



## Pengaruh Kualitas Tempat Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia* L.) Di Pantai Cemara Tuban

(*The Effect of Site Quality on Growth of Beach She-Oak (Casuarina Equisetifolia L) on Cemara Beach, Tuban*)

Istomo<sup>1\*</sup> dan Cindhy Susanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dosen Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Ulin, Kampus IPB Darmaga

<sup>2</sup> Alumnus Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Ulin, Kampus IPB Darmaga

\* Corresponding Author: [istomo19@gmail.com](mailto:istomo19@gmail.com)

### Article History

Received : July 23, 2023

Revised : August 14, 2023

Approved : August 20, 2023

### Keywords:

*C. equisetifolia*, quality of growth, basal area, site quality

### ABSTRACT

*Beach she-oak (Casuarina equisetifolia) is the one of the most commonly she-oak species that found and planted in coastal areas. Research was conducted to determine the growth of C. equisetifolia, environmental conditions, and the effect. Data were collected by making 10 circular plots with a radius of 17,8 m with an area of 0,1 ha and 5 subplots in each plot. The data analysis used was understory vegetation analysis, soil analysis, and multiple linear regression models of stepwise procedure. The results showed that the species of C. equisetifolia found amounted to 486 ind/ha at various growth stages and 10 species of understory. The basal area is determined by stand density. The greater stand density, the greater the total growth. The best site quality based on average dominant height and age is found in plot 9. Factors that influence C. equisetifolia basal areas are soil pH, N-total, C-organic, temperature and humidity with R<sup>2</sup> of 80,4%.*

© 2023 Authors

Published by the Department of Forestry,  
Faculty of Agriculture, Palangka Raya  
University. This article is openly accessible  
under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

## 1. Pendahuluan

Daerah pesisir pantai merupakan daerah yang terletak di perbatasan antara daratan dan lautan, serta umumnya memiliki ekosistem yang khas. Sebagai daerah peralihan, ekosistem ini memiliki struktur komunitas dan tipologi yang berbeda dibanding daerah yang lainnya. Karakteristik ekosistem ini antara lain memiliki topografi yang landai, didominasi oleh tanah pasir, angin yang kencang, serta intensitas matahari dan suhu yang tinggi saat siang hari (Sunarni dan Maturbongs 2018). Salah satu tanaman yang dapat ditemukan di daerah pesisir pantai adalah cemara udang.

Cemara udang dengan nama ilmiah *Casuarina equisetifolia* merupakan salah satu jenis cemara paling banyak ditemukan dan ditanam pada daerah pantai. Cemara udang

perlu ditanam pada kawasan pesisir untuk memberikan manfaat lingkungan dalam membentuk ekosistem baru dan berperan sebagai tanaman pionir sehingga dapat digunakan untuk kegiatan rehabilitasi yang memberikan daya dukung kehidupan bagi tanaman lain (Sa'adah dan Istomo 2021). Cemara udang juga memberikan manfaat bagi tanaman lain dalam menciptakan iklim mikro dan menyuburkan tanah dengan bersimbiosis dengan mikroorganisme simbiotik frankia sehingga mampu meningkatkan kualitas lingkungan melalui penambatan nitrogen di udara. Struktur tajuk cemara udang memberikan stabilitas dalam ekosistem, melindungi tanah dari kondisi terbuka dan memelihara kesuburan tanah untuk daya dukung pertumbuhan vegetasi bawah (Atmanto 2013).

Pertumbuhan cemara udang dapat ditingkatkan dengan melakukan penanaman pada kawasan pesisir dengan kondisi tempat tumbuh dan pengaturan jarak tanam. Perlakuan ini akan membuat pertumbuhan cemara udang lebih optimal dan berpengaruh terhadap kualitas kayu saat dilakukan pemanenan. Selain itu pertumbuhan cemara udang juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi yaitu faktor edafis (tanah) dan persaingan tanaman. Tanah memiliki tingkat ketahanan serta kesuburan yang beragam untuk pertumbuhan. Kesuburan tanah ditentukan oleh sifat-sifat tanah yang terdiri atas sifat fisika, kimia, dan biologi tanah (Mpapa 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kualitas tempat tumbuh terhadap pertumbuhan *C. equisetifolia* di Pantai Cemara Tuban. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait pertumbuhan *C. equisetifolia*, serta kondisi lingkungan (suhu, kelembaban, dan sifat tanah) di Pantai Cemara Tuban.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari - April 2022 di wilayah Pantai Cemara Tuban, Desa Sugiharas, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Jawa Timur

