

PENGARUH STRUKTUR TEGAKAN TERHADAP KELIMPAHAN DAN KADAR AIR BAHAN BAKAR DI KAWASAN KONSERVASI PLTGU CILEGON

*The influence of stand structure on abundance and moisture content of fuel in the
Cilegon PLTGU Conservation Area*

Bambang Hero Saharjo^{1*} dan Cristian Santo Hutauruk¹

(Diterima 2 Juli 2024 /Disetujui 6 Agustus 2024)

ABSTRACT

Stand structure will affect fuel characteristics in forest stands. Forest fuel characteristics have an important role in determining fire behavior in forest fires. The purpose of this study was to determine the effect of vegetation stand structure on the abundance and moisture content of fuels that affect the chances of forest fires in the Cilegon PLTGU conservation area. Vegetation analysis and measurement of fuel characteristics were conducted in two different stands, namely monoculture and polyculture stand. The parameters used to conduct vegetation analysis are tree height, first branch height, Diameter at Breast Height (DBH) and crown cover, while the parameters of fuel characteristics are abundance, thickness and moisture content of fuel. Based on the results of fuel characteristics research in monoculture stands resulted in abundance, thickness and moisture content of fuel respectively 11.35 tons/ha, 15 cm and 13,61%, while in polyculture stands resulted in abundance, thickness, and moisture content of fuel respectively 14.57 tons/ha, 10 cm and 16,46%. The moisture content in monoculture and polyculture stands is below the percentage value of 30% so that the two stands in the Cilegon PLTGU conservation area include areas that are still prone to forest fires.

Keywords: forest fires, fuel, moisture content, stand structure

ABSTRAK

Struktur tegakan akan mempengaruhi karakteristik bahan bakar pada tegakan hutan. Karakteristik bahan bakar hutan memiliki peran penting dalam menentukan perilaku api dalam kebakaran hutan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh struktur tegakan vegetasi terhadap kelimpahan dan kadar air bahan bakar yang mempengaruhi peluang terjadinya kebakaran hutan. Analisis vegetasi dan pengukuran karakteristik bahan bakar dilakukan pada dua tegakan berbeda yaitu tegakan monokultur dan polikultur. Parameter yang digunakan untuk melakukan analisis vegetasi yaitu tinggi pohon, tinggi percabangan pertama, *Diameter at Breast Height* (DBH) dan penutup tajuk, sementara parameter karakteristik bahan bakar yaitu kelimpahan, ketebalan dan kadar air bahan bakar. Berdasarkan hasil penelitian karakteristik bahan bakar pada tegakan monokultur menghasilkan kelimpahan dan kadar air bahan bakar masing-masing sebesar 11,35 ton/ha, 15 cm dan 13,61 %, sedangkan pada tegakan polikultur masing-masing sebesar 14,57 ton/ha, 10 cm dan 16,46 %. Kadar air pada tegakan monokultur dan polikultur berada di bawah nilai persentase 30 % sehingga dua tegakan pada kawasan konservasi PLTGU Cilegon termasuk kawasan yang masih rawan terjadi kebakaran hutan.

Kata kunci: bahan bakar, kadar air, kebakaran hutan, struktur tegakan

¹Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB University
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

*Penulis korespondensi:

e-mail: saharjobambangh@gmail.com

PENDAHULUAN

Kebakaran hutan memiliki dampak terhadap kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya dimana kebakaran hutan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan, dan berpengaruh terhadap kehidupan sosial, budaya dan ekonomi masyarakat (Jawad *et al.* 2015). Proses kebakaran hutan akan berjalan apabila tiga unsur dalam segitiga api terpenuhi, yaitu Oksigen (O_2), bahan bakar dan sumber panas.

Bahan bakar merupakan salah satu kunci untuk menyelamatkan hutan dari kebakaran. Salah satu yang mempengaruhi tingkat kelimpahan dari bahan bakar adalah struktur tegakan. Menurut Oliver dan Larson 1996 struktur tegakan adalah distribusi jenis dan ukuran pohon dalam tegakan atau hutan yang menggambarkan komposisi jenis, distribusi diameter, distribusi tinggi dan kelas tajuk. Struktur tegakan vegetasi akan mempengaruhi tutupan kanopi hutan. Tutupan kanopi hutan memiliki peranan penting dalam menanggapi gangguan kebakaran hutan. Tutupan kanopi berperan dalam menghalangi sinar matahari masuk ke lantai hutan, mengurangi kecepatan angin, serta berperan dalam proses evapotranspirasi (Cawson *et al.* 2017).

PT Indonesia Power Unit Jasa Pemangkitan PLTGU Cilegon memiliki Kawasan konservasi pada area pembangkit yang merupakan area inti produksi, sehingga kawasan konservasi ini tidak dapat terlepas dari berbagai ancaman kerusakan hutan seperti ancaman kebakaran hutan.

