibandingkan sengon lokal dan memiliki nilai produksi tiga kali lebih tinggi (Setiadi *et al.*, 2014).

Sengon merupakan salah satu jenis pohon prioritas untuk penanaman Hutan Tanaman Industri (HTI), sehingga merupakan keputusan yang tepat jika mempertimbangkan berbagai hal dari sudut pandang industri. Budidaya sengon dalam skala besar, seperti halnya tanaman rami sangat menguntungkan karena dapat dipanen pada umur 5-7 tahun setelah tanam, juga membutuhkan waktu yang relatif singkat. Sengon akan mampu menyediakan pasokan bahan baku bagi industri *pulp* dan kertas, serta industri perkayuan dan konstruksi, dengan masa eksploitasi selama 35 tahun ditambah satu tahap rotasi. Sengon dibandingkan jenis pohon lainnya akan menjadi bahan baku *pulp* yang sangat kompetitif (Yulianto, 2018).

Sama halnya dengan Hutan Tanaman Industri (HTI) yang ada di Provinsi Jambi, PT. Rimba Tanaman Industri (RTI) terletak di Desa Olak Besar dan Desa Jelutih yang merupakan bagian dari Kecamatan Bathin XXIV, Kabupaten Batang Hari. Perusahaan Rimba Tanaman Industri merupakan bagian dari Perusahaan Nan Riang yang kantor administrasinya terletak di Kota Jambi, Jalan Hayam wuruk No.128E, Kel.Cempaka Putih, Jelutung, Kota Jambi, Sumatra, Indonesia. PT Rimba Tanaman Industri (RTI) memiliki luasan wilayah Industri sebesar 7.000 ha dengan luas Satuan Lahan Homogen (SLH) sebesar 678,23 ha. Perusahaan Rimba Tanaman Industri (RTI) beroperasi mulai 12 Mei 2012 dengan Nomor Induk Berusaha (NIB) dikeluarkan 9120108762805, dengan jenis usaha yakni Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (HHK).

Mahaputri, (2021) menyatakan evaluasi pertumbuhan tanaman sengon salomon berdasarkan tinggi tanaman Sengon solomon di lokasi revegetasi PT. Nan Riang berdasarkan diameter batang didominasi oleh klaster B dan status keberhasilan revegetasi tanaman sengon pada umur 1, 2 dan 4 tahun dikatakan berhasil dilihat dari rata-rata persentase tumbuh tanaman yang memiliki nilai di atas 80%, lalu berdasarkan analisis uji sidik ragam sifat fisik tanah dengan variabel berat volume, total ruang pori dan permeabilitas tanah menunjukkan tidak adanya hubungan antara sifat fisik tanah dengan tinggi dan diameter tanaman terhadap semua klaster yaitu A, B, C, dan D disetiap umur yang diamati, dan berdasarkan analisis DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5% sifat fisik tanah dengan variabel berat volume, total ruang pori dan permeabilitas tanah menunjukkan tidak adanya hubungan antara sifat fisik tanah dengan tinggi dan diameter tanaman terhadap semua klaster yaitu A, B, C, dan D disetiap umur yang diamati.

Situmorang, (2022) melaporkan bahwa hutan belukar dan perkebunan karet tua di wilayah konsesi PT. Rimba Tanaman Industri ini disebabkan oleh hujan dan anak sungai, dan kondisi tanah di kawasan ini termasuk jenis tanah aluvial. Berdasarkan temuan observasi lapangan dan bukti peta semi detail Kabupaten Batang Hari Provinsi Jambi (BBSDLP, 2015), tanah di wilayah penelitian tergolong inceptisol. Kawasan konsesi ini masih kekurangan informasi dan data mengenai kesesuaian lahan untuk tanaman sengon.

Salah satu langkah yang harus diselesaikan untuk menilai tingkat efektivitas penanaman atau pembangunan hutan tanaman industri adalah evaluasi pertumbuhan sengon laut, yang kemudian dapat diperhitungkan dalam inisiatif pembangunan hutan dimasa depan (Istomo *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil penelitian Prasetyo (2016), menyatakan dibandingkan dengan tanaman sengon berumur satu tahun, tanaman sengon berumur tiga tahun, mempunyai variasi dan tingkat kerusakan yang lebih banyak, dengan batang tajuk yang paling banyak mengalami kerusakan. Sumber variasi ketebalan pasir menunjukkan bahwa selain memiliki luas kerusakan tertinggi (29,1%), lahan dengan ketebalan pasir tipis juga memiliki jumlah jenis kerusakan tertinggi (11,5%), yang membedakannya dengan jenis lainnya, tanah, pasirnya sedang dan tebal. Dari hasil pengamatan yang dilakukan bahwa rata-rata tinggi dan diameter tanaman sengon laut umur satu dan tiga tahun di areal paska erupsi merapi, pertumbuhannya masih dibawah pertumbuhan normal tanaman sengon laut. Sedangkan persentase kematian tanaman paling besar terdapat pada tanaman umur 3 tahun yang sudah ditemukan mati 3,8%. Dengan adanya pelaksanaan evaluasi pertumbuhan dapat menjadi acuan dalam upaya meningkatkan produktifitas tumbuh tanaman sengon dan pemanfaatan sumberdaya lahan secara tepat dan optimal. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Evaluasi Pertumbuhan Tanaman Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) Pada Berbagai Umur di PT. Rimba Tanaman Industri”.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada areal konsesi perusahaan PT. Rimba Tanaman Industri (RTI) yang terletak di Desa Jelutih, Kecamatan Bathin XXIV, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei hingga Juli 2024, dalam jangka waktu tiga bulan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1.