### 2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pita ukur, meteran jahit, tally sheet, label, plastik bening, bor tanah, hagahipsometer, thermo-hygrometer, kamera digital, alat tulis dan laptop yang dilengkapi perangkat lunak *Ms. Word*, *Ms. Excel*, dan *IBM SPSS Statistic 26*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tegakan *C. equisetifolia*, tumbuhan bawah yang ada dalam plot pengamatan, sampel tanah, serta faktor-faktor lingkungan fisik (suhu udara dan kelembaban).

### 2.3. Prosedur Penelitian

#### 1. Analisis vegetasi dan penetapan pengambilan contoh

Analisis vegetasi dilakukan pada plot berbentuk lingkaran dengan jari-jari 17,8 m atau seluas 0,1 ha sebanyak 10 plot yang didalamnya terdapat 5 subplot berukuran 1 m x 1 m. Pada petak seluas 0,1 ha dilakukan pengukuran *Diameter at Breast Height* atau DBH > 10 cm pada ketinggian 1,3 m. Subplot 1 m x 1 m untuk mengidentifikasi tingkat semai dan tumbuhan bawah.

#### 2. Pengambilan contoh tanah

Sampel tanah diambil dengan 3 ulangan setiap plotnya pada kedalaman 0-40 cm. Tanah kemudian dikompositkan menjadi satu plot untuk dianalisis. Analisis contoh tanah meliputi tekstur tanah, pH, C-organik, dan N-total di Laboratorium ICBB Bogor, Jawa Barat.

#### 3. Pengambilan data sifat fisik lingkungan

Data yang diambil berupa data suhu dan kelembaban udara dengan alat *thermo-hygrometer*.

#### 4. Analisis data

Data DBH dan tinggi pohon dihitung menjadi data rata-rata, riap rata-rata tahunan (MAI), jumlah per plot, kerapatan, Luas Bidang Dasar Hutan (LBDS), dan volume pohon. Data tingkat semai dan tumbuhan bawah dianalisis dengan menghitung Indeks Nilai Penting (INP) per jenis. Data yang sudah dikumpulkan dianalisis dengan regresi linear berganda metode *stepwise* untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh pada selang kepercayaan 95%. Persamaan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_{11} \cdot X_{11} + e$$

Keterangan:

Y = LBDS	X <sub>6</sub> = pH tanah
α = Konstanta	X <sub>7</sub> = Kedalaman timbunan
β = Koefisien regresi	X <sub>8</sub> = C-organik
X <sub>1</sub> = % pasir	X <sub>9</sub> = N-total
X <sub>2</sub> = % debu	X <sub>10</sub> = Suhu lingkungan
X <sub>3</sub> = % liat	X <sub>11</sub> = Kelembaban
X <sub>4</sub> = Kerapatan tumbuhan bawah	e = Galat
X <sub>5</sub> = Jumlah jenis tumbuhan bawah	

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Komposisi Tumbuhan

Penelitian yang dilakukan di Pantai Cemara Tuban, ditemukan satu pohon yang mendominasi pada berbagai tingkat pertumbuhan yaitu *C. equisetifolia* dengan famili Casuarinaceae. Jumlah individu pada masing-masing tingkat pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah individu setiap tingkat pertumbuhan pada plot penelitian

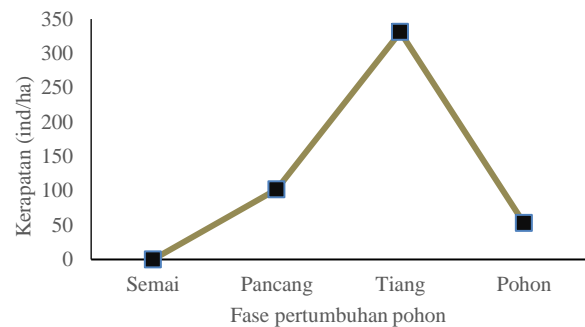
Tingkat pertumbuhan	Jumlah (individu)
Semai	0
Pancang	102
Tiang	331
Pohon	53
Total	486