Kadar air bahan bakar memiliki peran penting dalam perilaku kebakaran dengan mempengaruhi sifat mudah terbakar, laju pembakaran, serta intensitas dan laju penyebaran api (Slijepcevic *et al.* 2018). Kadar air bahan bakar yang rendah memungkinkan terjadinya penyalan api, tingkat penyebaran yang lebih luas dan perilaku kebakaran yang lebih hebat (Cawson *et al.* 2017). Menurut Wulansari *et al.* (2020) besar kecilnya nyala api tergantung pada besar kecilnya proses pembakaran, sedangkan besar kecilnya penjaran api tergantung pada ketersediaan bahan bakar yang mempunyai kadar air rendah yang memungkinkan penyalan api. Sehingga tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh struktur tegakan vegetasi terhadap kadar air bahan bakar yang mempengaruhi peluang terjadinya kebakaran hutan di kawasan konservasi PLTGU Cilegon.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan, yaitu dari bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2023 di areal kawasan konservasi PLTGU Cilegon, Kabupaten Serang, Banten (Gambar 1).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, thermohyrometer digital, *Haga hypsometer*, *Phi band*, meteran, timbangan, tali rafia, patok, kantong plastik, kertas koran bekas, kompas, kamera, peralatan

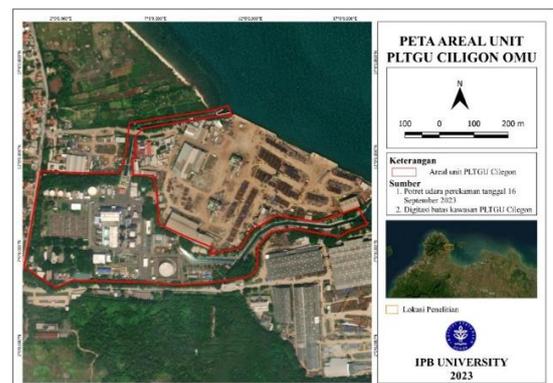
menulis, *Global Positioning System* (GPS), laptop, kertas label dan parang. Sedangkan bahan yang digunakan adalah vegetasi hutan di kawasan konservasi PLTGU Cilegon dan serasah yang merupakan bahan bakar di bawah tegakan.

Prosedur Penelitian

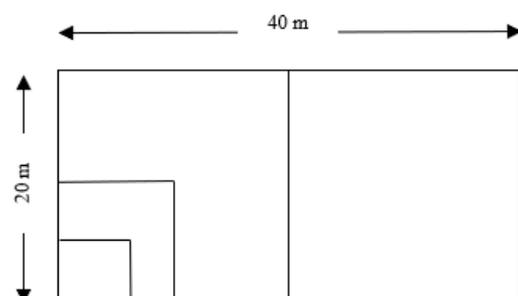
Penelitian di kawasan konservasi PLTGU Cilegon, Kabupaten Serang, Banten, akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, pengamatan, pengumpulan data, dan penyusunan laporan. Tahap persiapan mencakup identifikasi lokasi penelitian, penyiapan alat dan metode yang akan digunakan, serta koordinasi dengan pihak terkait untuk perizinan dan akses ke areal konservasi. Selanjutnya, pelaksanaan penelitian akan difokuskan pada observasi langsung di lapangan, dengan pengamatan kondisi ekologis, flora, dan fauna yang ada di sekitar area tersebut. Data yang diperoleh selama penelitian akan dikumpulkan secara sistematis untuk dianalisis lebih lanjut, sehingga menghasilkan temuan yang dapat dituangkan dalam laporan akhir penelitian. Laporan ini akan memuat hasil pengamatan, analisis data, serta rekomendasi untuk pengelolaan dan perlindungan kawasan konservasi di PLTGU Cilegon.

Analisis vegetasi

Analisis vegetasi dilakukan dengan metode jalur berpetak, sepanjang 40 x 20 m pada masing-masing tegakan yang memiliki struktur tegakan yang berbeda. Pada setiap petak dilakukan pengukuran tinggi pohon, tinggi percabangan pertama, *Diameter at Breast Height* (DBH) dan penutup tajuk. Layout petak analisis vegetasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Peta areal unit PLTGU Cilegon



Gambar 2 Layout petak analisis vegetasi

Pengambilan sampel bahan bakar

Penempatan sub-petak contoh dilakukan secara *systematic sampling* dengan 3 titik pengambilan sampel bahan bakar. Sampel bahan bakar yang diambil berupa serasah pada sub-petak berukuran 0,5 x 0,5 m serta menimbang berat basah yang ada di dalam plot sebagai sampel langsung di lapangan. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 12.00 WIB karena pada waktu tersebut merupakan keadaan peluang terjadinya kebakaran mencapai maksimum (Brown and Davis 1973). Layout petak contoh dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengukuran suhu permukaan tanah dan kelembaban udara

Pengukuran suhu permukaan tanah dan kelembaban udara menggunakan thermohygrometer. Pengukuran dilakukan pada petak percobaan. Pengukuran suhu dan kelembaban udara dilakukan pada pagi, siang dan sore hari, dengan meletakkan thermohygrometer di masing-masing sub plot percobaan. Tunggu tiga sampai lima menit dan amati skala yang ada pada thermohygrometer.