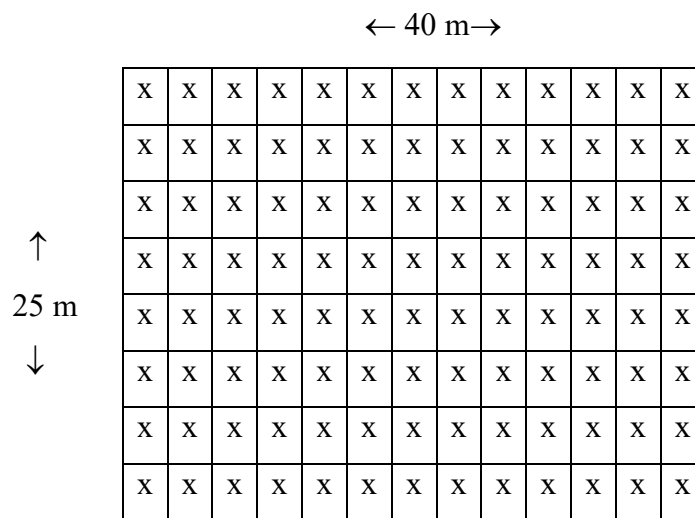
Bahan dan Alat

Bahan penelitian ini adalah tegakan hasil revegetasi sengon laut pada lahan konsesi PT. Rimba Tanaman Industri dengan kelas umur 8 bulan (KU 1) dengan

luasan 20 ha, 14 bulan (KU 2) dengan luasan 7 ha , 26 bulan (KU 3) dengan luasan 12 ha. Alat penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data seperti GPS, alat tulis, kamera, *tally sheet* (lampiran 3), plastik sampel, tali rapia, ring tanah, *phiband*, kaliper, *forestry pro*, *termohygrometer* dan bor tanah.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei eksploratif/deskriptif. Pengambilan sampel pada umur tanaman 1 tahun, 2 tahun, dan 3 tahun menggunakan sistem *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2013) *purposive sampling* adalah teknik pengambilan data dengan cara sengaja atau menentukan sendiri sampel mana yang diambil sesuai dengan tujuan agar data yang diperoleh lebih representatif. Adapun metode ini sangat sederhana, mudah dikerjakan dan tidak memerlukan peralatan dan bahan yang mahal serta tidak memerlukan waktu yang lama, dengan menggunakan pola pengambilan secara lajur (sistematik). sebagai berikut yang terdapat pada gambar.



Gambar 1. Skema Plot Contoh di Lapangan

Ket: x = Tanaman sengon

– = Jarak tanam 3 m x 3 m

Metode Pengumpulan Data

Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman terhadap obyek yang akan diamati, dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang dalam

permasalahan pada penelitian seperti jurnal ataupun penelitian terdahulu, agar membantu penulis dalam melaksanakan penelitiannya.

Survey Pendahuluan

Pelaksanaan survei pendahuluan bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum lokasi penelitian. Pada survei pendahuluan akan dilakukan perizinan lokasi penelitian, observasi areal sesuai tingkatan umur dan melakukan *tracking* pada setiap umur tanaman, serta pembuatan peta kerja berdasarkan umur tanaman yang akan dijadikan acuan dalam penentuan titik dan pengambilan sampel tanah di lokasi.

Pembuatan Plot Contoh

Areal yang terdapat tanaman sengon laut dari berbagai kelas umur menjadi pertimbangan dalam pemilihan lokasi penelitian. Setelah survei lokasi penelitian, plot dibuat untuk analisis vegetasi. Analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan plot berbentuk persegi panjang dengan ukuran 25 m x 40 m dan jarak tanam 3 m x 3 m.

Evaluasi Pertumbuhan Tanaman

Evaluasi keberhasilan tanaman dilakukan dengan persen hidup tanaman dan pendekatan pengukuran pertumbuhan. Persen hidup tanaman dilakukan dengan jumlah tanaman yang hidup dibandingkan dengan seluruh tanaman. Evaluasi pertumbuhan merupakan suatu hal yang perlu dikerjakan untuk mengetahui perkembangan tanaman baik itu perkembangan tinggi dan diameter tanaman.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman akan diukur pada setiap tanaman dengan menggunakan meteran apabila tinggi tanaman (< 1 meter).

Tanaman yang telah berupa pohon (>2 meter) pengukuran menggunakan *Forestry Pro*.

Diameter Tanaman

Diameter tanaman yang telah berupa pohon pengukuran menggunakan *phiband* pada titik 1,3 meter dari permukaan tanah yang sering disebut DBH (*Diameter Breast Heigh*) (Asy'ari, dan Karim 2012).

Tanaman <2 meter pengukuran dilakukan dengan kaliper pada titik 5 cm diatas permukaan tanah yang sering disebut DGL (*Diameter Ground Level*).

Presentase Tumbuh Tanaman

Persentase pertumbuhan tanaman dihitung dengan membandingkan jumlah tanaman pada petak contoh pengamatan dengan jumlah tanaman yang hidup. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai persentase pertumbuhan tanaman:

$$T = \frac{\sum h_i}{\sum N_i} \times 100\%$$

Sumber: (Putri, 2012)

Dimana:

T = persen jumlah tanaman (%)

h_i = jumlah tanaman yang hidup pada plot ke- i

N_i = jumlah tanaman yang ditanam pada plot ke- i

Secara bersamaan, rumus berikut digunakan untuk menentukan persentase rata-rata perkembangan tanaman:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

Sumber: (Putri, 2012)

Dimana:

R = rata-rata persentase tumbuh tanaman (%)

T_i = jumlah persentase tumbuh tanaman pada plot ke- i

n = jumlah seluruh plot

Pengukuran Tingkat Kualitas Tumbuh Tanaman

Berdasarkan pada hasil pengukuran diameter tanaman. Diameter dan tinggi tanaman diolah secara statistik sederhana untuk mendapatkan data tingkat kualitas tanaman dikelompokkan menjadi klaster A (*Excellent*), B (*Good*), C (*Medium*), dan D (*Poor*). Data yang sudah diolah akan digunakan untuk pengambilan sampel tanah. Berdasarkan pada hasil pengukuran tinggi dan diameter tanaman. Lalu diolah secara statistik sederhana, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Klaster (x)} = \frac{T \text{ max} - T \text{ min}}{4}$$

Klaster A (*Excellent*) = $T \text{ max} - x = F$

Klaster B (*Good*) = $\leq F - Y = G$

Klaster C (*Medium*) = $\leq G - Y = H$

Klaster D (*Poor*) = $\leq H$

Demikian cara untuk tanaman 1, 2, dan 3 tahun baik terhadap tinggi maupun diameter.

Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil pada setiap jenis klaster tanaman yang dibagi menjadi 4 klaster dengan 2 kali ulangan pada setiap kelas klaster tanaman sehingga terdapat 8 sampel tanah pada satu kelas umur tanaman dan terdapat 24 sampel dari 3 kelas umur tanaman tersebut untuk 2 parameter pengujian (pH tanah dan C-Organik), pengambilan sampel tanah dilakukan di bawah tegakan pada 4 kriteria klaster yang sudah ditentukan dengan menggunakan bor tanah. Sampel diambil pada kedalaman 0–30 cm, setelah itu, sampel tanah disimpan di dalam plastik, kemudian di analisis di Laboratorium, Jambi Lestari Internasional.

Keasaman Tanah (pH)

Kemasaman tanah adalah kondisi kimia tanah yang dihasilkan dari keseimbangan antara basa dan asam. pH tanah adalah ukuran hubungan yang ada antara berbagai unsur tanah. Skala pH tanah memiliki tiga nilai berbeda: asam, netral, dan basa. Meskipun banyak mineral dapat larut dalam air sehingga mempengaruhi jumlah nutrisi yang diserap tanaman dalam skenario ini di mana pH netral adalah 7 ion Al dan Fe mendominasi di tanah masam (pH rendah <7). Tanah alkali mempunyai nilai keasaman lebih dari 7, fosfor (P) sebagian besar terikat oleh kalsium (Ca) dan magnesium (Mg), serta konsentrasi unsur mikro molibdenum (Mo) yang tinggi. Tanah alkali mengandung unsur Mo yang meracuni tanaman (Nopriani *et al.*, 2023).

Bahan C-Organik

Kandungan bahan organik (C-Organik) dalam tanah dapat mencerminkan kualitas tanah tersebut. Kandungan karbon dalam tanah merupakan tolak ukur yang penting dalam pengolahan tanah (Bot dan Benites, 2005). Kandungan bahan

organik merupakan bahan yang sangat berperan dalam menambahkan unsur hara dan penyangga hara. Nilai C-organik dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kedalaman tanah. Semakin dalam suatu lapisan tanah maka akan semakin rendah nilai C-organiknya. C-organik dapat meningkatkan tekstur tanah dan agregasi tanah yang juga akan berpengaruh pada perkembangan akar tanaman (Hugar *et al.*, 2012). Selain itu bahan organik di dalam tanah mampu meningkatkan kualitas kimia tanah seperti keberadaan N dan P.

Data Penunjang

Pengukuran suhu dan kelembaban pada saat pengamatan di jam 08:00, jam 12:00 dan 16:00 WIB pada setiap kelas umur. Serta data curah hujan dari bulan Mei-Juli. Dapat dilihat di lampiran 14, 15, dan 16.

Metode Analisis Data

Pada setiap tingkatan umur ditentukan jumlah atau persen tingkat kualitas tumbuh tanaman yaitu berdasarkan klaster A (*Excellent*), B (*Good*), C (*Medium*), dan D (*Poor*). Dimana pembagian berdasarkan klaster tersebut digunakan sebagai variabel tidak bebas (*dependent variable*) dan sampel tanah (pH dan C-Organik) digunakan sebagai variabel bebas (*independent variable*).

Analisis statistik yang sering dimanfaatkan untuk melihat hubungan antara dua atau lebih variabel yang saling berkorelasi adalah analisis regresi. Dengan mengetahui bentuk persamaan regresi antara dua variabel maka besarnya variabel tidak bebas (*dependent variable*) dapat diperkirakan dari angka pengukuran variabel bebas (*independent variable*). Analisis regresi dibedakan menjadi dua yaitu analisis regresi linier sederhana (*simple linear regression*) dan analisis regresi ganda (*multiple regression*) (Wulandari 2004)

Analisis regresi sederhana menunjukkan hubungan linier antara variabel tidak bebas y dan satu variabel bebas x. Persamaan regresi liniernya adalah sebagai berikut :

$$y = a + b x$$

dimana : y = variabel tidak bebas
 x = variabel bebas
 a, b = koefisien regresi

Persyaratan untuk pemakaian persamaan regresi linier sederhana adalah sebagai berikut :

- a. Ada hubungan yang bersifat linier antara variabel tidak bebas y dan variabel bebas x dimana bentuk hubungan tersebut bersifat fungsional atau kasual.
- b. Variabel bebas x bukan merupakan variabel acak melainkan berada dibawah kendali peneliti.
- c. Sebaran populasi bersifat normal dan besarnya angka-angka varian dari populasi yang berbeda kurang lebih sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Peforma Tanaman Sengon Laut pada Berbagai Tingkatan Umur

Umur (tahun)	Tanaman hidup (%)	Tinggi tanaman (m)		Diameter (cm)	
		Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
1	72,94%	1,8-6,5	4,27	1,3-6,8	3,47
2	83,67%	2,5-8,2	5,67	1,8-11,4	6,32
3	93,69%	6-18	13,2	3,8-21,3	11,26
Rata-rata	87,70%				

Evaluasi keberhasilan tanaman dilakukan dengan persen hidup tanaman dan pendekatan pengukuran pertumbuhan. Persen hidup tanaman dilakukan dengan jumlah tanaman yang hidup dibandingkan dengan seluruh tanaman. Evaluasi pertumbuhan merupakan suatu hal yang perlu dikerjakan untuk mengetahui perkembangan tanaman baik itu perkembangan tinggi dan diameter tanaman.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.60/Menhut-II/2009 dan Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. 1827 K/30/MEM/2018, maka diperoleh kriteria dan indikator keberhasilan reklamasi hutan. Kriteria dan indikator tingkat keberhasilan reklamasi lahan dapat dinilai berdasarkan beberapa hal yaitu, penataan lahan, pengendalian erosi dan sedimentasi, dan revegetasi. Bobot untuk masing-masing komponen tersebut yaitu 30, 20 dan 50 sehingga total nilai skornya 100. Berdasarkan total nilai yang diperoleh maka diperoleh kriteria keberhasilan reklamasi yaitu yang pertama baik,

jika nilai skornya >80%, kedua sedang, yaitu jika nilai skornya 60-80%; dan yang ketiga jelek, jika nilai skornya <60 %.