Tabel 1 menunjukkan bahwa keseluruhan plot didominasi cemara udang yang merupakan hasil penanaman oleh masyarakat sekitar untuk mencegah abrasi di pantai tersebut. Menurut Farma *et al.* (2018) dominansi cemara merupakan hasil dari kemampuannya dalam memanfaatkan ruang tumbuh, cahaya, air, dan unsur hara yang lebih baik. Secara keseluruhan dari 4 tingkat pertumbuhan, pada plot pengamatan sebagian besar berada pada tingkat tiang dan tidak memiliki anakan. Hal ini dikarenakan tegakan cemara ini merupakan hasil penanaman dan untuk perbanyakannya dilakukan teknik vegetatif yaitu cangkok. Menurut Eze dan Ahonsi (1993) permudaan alami cemara udang memiliki diversitas genetik yang rendah dan regenerasi alami cemara udang tergolong rendah karena viabilitas benihnya yang kecil yaitu 7% sampai 16%.

#### 3.2. Kerapatan

Tingkat tiang memiliki nilai kerapatan tertinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah individu yang ditemukan. Tingkat pertumbuhan suatu jenis dapat menjadi indikator kemampuan adaptasi suatu jenis terhadap habitat yang ada. Gambar 1 menunjukkan kerapatan pada plot membentuk lonceng terbalik. Kerapatan ini juga dapat menggambarkan sebaran diameter.

Sebaran kelas diameter pohon terdapat pada kelas diameter 20-30 cm dengan diameter terbesar saat pengukuran yaitu 28,98 cm. Hasil ini sesuai dengan Safitri *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa pada hutan tanaman atau hutan seumur, kurva sebaran distribusi diameter berbentuk lonceng dengan jumlah individu terbesar dalam kisaran diameter pertengahan.



**Gambar 1** Grafik kerapatan per ha pada berbagai tingkat pertumbuhan

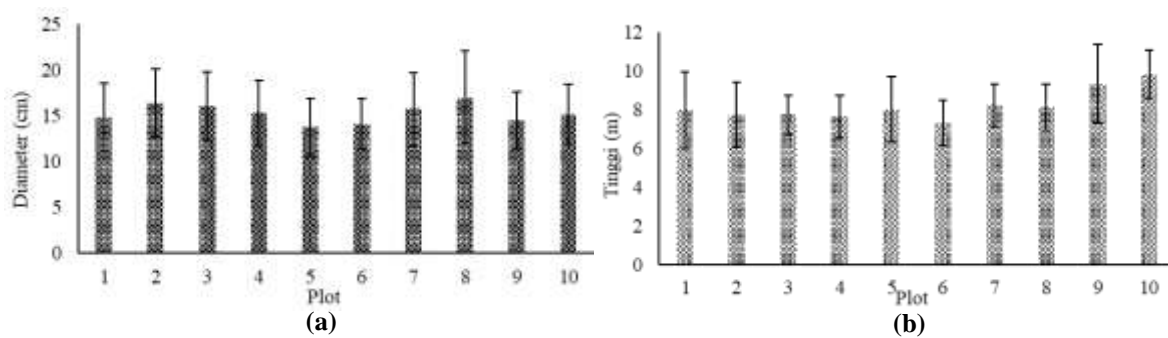
#### 3.3. Dimensi *Casuarina equisetifolia*

Pertambahan dimensi dapat diukur melalui diameter, tinggi maupun volume pohon atau tegakan. Pertambahan dimensi dapat menunjukkan bahwa pohon tersebut mengalami pertumbuhan. Rata-rata diameter dan tinggi pohon dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.

**Tabel 2** Rata-rata riap pada plot penelitian dengan tahun tanam 2010

Plot	Rata-rata keseluruhan		MAI	
	Diameter (cm)	Tinggi (m)	Diameter (cm/tahun)	Tinggi (m/tahun)
1	14,85 ± 3,70	7,98 ± 1,96	1,24	0,67
2	16,37 ± 3,81	7,72 ± 1,68	1,36	0,64
3	16,04 ± 3,77	7,73 ± 1,00	1,34	0,64
4	15,27 ± 3,67	7,64 ± 1,10	1,27	0,64
5	13,72 ± 3,21	8,01 ± 1,69	1,14	0,67
6	14,09 ± 2,85	7,32 ± 1,16	1,17	0,61
7	15,68 ± 4,10	8,22 ± 1,12	1,31	0,69
8	17,00 ± 5,12	8,12 ± 1,20	1,42	0,68
9	14,50 ± 3,16	9,34 ± 2,01	1,21	0,78
10	15,14 ± 3,28	9,82 ± 1,26	1,26	0,82

Tabel 2 menunjukkan sebagian besar plot berada dalam tingkat pertumbuhan tiang dengan rentang diameter 14-17 cm. Rata-rata diameter terbesar terdapat pada plot 8 disebabkan oleh kerapatan per ha yang rendah sehingga mengurangi kompetisi antar individu.