Pengukuran berat basah bahan bakar

Pengukuran berat basah bahan bakar permukaan (dalam hal ini serasah) pada dua tegakan dapat dilakukan dengan mengumpulkan semua material yang terdapat dalam petak contoh 0,5 x 0,5 m ditimbang untuk mengetahui berat basah bahan bakar, kemudian material tersebut dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam, setelah itu ditimbang lagi untuk mendapatkan berat kering bahan bakar.

Analisis Data

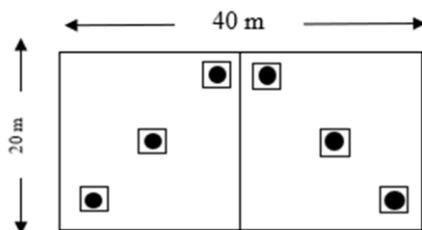
Menghitung luas bidang dasar (LBDs)

Pertumbuhan pohon dihitung sebagai pertumbuhan luas bidang dasar (LBDs). Parameter LBDs dipilih karena merupakan parameter yang mudah pengukurannya dan memiliki tingkat konsistensi yang tinggi.

$$LBDs = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

Visualisasi struktur vegetasi

Visualisasi struktur vegetasi menggunakan *software Spatially Explicit Individual-based Forest Simulator (SexI-FS)*. Program aplikasi tersebut merupakan software yang dikembangkan sebagai simulator hutan yang berfokus pada interaksi antar pohon dalam suatu areal hutan yang dapat direpresentasikan secara visual yang menggambarkan kondisi nyata struktur, sebaran



Gambar 3 Layout petak contoh pengambilan sampel bahan bakar

dan stratifikasi komunikasi vegetasi dalam suatu petak atau transek pengamatan (Zulkarnain *et al.* 2015).

Menghitung kadar air bahan bakar dengan rumus (Clar and Chatten 1954):

$$KA(\%) = \frac{\text{Berat Basah (g)} - \text{Berat Kering (g)}}{\text{Berat Kering (g)}} \times 100\%$$

Menentukan tingkat kerawanan kebakaran

Tingkat kerawanan api ditentukan dengan menghitung persentase kadar air serasah tersebut, menurut Dephutbun (1999) dengan melihat kadar air serasah dapat diketahui kerawanan kebakaran hutan yaitu:

- Kadar air bahan bakar < 30 % rawan kebakaran hutan
- Kadar air bahan bakar > 30 % aman bahaya kebakaran hutan

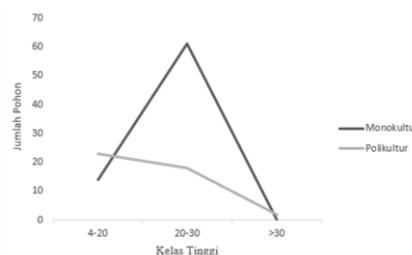
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Kawasan konservasi PLTGU Cilegon memiliki dua tegakan yang berbeda dimana terdapat tegakan monokultur dan tegakan polikultur. Struktur dan komposisi tegakan yang berbeda pada dua tegakan akan membentuk pola pertumbuhan tinggi pohon yang berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada tegakan monokultur didominasi pada kelas tinggi 20-30 m sedangkan pada tegakan polikultur didominasi pada kelas tinggi 4-20 m (Gambar 4).

Kerapatan tegakan pohon akan mempengaruhi tinggi pohon, dimana semakin tinggi kerapatan tegakan cenderung meningkatkan pertumbuhan tinggi pohon. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada tegakan monokultur memiliki kerapatan tegakan yang tinggi, sehingga terjadi persaingan untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari. Menurut Saharjo (1999) peningkatan kerapatan pohon pada jarak tanam yang lebih rapat cenderung meningkatkan tinggi pohon secara signifikan.