Hasil pengamatan lapangan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata persentase hidup pada areal tanaman umur 1 adalah sebesar 72,94% termasuk dalam kriteria sedang dan umur 2 tahun dengan persentase hidup sebesar 83,67% termasuk dalam kriteria baik sedangkan pada umur 3 tahun dikategorikan baik dengan nilai persentase hidup sebesar 93,69% termasuk dalam kriteria baik.

Presentase hidup tanaman umur 1, 2, dan 3 tahun terdapat presentase hidup yang sangat berbeda, hal itu disebabkan karena kondisi lahan di lokasi penelitian. Pada lokasi penelitian umur 1 tahun terdapat 2 sekat berupa tumpukan bekas tebang pohon dan kebun karet tua pada saat pembukaan lahan tersebut sehingga jumlah luas areal tanaman semakin berkurang Situmorang (2022). Dan pada areal lahan umur 2 tahun terdapat 1 sekat tanaman, sedangkan untuk lahan 3 tahun tidak terdapat sekat berupa tumpukan tersebut. Adanya sekat tumpukan tersebut mengakibatkan jumlah tanaman yang ditanam berkurang karena tidak memungkinkan untuk menanam tanaman di bekas tumpukan tersebut.

Dari Tabel 1 tampak bahwa bahwa rata-rata tinggi tanaman umur 1 tahun 4,27 m, umur 2 tahun 5,67 m, umur 3 tahun 13,2 m. Pertambahan tinggi tanaman terendah antara umur 1 tahun ke umur 2 tahun dan tertinggi antara umur 2 tahun ke 3 tahun. Selanjutnya pertambahan diameter tanaman terendah antara umur 1 tahun ke 2 tahun dan tertinggi antara umur 2 tahun ke 3 tahun. Kondisi tanaman dengan diameter kecil dapat disebabkan oleh pemadatan tanah. Setiadi *et al.*, (2014) menyatakan bahwa tanah padat dapat terjadi karena kandungan liat dan debu lebih dari 60%.

Berdasarkan manual budidaya tanaman sengon laut, pertumbuhan tinggi tanaman per tahun berkisar antara 0,9-1,9 m dan diameter batang antara 1,8-3,2 cm, sehingga dalam perhitungan didapatkan tinggi tanaman dan diameter batang tanaman sengon untuk umur 1 tahun berkisar antara 1,8–6,5 m dan 1,3–6,8 cm, untuk umur 2 tahun 2,5–8,2m dan 1,8–11,4 cm, untuk umur 3 tahun 6–18 m dan 3,8–21,3 cm (Nuroniah dan Putri, 2013).

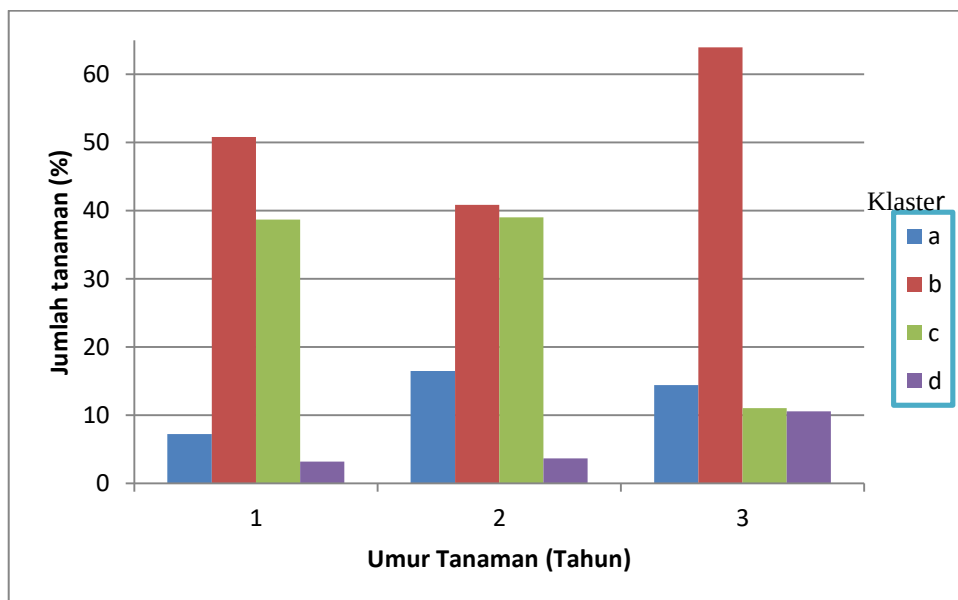
Apabila nilai kisaran tinggi tanaman dan diameter batang Sengon untuk tiap tingkatan umur tersebut dibandingkan dengan hasil penelitian di lapangan (Tabel 1), maka areal PT. Rimba Tanaman Industri sudah sangat baik karena berhasil melampaui standar yang telah ada. Hal ini menunjukkan adanya pelaksanaan reklamasi dan pemeliharaan tanaman sudah dilakukan dengan baik.

Klaster Tinggi dan Diameter

Hasil pengukuran tinggi dan diameter tanaman untuk umur 1, 2 dan 3 tahun dilakukan pengelompokan atau klaster seperti dalam tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Sebaran Klaster Tinggi Tanaman Pada Berbagai Tingkatan Umur