Gambar 3 Grafik rata-rata diameter pohon per plot (a) dan rata-rata tinggi pohon per plot (b) dari jenis *Casuarina equisetifolia* dengan tahun tanam 2010

Menurut Depari *et al.* (2015) pertumbuhan dalam hal pertumbuhan tinggi dan diameter dapat dipengaruhi oleh ketersediaan ruang diantara pohon. Ruang tumbuh yang optimal dapat mendukung pertumbuhan suatu tanaman, sementara ruang tumbuh yang terlalu rapat akan menyebabkan kompetisi antar pohon.

Riap diameter rata-rata tahunan (*Mean Annual Increment, MAI*) merupakan rata-rata pertambahan diameter suatu pohon atau tegakan pada usia tertentu. Pertambahan dimensi ini berubah seiring bertambahnya usia suatu pohon. Pertumbuhan diameter batang merupakan sifat yang sangat penting, karena riap diameter berpengaruh terhadap perkembangan tanaman (Depari *et al.* 2015). Riap rata-rata tahunan diameter dan tinggi cemara udang pada seluruh plot memiliki nilai yang cenderung tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena seluruh tegakan cemara udang memiliki tahun tanam yang sama yaitu tahun 2010.

Hasil pengukuran pertumbuhan cemara udang berupa diameter dan tinggi total pohon serta jumlah pohon dalam plot yang kemudian diolah menjadi LBDS dan volume masing-masing plot dapat dilihat pada Tabel 3.

Jumlah pohon mempengaruhi kerapatan individu dalam plot sehingga menghasilkan pertumbuhan individu yang berbeda. Semakin

banyak jumlah pohon maka kerapatan per satuan luas semakin tinggi. Pada umumnya, hutan-hutan berbeda dalam hal jumlah dan volume pohon per hektar serta luas bidang dasar. Tabel 5 menunjukkan hubungan antara kerapatan dengan LBDS dan volume pohon tiap plot. Besarnya nilai LBDS dan volume tegakan pada masing-masing plot memiliki nilai yang bervariasi. Plot 9 memiliki LBDS dan volume tegakan yang terbesar yaitu 1,140 m<sup>2</sup>/ha dan 43,83 m<sup>3</sup>/ha. Hasil ini berbanding lurus dengan kerapatan tegakan yang memiliki nilai terbesar dibandingkan dengan plot lain. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Depari *et al.* (2015) bahwa kerapatan yang tinggi akan menyebabkan total pertumbuhan per satuan luas akan meningkat, sebaliknya pada kerapatan tegakan yang lebih rendah, total pertumbuhan persatuan luas akan menurun.

### 3.4. Indeks Nilai Penting

Tumbuhan bawah merupakan suatu jenis vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali anakan pohon. Tumbuhan bawah dalam susunan stratifikasi menempati lapisan D yang memiliki tinggi <4,5 m dan diameter batangnya sekitar 2 cm (Destaranti *et al.* 2017). Keberadaan tumbuhan bawah dalam areal tegakan dipengaruhi oleh kondisi tegakan pohon di atasnya. Tabel 4

**Tabel 3.** LBDS dan volume total pada plot penelitian

Keterangan	Plot Penelitian									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jumlah (ind)	54	39	29	30	40	15	24	32	66	56
Kerapatan (ind/ha)	540	390	290	300	400	150	240	320	660	560
LBDS (m <sup>2</sup> /ha)	10,47	8,64	6,81	6,57	6,54	2,75	7,00	9,87	11,40	10,92
Volume (m <sup>3</sup> /ha)	33,90	26,75	21,16	20,31	21,72	8,06	22,45	32,68	43,83	43,09