Komposisi jenis pohon yang tersusun pada masing-masing tegakan juga akan mempengaruhi pola pertumbuhan tinggi pohon. Tegakan monokultur ditumbuhi jenis *Eucalyptus deglupta*, dimana jenis ini termasuk jenis pohon intoleran. Sehingga ketika jenis *Eucalyptus deglupta* ditanam dengan kerapatan yang tinggi maka tanaman ini akan cenderung meningkatkan tinggi pohon secara signifikan. Sedangkan pada tegakan



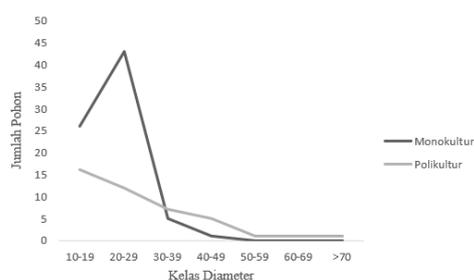
Gambar 4 Hubungan kelas tinggi dengan jumlah pohon

polikultur terdiri atas beberapa jenis pohon yang bersifat toleran, semi toleran dan intoleran. Sehingga pada kelas tinggi 4-20 umumnya ditumbuhi oleh jenis toleran dan pada kelas >20 m akan ditumbuhi oleh jenis semitoleran dan intoleran. Adapun beberapa jenis semitoleran dan intoleran pada kelas tinggi <20 m meter merupakan jenis pohon yang mengalami pertumbuhan tidak optimal karena adanya persaingan dalam memperoleh cahaya matahari dan unsur hara yang tersedia pada tegakan tersebut.

Struktur tegakan dan jumlah pohon dapat menggambarkan tingkat ketersediaan tegakan pada setiap tingkat pertumbuhan, sehingga keduanya diduga berpengaruh terhadap kemampuan regenerasi dan pertumbuhan tegakan (Herianto 2017). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada tegakan monokultur dan polikultur di kawasan konservasi PLTGU Cilegon menunjukkan pola pertumbuhan diameter yang berbeda. Kelas diameter 20-29 cm memiliki jumlah individu terbesar pada tegakan monokultur dan menurun seiring bertambahnya ukuran diameter pohon, sedangkan pada tegakan polikultur kelas diameter 10-19 cm memiliki jumlah individu terbesar, dan pada tegakan polikultur kelas diameter >30 cm memiliki jumlah yang lebih tinggi daripada tegakan monokultur yaitu sebanyak 15 individu pohon. (Gambar 5).

Tingginya jumlah individu pohon pada kelas diameter besar ditegakan polikultur disebabkan oleh jarak tanam yang lebar dan jumlah pohonnya sedikit. Menurut Mawazin dan Suhaendi (2008) jarak tanam yang lebar akan menghasilkan jumlah pohon sedikit, sehingga persaingan unsur hara lebih kecil. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tingginya kerapatan pada tegakan monokultur menghasilkan jumlah pohon tertinggi pada kelas diameter 20-29 cm dan menurun seiring bertambahnya diameter pohon. Menurut Saharjo (1999) jarak tanam yang lebih rapat cenderung menurunkan diameter pohon, hal ini disebabkan karena tajuk-tajuk pohon yang berdekatan sehingga pohon tidak mendapatkan sinar matahari secara optimal untuk proses fotosintesis yang pada akhirnya dapat mengurangi pertumbuhan diameter pohon.

Pertumbuhan pohon dapat dihitung dengan menggunakan parameter pengukuran Luas Bidang Dasar (LBDs). Luas Bidang Dasar (LBDs) merupakan gambaran pertumbuhan atau produktivitas pohon dari waktu ke waktu. Pengukuran luas bidang dasar pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa pada tegakan polikultur memiliki nilai LBDs yang lebih tinggi daripada tegakan monokultur (Tabel 1).



Gambar 5 Hubungan kelas diameter dengan jumlah pohon

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah pohon pada tegakan monokultur lebih banyak daripada pada tegakan polikultur, namun nilai luas bidang dasar pada tegakan monokultur lebih rendah daripada tegakan polikultur, sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah pohon yang banyak tidak berbanding lurus dengan nilai luas bidang dasar. Banyaknya jumlah pohon yang berdiameter besar pada tegakan polikultur mengakibatkan tingginya nilai LBDs. Menurut Pratama *et al.* (2016) besar kecilnya nilai luas bidang dasar ditentukan dari ukuran diameter, dimana semakin besar diameter maka luas bidang dasar juga semakin besar. Selain itu, luas bidang dasar juga dipengaruhi oleh jenis dan umur pohon. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada tegakan polikultur terdapat beberapa jenis pohon yang memiliki pertumbuhan diameter yang besar seperti pohon *Eucalyptus deglupta*, dan *Samanea saman*.