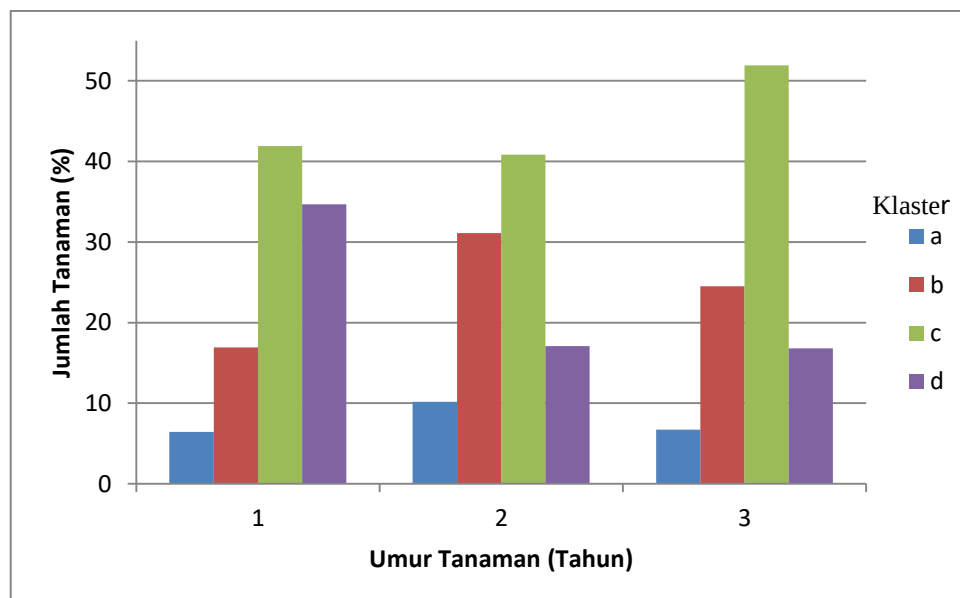
Komponen Pertumbuhan	Umur Tanaman (Tahun)	Presentase Jumlah Tanaman (%)			
		Klaster A	Klaster B	Klaster C	Klaster D
Tinggi (m)	1	7,25 (>5,32-6,5)	50,8 (>4,15-5,32)	38,7 (>2,97-4,15)	3,2 (1,8-2,97)
	2	16,46 (>6,77-8,2)	40,85 (>5,35-6,77)	39,02 (>3,92-5,35)	3,65 (2,5-3,92)
	3	14,42 (>15-18)	63,94 (>12-15)	11,05 (>9-12)	10,57 (6-9)



Gambar 2. Sebaran Klaster Tinggi Tanaman Pada Berbagai Tingkatan Umur

Tabel 3. Sebaran Klaster Diameter Tanaman Pada Berbagai Tingkatan Umur

Komponen Pertumbuhan	Umur Tanaman (Tahun)	Presentase Jumlah Tanaman (%)			
		Klaster A	Klaster B	Klaster C	Klaster D
Diameter (cm)	1	6,45	16,93	41,93	34,67
		(>5,5-6,8)	(>4,2-5,5)	(>2,9-4,2)	(1,3-2,9)
	2	10,17	31,09	40,85	17,07
		(>9-11,4)	(>6,6-9)	(>4,2-6,6)	(1,8-4,2)
	3	6,73	24,51	51,92	16,82
		(>16,9-21,3)	(>12,5-16,9)	(>8,1-12,5)	(3,8-8,17)



Gambar 3. Sebaran Klaster Diameter Tanaman pada Berbagai Tingkatan Umur

Dari tabel 2 dan tabel 3 tinggi tanaman dominan pada umur 1 tahun berada pada kisaran 4,15 m - 5,32 m yakni 50,8%, pada umur 2 tahun pada kisaran 5,35 m - 6,77 m yakni 40,85%, pada umur 3 tahun pada kisaran 12 m - 15 m yakni 63,94%. Selanjutnya diameter tanaman dominan pada umur 1 tahun berada pada kisaran 2,9 cm - 4,2 cm yakni 41,93%, pada umur 2 tahun pada kisaran 4,2 cm - 6,6 cm yakni 40,85%, pada umur 3 tahun pada kisaran 8,7 cm - 12,5 cm yakni 51,92%.

Hasil penelitian secara keseluruhan baik berdasarkan variabel tinggi tanaman maupun diameter batang bahwa kualitas pertumbuhan di lokasi PT. Rimba Tanaman Industri dominan pada klaster B (*Good*) dan klaster C (*Medium*).

Berdasarkan manual budidaya tanaman sengon laut, pertumbuhan tinggi tanaman per tahun berkisar antara 0,9-1,9 m dan diameter batang antara 1,8-3,2 cm, sehingga dalam perhitungan didapatkan tinggi tanaman dan diameter batang tanaman sengon untuk umur 1 tahun berkisar antara 1,8–6,5 m dan 1,3–6,8 cm, untuk umur 2 tahun 2,5–8,2m dan 1,8–11,4 cm, untuk umur 3 tahun 6–18 m dan 3,8–21,3 cm (Nuroniah dan Putri, 2013).

Dalam memperbaiki kualitas tumbuh tanaman dan mencapai tingkat keberhasilan revegetasi yang baik, diperlukan upaya pemeliharaan tanaman yang intensif sehingga mampu mendukung pertumbuhan perkembangan tanaman dan juga perlunya tindakan pemeliharaan tanaman. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan di PT.Rimba Tanaman Industri meliputi penyiangan tanaman yang dilakukan 2-3 kali dalam setahun sampai tanaman berumur 2 tahun, pemberian pupuk 2 kali dalam setahun dimana pemupukan perlu dilakukan sampai pada umur 5 tahun untuk meningkatkan hasil, penyulaman dilakukan untuk mengganti anakan yang mati dan harus dilakukan pada waktu musim hujan selama tahun pertama, dan dilakukan penjarangan dan pengendalian hama dan penyakit.

Uji Model Regresi

Hasil analisis uji model regresi pengaruh sifat kimia tanah (pH dan C-Organik) terhadap diameter tanaman.

Tabel 4. Model Regresi Tanaman Sengon Laut di PT. Rimba Tanaman Industri pada Berbagai Umur

Umur	R ² (%)	R Adj Square (%)	F.Hitung	F.Tabel (0.05)	Sig
1	43.4	42.4	46.313	3.07	.000 ^b
2	62.4	61.9	133.558	3.05	.000 ^b
3	82.5	82.3	482.11	3.04	.000 ^b

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari ketiga kelas umur yaitu .000^b, sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat signifikan. Hal ini didasari oleh uji signifikansi dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara variabel dependent (terikat) dengan variabel independent (bebas). Data tersebut dikatakan signifikan apabila nilai dibawah 0.05.

Uji keakuratan model atau uji Koefisien Determinasi (R) bertujuan untuk

melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, yang dilihat berdasarkan nilai R^2 . Hubungan antara peubah bebas dan peubah terikat yang menunjukkan tingkat ketelitian dan keceratan pada suatu model regresi dapat terlihat berdasarkan nilai R^2 . Besarnya nilai R^2 maka akan semakin besar total keragaman yang dapat diterangkan oleh regresinya yang berarti bahwa regresi yang diperoleh semakin baik. Rumus untuk menghitung R^2 adalah (Draper dan Smith 1992 dalam Ardi, 2016).