**Tabel 4.** Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan bawah pada lokasi penelitian

No.	Nama jenis	Famili	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
1	<i>Cyperius rotundus</i>	Cyperaceae	41.600	63,61	1,0	27,03	90,64
2	<i>Torenia crustacea</i>	Linderniaceae	3.800	5,81	0,4	10,81	16,62
3	<i>Eclipta prostrata</i>	Asteraceae	3.400	5,20	0,4	10,81	16,01
4	<i>Corynephorus canescens</i>	Poaceae	3.200	4,89	0,4	10,81	15,70
5	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Asteraceae	4.200	6,42	0,3	8,11	14,53
6	<i>Mollugo verticillata</i>	Molluginaceae	4.000	6,12	0,3	8,11	14,22
7	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	2.000	3,06	0,4	10,81	13,87
8	<i>Symphoricarpos mollis</i>	Caprifoliaceae	1.800	2,75	0,2	5,41	8,16
9	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	800	1,22	0,2	5,41	6,63
10	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae	600	0,92	0,1	2,70	3,62
Total			65.400	100	3,7	100	200

menunjukkan Indeks Nilai Penting (INP) masing-masing jenis pada plot pengamatan.

Indeks Nilai Penting (INP) jenis tumbuhan merupakan nilai yang menunjukkan peranan dari keberadaan suatu jenis tumbuhan dalam komunitas tumbuhan. INP yang tinggi akan mempengaruhi suatu komunitas tumbuhan. Menurut Fakhrol (2007) dalam Hidayat (2017), INP dikategorikan menjadi 3 yaitu, >42.66 dikategorikan tinggi, 21.96-42.66 dikategorikan sedang, dan <21.96 dikategorikan rendah. Penguasaan satu jenis dalam suatu komunitas terjadi apabila jenis tersebut berhasil menempatkan sebagian besar sumberdaya yang ada dibandingkan dengan jenis lainnya.

Famili dan jenis tumbuhan bawah yang teridentifikasi secara keseluruhan tergolong dalam 8 famili dan 10 jenis tumbuhan bawah. Jenis tumbuhan bawah bawah yang banyak ditemukan di bawah tegakan cemara udang yaitu *Cyperius rotundus* famili Cyperaceae. INP *Cyperus rotundus* tergolong dalam kategori tinggi menunjukkan jenis tersebut dominan dan mempunyai daya adaptasi yang lebih baik dibanding dengan jenis lainnya. Nilai ini sesuai dengan Destaranti *et al.* (2017) bahwa hasil INP paling besar berarti memiliki peranan yang paling penting dan pengaruh yang dominan terhadap perubahan kondisi lingkungan maupun keberadaan jenis lainnya dalam kawasan tersebut.

### 3.5. Analisis Tanah

Faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan suatu tanaman meliputi: faktor tanah (sifat fisik, kimia, dan biologi tanah);

faktor iklim (suhu udara, curah hujan, angin, dan cahaya matahari); topografi serta kompetisi (pengaruh individu pohon lain, pengaruh jenis tanaman lain dan binatang) (Safitri *et al.* 2020). Tabel 5 menunjukkan hasil analisis tanah.

**Tabel 5.** Hasil analisis tanah pada lokasi penelitian

Plot	Tekstur 3 fraksi			pH	pH	C-	N-
	pasir	debu	liat	H <sub>2</sub> O	KCl	Organik	Total
	%	%	%	-	-	%	%
1	96	2	2	8,1	7,8	1,33	0,07
2	99	1	0	8,5	8,5	0,24	0,02
3	98	1	1	8,5	8,1	0,85	0,05
4	99	1	0	8,8	8,4	0,22	0,02
5	98	1	1	8,9	8,4	0,58	0,04
6	95	1	4	9,0	9,0	0,27	0,02
7	96	0	4	8,5	8,6	0,34	0,02
8	98	1	1	8,4	8,5	0,44	0,03
9	98	1	1	8,4	8,6	0,42	0,03
10	99	1	0	8,6	8,7	0,32	0,02

Hasil analisis tanah menunjukkan tekstur tanah pada lokasi penelitian didominasi oleh pasir dengan kadar debu dan liat yang rendah. Hal ini sesuai dengan Punuindoong *et al.* (2021) tanah berpasir memiliki paling sedikit 70% kandungan pasir dan kurang dari 15% liat. Menurut Kumar (2016) cemara udang kurang cocok tumbuh dengan tekstur tanah liat yang tinggi dan drainase yang buruk. Pertumbuhan yang baik dapat dilakukan pada jenis tanah laterit dan lempung berpasir dengan drainase yang baik.