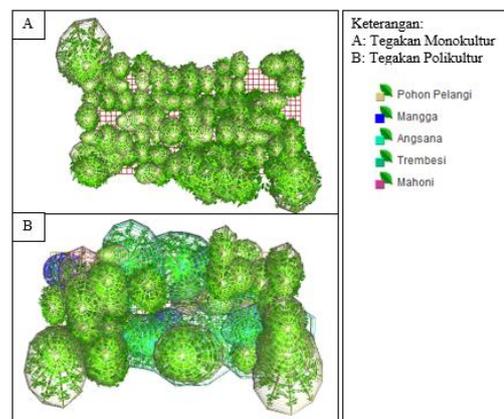
Visualisasi Struktur Vegetasi

Struktur suatu vegetasi terdiri dari individu-individu yang membentuk tegakan dalam suatu ruang. Struktur tegakan dapat ditinjau dari dua arah yaitu struktur tegakan horizontal (basal area) dan struktur vertikal (tinggi tanaman) (Firmansyah *et al.* 2023). Struktur horizontal merupakan hubungan antara kerapatan pohon per hektar dengan kelas diameternya, sedangkan struktur vertikal merupakan hubungan antara kerapatan pohon dengan kelas tinggi (stratum) pohon (Kusmana dan Susanti 2015).

Struktur tegakan horizontal di kedua lokasi penelitian menunjukkan struktur tegakan yang berbeda sehingga memiliki luas area tutupan tajuk yang berbeda. Visualisasi struktur vegetasi secara horizontal dengan bantuan software Sexi-FS menunjukkan bahwa pada tegakan polikultur menghasilkan lebar tajuk yang lebih tinggi daripada tegakan monokultur, sehingga menghasilkan tutupan tajuk pada tegakan polikultur lebih rapat (Gambar 6).

Tabel 1 Luas bidang dasar (LBDs)

Tegakan	Jumlah pohon (individu/petak)	Lbds (m ² /ha)
Monokultur	75	38,21
Polikultur	43	40,85

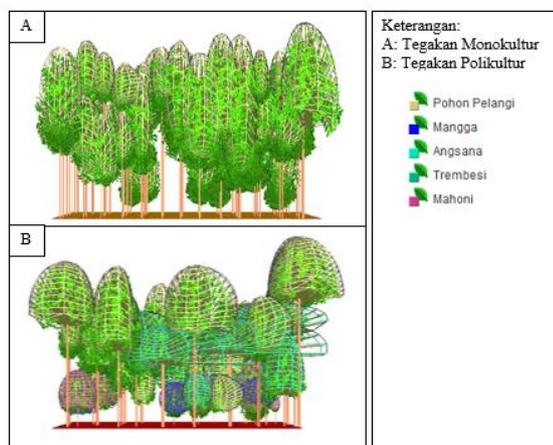


Gambar 6 Diagram profil struktur tegakan horizontal pohon

Struktur tegakan horizontal menunjukkan adanya pola penyebaran setiap tanaman. Pada kedua lokasi tegakan menunjukkan pola penyebaran pohon yang seragam. Pola penyebaran yang seragam dapat terjadi karena introduksi manusia yaitu tanaman ditanam berbaris pada kedua tegakan tersebut. Adanya pola penyebaran seragam dapat membuat kompetisi antar individu akan mendorong terjadinya pembagian ruang yang sama sehingga memperoleh cahaya dan unsur hara yang seragam (Firmansyah *et al.* 2023). Kompetisi yang terjadi dalam sebuah tegakan akan mempengaruhi lebar tajuk pohon pada suatu tegakan. Tegakan polikultur memiliki jarak tanam yang lebih besar, sehingga ketersediaan cahaya matahari yang baik untuk pertumbuhan pohon. Ketersediaan cahaya matahari yang tinggi akan membantu proses fotosintesis berjalan dengan baik yang pada akhirnya akan menghasilkan lebar tajuk yang besar. Sehingga lebar tajuk pohon tersebut akan mempengaruhi sifat dan karakteristik bahan bakar yang dihasilkan.

Struktur tegakan vertikal di kedua lokasi penelitian menunjukkan struktur tegakan yang berbeda sehingga memiliki stratifikasi tajuk yang berbeda. Hasil visualisasi tajuk menunjukkan bahwa pada tegakan polikultur memiliki stratifikasi tajuk yang lebih beragam daripada tegakan monokultur (Gambar 7).

Visualisasi profil tajuk menunjukkan bahwa tegakan monokultur memiliki strata B dan C, sedangkan pada tegakan polikultur memiliki strata A, B dan C. Strata C terdiri dari tanaman yang memiliki tinggi 4-20 m, strata B memiliki tinggi 20-30 m, strata A memiliki tinggi lebih dari 30 m. Tipe tegakan polikultur telah mencapai stratum A yang membutuhkan waktu yang cukup lama dan persaingan yang cukup tinggi, baik dari segi tanah, air, maupun cahaya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat persaingan antar tingkatan vegetasi pada kedua tegakan tersebut, selain itu perbedaan stratum pada ke kedua tegakan tersebut bisa disebabkan oleh faktor-faktor keberhasilan suatu tanaman seperti kondisi tempat tumbuh, suhu dan faktor-faktor lainnya jika sesuai maka pertumbuhan tingginya akan semakin besar (Istomo dan Fardian 2021).