Grafen dan Hails, (2002) dalam Manalu, (2017)), jika nilai R^2 mendekati 100% maka hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas memiliki hubungan yang erat. Berdasarkan Tabel 4, nilai R^2 tertinggi atau mendekati 100% berada pada kelas umur 3 tahun, yaitu sebesar 82,5% sehingga, kelas umur 3 tahun menunjukkan hubungan yang erat dibanding kelas umur 1 dan 2 tahun.

Selanjutnya dari tabel 4 di atas dan tabel ANOVA (lampiran 6) didapatkan taraf signifikan umur 1 tahun sebesar 0,000, ini menunjukkan taraf signifikan kurang dari 0,05, dibandingkan dengan nilai F tabel = 3,07, didapatkan nilai F = 46,313 lebih besar dari F tabel sehingga terdapat pengaruh signifikan antara sifat kimia tanah (pH dan C-Organik) dengan diameter tanaman sengon laut di PT. Rimba Tanaman Industri. Kemudian Tabel Model Summary menunjukkan nilai R Square sebesar 0,434 yang menunjukkan besarnya hubungan antara sifat kimia tanah (pH dan C-Organik) dan diameter yaitu sebesar 43,4%.

Selanjutnya dari tabel 4 di atas dan tabel ANOVA (lampiran 6) didapatkan taraf signifikan umur 2 tahun sebesar 0,000, ini menunjukkan taraf signifikan kurang dari 0,05, dibandingkan dengan nilai F tabel = 3,05, didapatkan nilai F = 133,558 lebih besar dari F tabel sehingga terdapat pengaruh signifikan antara sifat kimia tanah (pH dan C-Organik) dengan diameter tanaman sengon laut di PT. Rimba Tanaman Industri. Kemudian Tabel Model Summary menunjukkan nilai R Square sebesar 0,619 yang menunjukkan besarnya hubungan antara sifat kimia tanah (pH dan C-Organik) dan diameter yaitu sebesar 61,9%.

Selanjutnya dari tabel 4 di atas dan tabel ANOVA (lampiran 6) didapatkan taraf signifikan umur 3 tahun sebesar 0,000, ini menunjukkan taraf signifikan kurang dari 0,05, dibandingkan dengan nilai F tabel = 3,04, didapatkan nilai F = 482,110 lebih besar dari F tabel sehingga terdapat pengaruh signifikan antara sifat

kimia tanah (pH dan C-Organik) dengan diameter tanaman sengon laut di PT. Rimba Tanaman Industri. Kemudian Tabel Model Summary menunjukkan nilai R Square sebesar 0,823 yang menunjukkan besarnya hubungan antara sifat kimia tanah (pH dan C-Organik) dan diameter yaitu sebesar 82,3%.

Menurut Sofyan *et al.*, (2017) kondisi iklim yang mendukung proses pelapukan secara intensif dapat menyebabkan pelepasan basa-basa mengalami peningkatan sehingga turut mempengaruhi nilai pH tanah. Tanah dengan pH rendah atau bersifat masam cenderung mengandung unsur logam yang tinggi seperti aluminium, yang dapat menjadi racun bagi tanaman (Winarso, 2005, Dewi *et al.*, 2023). pH yang cenderung masam juga menyebabkan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman pada fase generatif/reproduktif menjadi tidak tersedia, sementara unsur hara mikro menjadi larut dalam jumlah besar dan memiliki dampak negatif pada pertumbuhan tanaman (Zulfikar *et al.*, 2019).

Berdasarkan data yang diperoleh rata-rata pH tanah umur 1, 2, dan 3 tahun di lokasi penelitian (lampiran 10) tergolong sangat masam atau rendah. Rendahnya pH tanah akan menyebabkan menurunnya ketersediaan hara bagi tanaman yang pada akhirnya akan memperlambat proses pertumbuhan. Penambahan bahan organik untuk meningkatkan pH tanah dan pada saat yang sama mengurangi Al-dd dan Fe-dd (Ch'Ng *et al.*, 2014).

C organik tanah merupakan bahan utama dalam pembentukan unsur hara, khususnya sumber dari hara N. Berdasarkan data yang diperoleh rata-rata kandungan bahan C-Organik (lampiran 9) pada umur 1 tahun berkisar 1,52 pada umur 2 tahun berkisar 1,20 dan pada umur 3 tahun berkisar 1,83 dari data tersebut menunjukkan C-Organik di lokasi penelitian tergolong rendah. Sehingga pada kelas kesesuaian lahan SLH I, SLH II, SLH III dan SLH IV termasuk ke dalam kelas cukup sesuai (S1). Dalam kata lain lahan penelitian mempunyai kadar C organik yang cukup untuk digunakan oleh tanaman (Situmorang, 2022).

Secara umum, bahan organik tanah memiliki peranan yang penting dalam siklus karbon dan hara dan perubahan pH tanah (Wang *et al.*, 2013). Nilai C-organik dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kedalaman tanah. Semakin dalam suatu lapisan tanah maka akan semakin rendah nilai C-organiknya. C-organik dapat meningkatkan tekstur tanah dan agregasi tanah yang

juga akan berpengaruh pada perkembangan akar tanaman (Hugar *et al.*, 2012). Bahan organik tanah dianggap sebagai elektron donor yang menyumbang reaksi reduksi logam-logam pada pH rendah (Olafisoye *et al.*, 2016).

Sebagai dasar untuk meningkatkan kation basa sehingga secara relatif menurunkan kation asam terutama Al. Selain itu, bahan organik membentuk ikatan yang kuat, yang dikenal sebagai khelat dengan Al. Proses pengendapan Al dengan ikatan bahan organik dapat mengurangi kelarutan aluminium dan kemasaman tanah (Utomo, 2016).