Berdasarkan klasifikasi pH tanah menurut Hardjowigeno (1992) yaitu pH tanah sangat masam (pH < 4,5), pH masam (4,5 hingga 5,5), pH agak masam (5,6 hingga 6,5), pH netral (6,6 hingga 7,5), agak alkalis (7,6 hingga 8,5), dan pH alkali atau basa (> 8,5). Berdasarkan penggolongan tersebut, pH tanah pada lokasi penelitian berkisar antara 8,1-9 dan cenderung masuk ke dalam pH agak alkalis

hingga alkalis. Tingginya pH disebabkan tanah ini tergolong tanah pasir dan adanya kandungan garam serta kurangnya bahan organik tanah. Menurut Kumar (2016) bahwa *C. equisetifolia* tumbuh dengan baik pada kondisi tanah berpasir dengan pH bervariasi dari 4,8 hingga 8,4 dan dapat tumbuh pada tanah alkalis.

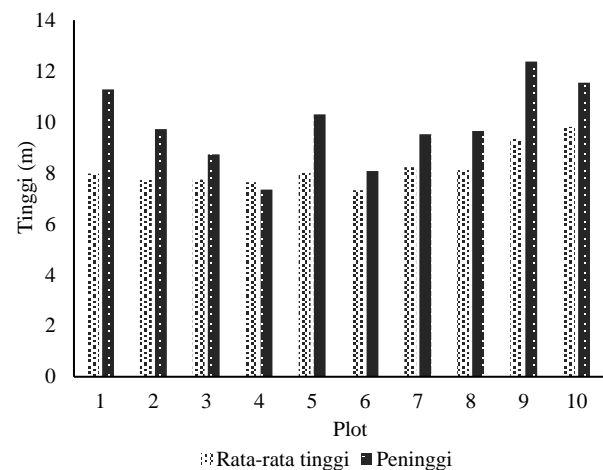
Bahan organik tanah merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kesuburan tanah. Berdasarkan penggolongan kadar bahan organik oleh Pusat Penelitian Tanah (1983), plot 2 hingga plot 10 memiliki kandungan bahan organik dari 0,22% hingga 0,85% yang tergolong sangat rendah, sedangkan plot 1 memiliki kadar sebesar 1,33% dan tergolong rendah. Rendahnya C-organik tanah disebabkan tanah pada lokasi penelitian yaitu tanah berpasir dengan kandungan unsur hara yang sedikit. Puniundoong *et al.* (2021) menyatakan bahwa sumber utama kandungan C-organik dan ketersediaannya dalam tanah pada umumnya dapat berasal dari pelapukan sisa-sisa tanaman.

Ketersediaan kadar nitrogen dalam tanah sangat bervariasi yang ditunjukkan pada Tabel 5. Kandungan N-total tanah di bawah tegakan cemara udang secara keseluruhan dari hasil analisis kesuburan tanah yaitu sangat rendah berkisar dari 0,02-0,17%. Menurut Atmanto *et al.* (2019) jumlah N-total dipengaruhi jumlah bahan organik tanah pada sampel tanah. Semakin tinggi bahan organik tanah maka semakin tinggi kadar N-total tanah. Menurut Widawati *et al.* (2015) ketersediaan unsur N sangat ditentukan oleh pH tanah, jumlah dan tingkat dekomposisi bahan organik serta aktivitas bakteri di dalam tanah. Cemara udang dapat tumbuh pada kondisi tanah buruk karena memiliki nodul akar yang bersimbiosis dengan *Frankia* sehingga dapat memfiksasi nitrogen dari udara.

### 3.6. Hubungan Umur Tanaman dengan Peninggi

Bonita merupakan salah satu ukuran untuk menggambarkan kemampuan tempat tumbuh dalam mendukung pertumbuhan tegakan dengan menggunakan parameter

peninggi tegakan (Simarmata 2015). Menurut Wolff Von Wulfing (1932) dalam Patricia (2006) menyatakan bahwa peninggi adalah rata-rata tinggi dari 100 pohon tertinggi yang tersebar merata pada suatu lahan seluas satu hektar. Secara sederhana, kualitas tempat tumbuh dengan parameter umur tegakan dan peninggi pada masing-masing ditunjukkan oleh Gambar 4.