Gambar 7 Diagram profil struktur tegakan vertikal pohon

Karakteristik Bahan Bakar

Karakteristik bahan bakar hutan memiliki peran penting dalam menentukan perilaku api dalam kebakaran hutan. Kelimpahan dan kadar air bahan bakar pada tegakan polikultur lebih tinggi daripada tegakan monokultur yaitu masing-masing sebesar 14,57 ton/ha dan 13,46 %, namun ketebalan bahan bakar pada tegakan monokultur lebih tinggi daripada tegakan polikultur (Tabel 2).

Hubungan antara produksi serasah dipengaruhi oleh jumlah kerapatan tegakan di areal pengamatan. Semakin tinggi kerapatan tegakan maka produksi serasahnya akan semakin tinggi (Riyanto *et al.* 2013). Namun hal ini tidak sepenuhnya berlaku pada lokasi penelitian, dari hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa kerapatan tegakan monokultur lebih tinggi jika dibandingkan dengan kerapatan tegakan polikultur, akan tetapi hasil analisis menunjukkan jumlah kelimpahan bahan bakar berupa daun dan ranting-ranting pohon pada tegakan polikultur lebih tinggi daripada tegakan monokultur, sehingga dapat dikatakan bahwa kerapatan yang tinggi tidak berbanding lurus dengan jumlah kelimpahan serasah. Penelitian ini menunjukkan hubungan produksi serasah dengan jumlah jenis tumbuhan sangat kuat dan positif. Perbedaan komposisi jenis tumbuhan penyusun suatu tegakan mempengaruhi jumlah produksi serasah, apabila banyak jenis tumbuhan yang mudah menggugurkan daunnya, maka produksi serasah semakin tinggi.

Struktur tegakan dan jarak tanam pohon akan mempengaruhi produksi serasah. Tegakan polikultur terdiri atas berbagai jenis pohon dan jarak tanam yang lebih besar dibandingkan dengan tegakan monokultur. Hal ini akan mengakibatkan perbedaan jumlah produksi serasah pada kedua tegakan tersebut. Tegakan polikultur akan mendapatkan sinar matahari yang optimal untuk melakukan fotosintesis, sehingga pohon-pohon pada tegakan polikultur akan membentuk lebar tajuk, dimana semakin lebar tajuk maka serasah yang dihasilkan akan semakin banyak. Selain itu, pada tegakan polikultur terdiri atas 3 strata yaitu strata A (>30 m), strata B (>20-30 m), dan strata C (>4-20 m). Keberagaman lapisan tajuk pada tegakan polikultur akan membentuk kerapatan tajuk yang tinggi yang pada akhirnya mempengaruhi produktivitas serasah, dimana semakin banyak lapisan tajuk maka akan semakin tinggi kerapatan tajuk dan produksi serasah akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan Manfe *et al.* (2016) yang menjelaskan bahwa kerapatan tajuk merupakan faktor yang mempengaruhi jatuhnya serasah hutan karena adanya persaingan untuk mendapatkan sinar matahari.

Komposisi jenis dan struktur tegakan juga akan mempengaruhi ketebalan bahan bakar. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada tegakan monokultur memiliki ketebalan yang lebih tinggi

Tabel 2 Karakteristik bahan bakar

Tegakan	Karakteristik Bahan Bakar		
	Kelimpahan (ton/ha)	Ketebalan (cm)	Kadar Air (%)
Monokultur	11,35	15	13,46
Polikultur	14,57	10	16,64

daripada tegakan polikultur yaitu sebesar 15 cm. Tingginya ketebalan bahan bakar pada tegakan monokultur diduga karena karakteristik bahan bakar dalam hal ini serasah pohon *Eucalyptus deglupta* yang dihasilkan. *Eucalyptus deglupta* merupakan pohon berdaun lebar dan memiliki ciri melepaskan kulit kayu setiap tahunnya. Kulit kayu *Eucalyptus deglupta* akan terkelupas menjadi lembaran-lembaran panjang yang menggulung menjadi tabung berongga saat mengering, sehingga hal ini mempengaruhi ketebalan bahan bakar pada tegakan tersebut.