Dapat dilihat pada lampiran 11, 12 dan 13 bahwa rata-rata suhu harian di tempat tersebut berkisar antara 34°C. Iklim sengon laut sangat cocok tumbuh di daerah beriklim basah. Tempat tumbuh terbaik untuk sengon berkisar 10-800 m dpl, tetapi dapat juga tumbuh sampai ketinggian 1.600 m dpl, curah hujan 2.500-4.000 mm/tahun. Curah hujan mempunyai beberapa fungsi untuk tanaman, diantaranya sebagai pelarut zat nutrisi, pembentuk gula dan pati, sarana transpor hara dalam tanaman, pertumbuhan sel dan pembentukan enzim, dan menjaga stabilitas suhu. Tanaman sengon laut membutuhkan batas curah hujan minimum yang sesuai, yaitu 15 hari hujan dalam 4 bulan terkering, namun juga tidak terlalu basah (Warisno, 2009).

Departemen Agrometeorologi (1982) mengatakan bahwa suhu di atas 30°C merupakan faktor kritis untuk berbagai jenis tanaman bila senyawa-senyawa protein cenderung lepas dan tidak dapat kembali maupun bila enzim-enzim tidak dapat berfungsi. Namun sehubungan dengan fotosintesa, yang diukur dengan jumlah pengumpulan biomassa, kebanyakan tumbuhan memperlihatkan kisaran toleransi yang besar. Suhu di antara 25°C–35°C mempunyai pengaruh yang tidak begitu buruk terhadap besarnya pertumbuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan persentase hidup tanaman sengon laut di PT. Rimba Tanaman Industri status keberhasilan pertumbuhan tanaman umur 1 adalah sebesar 72,94% termasuk dalam kriteria sedang, dan umur 2 tahun dengan persentase hidup sebesar 83,67% termasuk dalam kriteria baik, sedangkan pada umur 3 tahun dikategorikan baik dengan nilai persentase hidup sebesar 93,69% termasuk dalam kriteria baik.
2. Berdasarkan analisis model regresi liner sifat kimia tanah dengan pH, dan C-Organik dari tabel ANOVA pada umur 1, 2, dan 3 di atas didapatkan taraf signifikansi kurang dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara sifat kimia tanah (pH dan C-Organik) diameter tanaman terhadap semua klaster yaitu A, B, C, dan D disetiap umur di PT. Rimba Tananaman Industri.

Saran

1. Perlu melakukan analisis tanah terhadap lahan sebelum dilakukan penanaman agar dapat diketahui pembenah tanah (*soil amendment*) yang dibutuhkan sehingga kondisi tanah pada saat penanaman sudah mendukung bagi pertumbuhan tanaman.
2. Usaha perbaikan perlu dilakukan untuk meningkatkan nilai kualitas lahan agar sesuai dengan syarat tumbuh tanaman sengon.

DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari, M., dan Karim, AA. (2012) :Pengukuran Kayu, Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- BBSDLP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian). 2015. Laporan Pemetaan Tanah Semi Detail Skala 1:50.000 Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Ch'Ng, HY, OH Ahmed, and NMA Majid. 2014. Improving phosphorus availability in an acid soil using organic amendments produced from agroindustrial wastes. *Sci. World J.* DOI:10.1155/2014/506356.
- Corriyanti dan Novitasari, 2015. Mengenal Sengon. Puslitbang Perum Perhutani. Jakarta.
- Departemen Agrometeorologi. 1982. Klimatologi dasar. Jurusan Agrometeorologi. Fakultas Sains dan Matematika. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi MC, MAU Hamilu dan DT Suryaningtyas. 2023. Overview Perbandingan Hasil Uji Kualitas Kimia Tanah Aspek pH, C Organik, N Total, dan KTK Lahan Reklamasi Tambang, Studi Kasus: Perusahaan Tambang Komoditas Nikel, Batubara, dan Timah. *Jurnal Inovasi Pertambangan dan Lingkungan*. 3 (2): 65 – 70.
- Dos Reis, AA, Franklin, SE, Acerbi Junior, FW, Ferraz Filho, AC, & de Mello, JM (2022). Klasifikasi prediksi Indeks Lokasi Perkebunan Eucalyptus (SI) dan Mean Annual Inrice (MAI) menggunakan variabel geomorfometri dan iklim berbasis DEM di Brazil. *Geocarto Internasional* , 37 (5), 1256-1273.
- Fitriani, D. (2016). Pertumbuhan Tanaman Sengon (*Paraserianthes Falcataria* L.) Bermikoriza Pada Lahan Tercemar Pb. *Skripsi Jurusan Biologi Istitut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Hanifah KA. 2010. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta (IND): Rajawali Pres.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Istomo,Y Setiadi, & A.N.Putri.2013. Evaluasi Keberhasilan Tanaman Hasil Revegetasi Di Lahan Pasca Tambang Batu bara Site Lati PT.BerauCoal Kalimantan Timur.Jurnal Silvikultur Tropika, 4(2):77 –81
- Kemenhut Departemen Kehutanan. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.60/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan. Jakarta: Kemenhut.
- Khalif, U., Utami, SR, & Kusuma, Z. (2014). Pengaruh penanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap kandungan C dan N tanah di Desa Slamparejo, Jabung, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* , 1 (1), 9-15.
- Latifah, S. (2004). Inventarisasi Tegakan Tinggal (ITT) Dalam Pengusahaan Hutan Di Indonesia.
- Krisnawati, H, E Varis, M Kallio dan M Kanninen. 2011. *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen: Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas. CIFOR, Bogor, Indonesia