**Gambar 4.** Hubungan umur tegakan dengan peninggi pohon

Tegakan *C. equisetifolia* memiliki nilai rata-rata indeks tempat tumbuh sebesar 9,86 m, standar deviasi 1,58 m dengan nilai terendah 7,35 m dan tertinggi 12,38 m. Berdasarkan Gambar 9, plot 9 memiliki nilai peninggi terbesar dan plot 4 memiliki nilai peninggi terkecil dibandingkan dengan plot yang lain. Grafik tersebut juga menunjukkan kualitas tempat tumbuh masing-masing plot berdasarkan parameter peninggi. Urutan kualitas tempat tumbuh dari yang terbaik yaitu plot 9, plot 10, plot 1, plot 5, plot 2, plot 8, plot 7, plot 3, plot 6, dan plot 4.

Peninggi dapat digunakan sebagai penciri kualitas tapak dikarenakan tinggi pohon lebih mudah diukur, dengan suatu persyaratan tertentu, pertumbuhan tinggi pohon berkorelasi dengan penambahan volume dan merupakan suatu ukuran sensitif perbedaan tapak. Selain itu, peninggi tidak terpengaruh oleh tindakan silvikultur, *stocking*, campuran spesies, dan sampai batas kerapatan tegakan tertentu tinggi

pohon tidak terpengaruh oleh kerapatan tegakan. Tinggi pohon tidak dipengaruhi oleh kerapatan tegakan karena pertumbuhan tanaman lebih dulu membentuk tinggi kemudian memperbesar diameter. Pada pertumbuhan awal, tanaman cenderung berkompetisi terhadap tanaman lainnya akan unsur hara, air, dan cahaya. Sejalan dengan kompetisi tersebut, penambahan tinggi akan maksimal pada umur tertentu (Simarmata 2015).

### 3.7. Hubungan Sifat Fisik Lingkungan dengan LBDS

Persamaan yang diperoleh dari perhitungan regresi linear berganda metode *stepwise* setelah dilakukan uji asumsi klasik menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$\text{LBDS} = 0,011 - 0,057X_6 + 0,014X_{10} + 0,002X_{11} - 1,094X_9 + 0,037X_8$$
$$R^2 = 80,4\%$$

Hasil persamaan regresi menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi LBDS *C. equisetifolia* adalah pH tanah, N-total, C-organik, suhu udara, dan kelembaban udara dengan nilai  $R^2$  tergolong tinggi yaitu 80,4%. Faktor-faktor tersebut secara bersama-sama berpengaruh secara nyata terhadap LBDS *C. equisetifolia* pada lokasi penelitian. Berdasarkan persamaan tersebut nilai LBDS cenderung berkurang disebabkan oleh faktor pH dan N-total yang memiliki koefisien negatif dan akan bertambah dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, dan C-organik. Suhu udara tempat yang sesuai dengan jenis *C. equisetifolia* yaitu 26,5-32,5°C, jenis tersebut juga dapat tumbuh baik pada kondisi tanah yang miskin unsur hara dengan pH alkalis. Hasil persamaan signifikan pada taraf 0,05 dengan nilai  $R^2$  mendekati 100% yaitu 80,4%. Nilai sisanya yaitu sebesar 19,6% dipengaruhi oleh faktor lain yang belum diketahui.

## 4. Kesimpulan

### 4.1. Kesimpulan

Tegakan di Pantai Cemara Tuban terdiri atas 486 ind/ha *C. equisetifolia* pada berbagai tingkat pertumbuhan. Tingkat pertumbuhan tiang mendominasi dibandingkan dengan tingkat pertumbuhan lainnya dengan sebaran distribusi kelas diameter membentuk lonceng terbalik. Pertumbuhan diameter *C. equisetifolia* cenderung lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan tinggi. Jumlah individu berpengaruh positif terhadap kerapatan tegakan, LBDS, dan volume pohon sehingga semakin besar jumlah individu yang ditemukan maka kerapatan tegakan semakin tinggi dan nilai pertumbuhan total (LBDS dan volume) per satuan luas semakin meningkat.

Jenis *C. equisetifolia* di Pantai Cemara Tuban baik tumbuh tempat yang memiliki suhu lingkungan 26,5-32,5°C, kelembaban 55-83%, jenis tanah berpasir dengan pH agak alkalis hingga alkalis, kandungan C-organik tingkat rendah dan N-total memiliki tingkat sangat rendah. Kualitas tempat tumbuh terbaik terdapat pada plot 9, plot 10, dan plot 1. Parameter lingkungan fisik dan edafis berupa pH tanah, N-total, C-organik, suhu udara, dan kelembaban udara berpengaruh sebesar 80,4% dan berpengaruh secara nyata terhadap LBDS jenis terkait.