Tingkat kadar air bahan bakar pada tegakan polikultur sebesar 16,46 % sedangkan pada tegakan monokultur sebesar 13,61 %, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kadar air pada tegakan polikultur lebih tinggi daripada tegakan monokultur. Namun pada dua tegakan tersebut memiliki tingkat kadar air bahan bakar yang rendah. Tingkat kadar air bahan bakar yang rendah diduga karena dipengaruhi oleh faktor cuaca, dimana penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus. Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) puncak kemarau tahun 2023 terjadi di bulan Juli dan Agustus. Menurut Mora (2020) faktor cuaca dapat mempengaruhi jumlah air yang terkandung dalam bahan bakar seperti suhu, kelembaban dan curah hujan. Pada suhu konstan dan kelembaban relatif, partikel bahan bakar mati pada akhirnya akan mencapai kadar air kesetimbangan (*Equilibrium Moisture Content/EMC*) yang merupakan fungsi dari lingkungan langsung di sekitar partikel bahan bakar. Bahan bakar kecil seperti serasah dapat merespon dengan cepat perubahan kelembaban dan suhu relatif. Bahan bakar dengan ukuran kecil seringkali menjadi pembawa utama kebakaran hutan setelah variabel cuaca.

Tingkat kadar air bahan juga dapat dipengaruhi oleh tutupan kanopi. Tegakan polikultur memiliki stratifikasi tajuk yang beragam dan lebar tajuk yang besar, hal ini akan membentuk tutupan kanopi yang rapat. Kerapatan tajuk yang tinggi akan menghasilkan jumlah bahan bakar yang lebih banyak namun kadar air bahan bakar tinggi. Tegakan monokultur memiliki tutupan kanopi yang rendah sehingga panas matahari dapat mengenai langsung serasah yang menyebabkan kadar airnya menguap dan kadar airnya lebih rendah dibandingkan dengan tegakan polikultur yang memiliki lapisan tajuk yang rapat. Selain itu tingginya penyinaran yang terjadi pada tegakan monokultur akan mengakibatkan rendahnya kelembaban pada area tersebut (Wulansari *et al.* 2020). Menurut Wardana *et al.* (2021) menyatakan bahwa kecepatan kehilangan air atau transpirasi dalam tanaman dipengaruhi oleh sinar matahari. Kondisi cuaca saat pengukuran menentukan tinggi tidaknya kadar air suatu bahan bakar yang diamati.

Tabel 3 Suhu dan kelembaban udara pada kawasan konservasi PLTGU Cilegon

Tegakan	Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Monokultur	28,2	31,7	31,9	74,8	61,6	65,9
Polikultur	28,1	31,5	31,7	76,2	62,4	66,6

Tingkat Kerawanan Kebakaran

Bahan bakar merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi proses kebakaran. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pada tegakan polikultur memiliki kelimpahan bahan bakar yang lebih banyak daripada tegakan monokultur, akan tetapi tingkat kadar air bahan bakar pada tegakan polikultur lebih tinggi daripada tegakan monokultur.

Kondisi cuaca saat pengukuran menentukan tinggi tidaknya kadar air suatu bahan bakar yang diteliti. Menurut Wardana *et al.* (2021) terdapat beberapa faktor cuaca yang mempengaruhi kadar air bahan bakar yaitu curah hujan, angin, kelembaban udara dan suhu. Pengukuran suhu dan kelembaban pada penelitian ini dilakukan selama 5 hari dengan mengambil rata-rata suhu di pagi, siang dan sore hari pada masing-masing tegakan. Hasil pengukuran suhu dan kelembaban menunjukkan bahwa rata-rata suhu pada tegakan monokultur lebih tinggi daripada tegakan polikultur sedangkan kelembaban pada tegakan monokultur lebih rendah daripada tegakan polikultur (Tabel 3).

Suhu yang tinggi serta kelembaban yang rendah menyebabkan kadar air serasah rendah sehingga akan rentan terjadinya kebakaran. Suhu yang tinggi dan kelembaban yang rendah pada tegakan monokultur disebabkan karena tegakan monokultur memiliki lapisan tajuk yang tidak rapat. Menurut Fitria *et al.* (2021) suhu akan mempengaruhi temperatur bahan bakar. Bahan bakar dengan suhu tinggi akan menyala dan terbakar lebih cepat karena energi panas digunakan untuk menaikkan bahan bakar ke suhu pengapiannya lebih kecil.