- Kurnia, U, Agus, F, Adimihardja, A, dan Dariah, A. 2006. Sifat Fisik Tanah Dan Metode Analisisnya. Balai Besar LITBANG Sumberdaya Lahan Pertanian
- Kusmawati, M Zaini dan Y Ernata. 2018. Optimalisasi Pengelolaan Lahan Pekarangan/Kebun dengan Sengon Solomon Hasil Kultur in Vitro pada 16 Kelompok Usaha Pembibitan Sengon Di Kabupaten Malang. Prosiding Seminar Nasional VI Hayati Tahun 2018.
- Mahaputri, Dhea Junischa. 2021. Evaluasi Pertumbuhan Tanaman Sengon Salomon (*Paraserienthes falcataria moluccana subsp solomonensis*) pada berbagai umur di lahan bekas tambang batubara. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi.
- Mile, M.Y dan M. Siarudin. 2007. Potensi biomas dan stok karbon hutan rakyat Sengon, pada beberapa tipe tapak dan implikasinya dalam pemanfaatan jasa lingkungan perdagangan karbon. Prosiding Hasil penelitian hutan rakyat Balai Penelitian Kehutanan Ciamis, Puslitbang Hutan Tanaman, Badan Litbang Kehutanan, BogorMulyana, D. dan C. Asmarahman. 2012. Untung Besar dari Bertanam Sengon. Buku. Agro Media. Jakarta.
- Nomor, P. P. R. I. (7). Tahun 1990 Tentang hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri.
- Nopriani, LS, Hanuf, AA, dan Albarki, GK 2023. Pengelolaan Keasaman Tanah dan Pengapuran . Pers Universitas Brawijaya.
- Novia, W., & Fajriani, F. (2021). Analisis Perbandingan Kadar Keasaman (pH) Tanah Sawah Menggunakan Metode Kalorimeter dan Elektrometer di Desa Matang Setui. *Jurnal Hadron*, 3(1), 10-12.
- Nugroho T. A dan Z. Salamah. 2015. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Biji Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). JUPEMASI-PBIO Vol 2 No 1.
- Nuroniah, H. S, dan K. P. Putri 2013. Manual Budidaya Sengon (*Falcataria moluccana*). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Olafisoye, BO, OO Oguntibeju, and OA Osibote. 2016. *An assessment of the bioavailability of metals in soils on oil palm plantations in Nigeria*. *Pol. J. Environ. Stud.* 25(3): 1125- 1140.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2018. Nomor P.105/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018. tentang tata cara pelaksanaan, kegiatan pendukung, pemberian insentif, serta pembinaan dan pengendalian kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Jakarta. KEMEN LHK
- Prasetyo, J. 2016. Evaluasi Kesehatan Tanaman Sengon Laut (*Falcataria moluccana*) Umur 1 Dan 3 Tahun Di Areal Paska Erupsi Merapi (*Doctoral dissertation*, Universitas Gadjah Mada).

- Priadi, D. O. D. Y., & Hartati, N. S. 2015. Daya Kecambah Dan Multiplikasi Tunas In Vitro Sengon (*Paraserianthes falcataria*) unggul benih segar dan yang disimpan selama empat tahun. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(6), 1516-1519.
- Puja. 2016. Penuntun Praktikum Fisika Tanah. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udana. Denpasar. Halaman 7-11.
- Putri AN. 2012. Evaluasi Keberhasilan Tanaman Hasil Revegetasi Di Lahan Pasca Tambang Batubara Site Lati Pt Berau Coal Kalimantan Timur. Skripsi Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rusdiana, O., & Setiadi, A. (2019). Evaluasi Keberhasilan Tanaman Revegetasi Lahan Pasca Tambang Batubara Pada Blok MIW PT Jorong Barutama Greston, Kalimantan Selatan. *Journal of Tropical Silviculture*, 10(3), 125-132.
- Setiadi DM, Susanto dan L Baskorowati. 2014. Ketahanan serangan penyakit karat tumor pada uji keturunan sengon (*Falcataria moluccana*) di Bondowoso, Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. Yogyakarta.
- Siregar IZ, T Yunanto dan J Ratnasari. 2011. Prospek Bisnis, Budi Daya, Panen dan Pascapanen Kayu sengon. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Situmorang, W 2022. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Sengon (*Albizia falcataria*) pada areal konsesi PT. Rimba Tanaman Industri Kecamatan Bathin xxiv Kabupaten Batanghari. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi.
- Sofyan H, D Wahjunie dan Y Hidayat . 2017. Karakterisasi Fisik Dan Kelembaban Tanah Pada Berbagai Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Buletin Tanah dan Lahan*, 1 (1) : 72-78.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. edisi 19. PT Alfabeta, CV. Bandung.
- Suharti. 2008. Aplikasi Inokulum EM-4 dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.)). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Volume V no. 1.
- Tamba, P., & Manurung, R. 2015. Adaptasi Masyarakat Dalam Merespon Perubahan Fungsi Hutan. *Jurnal Prespektif Sosiologi*, 3(1).
- Triwibowo, H., Jumani, J., & Emawati, H. 2014. Identifikasi Hama Dan Penyakit *Shorea Leprosula* Miq Di Taman Nasional Kutai Resort Sangkima Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 13(2), 175-184.
- Umar, U. Z. 2018. Analisis Vegetasi Angiospermae Di Taman Wisata Wira Garden Lampung (Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi Pada Materi Tumbuhan Tingkat Tinggi Kelas X Di Sekolah Menengah Atas) (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).

- Untung K, 2003. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Utomo, M. 2016. Ilmu Tanah; Dasar-dasar dan Pengelolaan. Edisi Pertama, Jakarta. p 251-252
- Wang, Y, C Tang, J Wu, X Liu, and J Xu. 2013. *Impact of organic matter addition on pH change of paddy soils. J. Soils Sediments*. 13(1): 12-23.
- Warisno. 2009. Investasi Sengon: Langkah Praktis Menbudidayakan Pohon Uang. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wibowo, C., 2006. Hubungan Antara Keberadaan Saninten (*Castanopsis argentea* Blume) Dengan Beberapa Sifat Tanah: Kasus Di Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango, Jawa Barat. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta. 350 hal.
- Wulandari, D. A. 2004. Evaluasi Penggunaan Lengkung Laju Debit Sedimen (*Sediment-Discharge Rating Curve*) Untuk Memprediksi Sedimen layang.
- Yulianto, D. E. (2018). Hutan Tanaman Industri Sebagai Metode Pengembangan Ekonomi Dan Lingkungan Masyarakat Di Desa Tambak Ukir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo. *Integritas: Jurnal Pengabdian*, 2(2), 117-128.
- Yuwono, S., Alawiyah, A., & Riniarti, M. 2021. Peran Amelioran Pada Pertumbuhan Bibit Pohon Untuk Rehabilitasi Lahan. *Keanekaragaman Hayati*, 22 (5), 2706-2714.
- Zulfikar, Eliyani, dan APD Nazari. 2019. Aplikasi Mikoriza Pada Tanah Lahan Reklamasi Tambang Batu bara Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill). *Jurnal Agrifor*. 18 (2): 395-404.