### 4.2. Saran

Perlu dilakukan penambahan kompos untuk meningkatkan kadar C-organik tanah dan menurunkan pH tanah yang alkalis dalam mendukung pertumbuhan *C. equisetifolia* secara optimal.

## Daftar Pustaka

- Atmanto WD. 2013. Potensi simbiosis *Casuarina-Frankia* dalam meningkatkan kualitas tanah di lahan pasir pantai [disertasi]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Atmanto WD, Winarni WW, Primardiyatni B, Danarto S. 2019. Pertumbuhan cabang kayu cemara pada jarak tanam yang

- berbeda. *Journal Life Science*. 8(2):126-137.
- Depari EK, Wiryono, Susatya A. 2015. Potensi tegakan kayu bawang (*Dysoxylum mollissimum* Blume) pada sistem agroforestri sederhana di Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Hutan Tropis*. 3(2):166-172.
- Destaranti N, Sulistyani, Yani E. 2017. Struktur dan vegetasi tumbuhan bawah pada tegakan pinus di RPH Kalirajut dan RPH Baturaden Banyumas. *Scripta Biologica*. 4(3):155-160.
- Eze JMO, Ahonsi MO. 1993. Improved germination of the seeds of whistling pine (*Casuarina equisetifolia*) Forst and Forst (Casuarinaceae) by various presowing treatments. *Agronomie*. 13:889-894.  
Doi:10.1051/AGRO%3A19931003
- Farma A, Hikmat A, Soekmadi R. 2018. Struktur dan komposisi vegetasi di habitat cemara laut (*Casuarina equisetifolia* L.) pada tiga kawasan konservasi di Provinsi Bengkulu. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*. 9(3):596-607. dx.Doi.org/10.29244/jpsl.9.3.596-607.
- Hardjowigeno S. 1995. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Presindo.
- Hidayat M. 2017. Analisis vegetasi dan keanekaragaman tumbuhan di kawasan manifesti geotermal Ie Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*. 5(2):114-124.
- Kumar V. 2016. *Casuarina equisetifolia* L.: a potential tree. *Van Sangyan*. 3(9):14-17.
- Mpapa B. 2016. Analisis kesuburan tanah tempat tumbuh pohon jati (*Tectona grandis* L.) pada ketinggian yang berbeda. *Jurnal Agrista Unsyiah*. 20(3):135-139.
- [PPT] Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburannya*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah.
- Patricia V. 2006. Kurva bonita tegakan hutan tanaman akasia (*Acacia crassicaarpa* A. Cunn. Ex Benth): studi kasus di areal rawa gambut hutan tanaman PT. Wirakarya Sakti Jambi [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Punuindoong S, Sinolungan MT, Rondonuwu JJ. 2021. Kajian nitrogen, fosfor, kalium, dan c-organik pada tanah berpasir pertanaman kelapa desa ranoketang atas. *Jurnal Soil Enviromental*. 21(3):6-11.
- Sa'adah L, Istomo. 2021. Spread and conditions of growing places for *Casuarina equisetifolia* L. in the Lombang Beach Area, Sumenep Regency, Madura. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 959:1-11.
- Safitri B, Wahyudi W, Christopheros. 2020. Distribusi diameter tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) sebagai indikator pertumbuhan normal. *Jurnal Hutan Tropika*. 15(1):43-50.
- Simarmata MT. 2015. Model penyusunan kualitas tempat tumbuh *Eucalyptus urophylla* pada hutan tanaman. *Jurnal Elektronik AKAR*. 1(1):1-10.
- Sunarni, Maturbongs MR. 2018. Komposisi dan kelimpahan jenis ikan di pesisir Pantai Payumb, Kota Merauke. *Jurnal Akuakultur, Pesisir, dan Pulau-pulau Kecil*. 2(1):5-9.  
Doi:10.29239/j.akuatikisle.2.1.5-9
- Widawati S, Suliasih, Muharam A. 2015. Pengaruh air laut terhadap populasi bakteri biofertilizer, P tersedia dalam tanah, dan pertumbuhan bayam (*Amaranthus sp.*). *Jurnal Hortikultura*. 25(3):222-228.