Kadar air bahan bakar sering digunakan sebagai indikator bahaya kebakaran hutan, kadar air lebih besar atau sama dengan 30 % dari bahan bakar dianggap aman terhadap terjadinya kebakaran, tetapi apabila kadar air kurang dari 30 % dianggap rawan kebakaran (Dephutbun 1999). Hasil penelitian ini menunjukkan persentase kadar air pada tegakan monokultur dan polikultur di kawasan konservasi PLTGU Cilegon masing-masing sebesar 13,61 % dan 16,46 % atau kurang dari 30 % sehingga dikategorikan masih rawan terjadi kebakaran. Selain itu, kelimpahan dan ketebalan bahan bakar merupakan indikator yang dapat digunakan dalam menentukan bahaya kebakaran hutan. Pada kedua tegakan memiliki ketebalan bahan bakar yang tinggi dan membentuk rongga-rongga pada tegakan tersebut yang akan mempengaruhi ketersediaan oksigen untuk proses pembakaran, sehingga menciptakan nyala api yang besar. Tingginya kandungan bahan bakar dan rendahnya kadar air bahan bakar yang ditemukan pada kedua tegakan tersebut akan meningkatkan resiko kebakaran, sehingga diperlukan perencanaan yang baik untuk dapat mengendalikan bahaya kebakaran pada kedua tegakan.

SIMPULAN

Pengaruh struktur tegakan pada dua tipe tegakan berbeda menghasilkan perbedaan pertumbuhan dan karakteristik bahan bakar. Tegakan monokultur cenderung menghasilkan pertumbuhan diameter, luas

bidang dasar dan lebar tajuk yang rendah, namun terjadi pertumbuhan tinggi pohon yang tinggi. Sedangkan pada tegakan polikultur cenderung menghasilkan pertumbuhan diameter, luas bidang dasar dan lebar tajuk yang besar, tetapi terjadi pertumbuhan tinggi pohon yang rendah. Karakteristik bahan bakar pada tegakan monokultur menghasilkan kelimpahan, ketebalan dan kadar air bahan bakar masing-masing sebesar 11,35 ton/ha, 15 cm dan 13,61 %, sedangkan pada tegakan polikultur menghasilkan kelimpahan, ketebalan, dan kadar air bahan bakar masing-masing sebesar 14,57 ton/ha, 10 cm dan 16,46 %. Nilai kadar air pada tegakan monokultur dan polikultur berada di bawah nilai persentase 30 % sehingga dua tegakan pada kawasan konservasi PLTGU Cilegon termasuk kawasan yang masih rawan terjadi kebakaran hutan, maka dari itu perlu upaya-upaya untuk mencegah terjadinya kebakaran hutan.

SARAN

Curah hujan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan kebakaran, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh curah hujan terhadap tingkat kerawanan kebakaran hutan pada kawasan konservasi PLTGU Cilegon.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown AA, Darvis KP. 1973. *Forest Fire: Control and Use*. Canada (CA): Mc. Grew-Hill Book Company, Inc.
- Cawson JG, Duff TJ, Tolhurst KG, Baillie CC, Penman TD. 2017. Fuel moisture in Mountain Ash forest with contrasting fire histories. *Forest Ecology and Management* 400: 568-577.
- Endrawati, Purwanto J, Nugroho S, Agung R. 2017. Identifikasi areal bekas kebakaran hutan dan lahan menggunakan analisis semi otomatis citra satelit landsat. Seminar Nasional Geomatika 2017: Inovasi Teknologi Penyediaan Informasi Geospasial untuk Pembangunan Berkelanjutan. Jakarta, Indonesia. Jakarta: hlm 271-282.
- Firmansyah A, Dewi N, Haryadi NT, Kurnianto AS. 2023. Keanekaragaman vegetasi pada sistem agroforestry berbasis kopi di Desa Rowosari Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember. *Jurnal Silviculture Tropika* 14(2):97-205.
- Fitriani A, Riniarti M, Duryat. 2020. Inventarisasi hasil hutan bukan kayu dari tanaman MPTs di hutan Desa Sukaraja KPH Rajabasa. *Gorontalo Journal Of Forestry Research* 3(1):1-10.
- Herianto. 2017. Keanekaragaman jenis dan struktur tegakan di areal tegakan tinggal. *Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan* 4(1):38-46.
- Istomo, Fardian A. 2021. Komposisi dan struktur vegetasi pada proses suksesi di hutan rawa gambut Sedahan Taman Nasional Gunung Palung. *Jurnal Silviculture Tropika* 12(3):178-185.
- Jawad A, Nurdjali B, Widiastuti T. 2015. Zonasi daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kubu Raya Provisni Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari* 3(1): 88-97.
- Kusmana C, Susanti S. 2015. Komposisi dan struktur tegakan hutan alam di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silviculture Tropika* 5(3): 210-217.
- Mawazin, Suhaendi H. 2008. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan diameter *Shorea parvifolia* Dyer. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 5(4):381-388.
- Mora AM. 2020. Potensi kebakaran berdasarkan indeks kekeringan dan bahan bakar di kawasan Taman Nasional Berbak Sembilang [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Oliver CD, Larson BC. 1996. *Forest Stand Dynamics*. New York (NY): John Wiley & Sons, Inc.
- Pratama MI, Delvian, Hartini KS. 2016. Struktur vegetasi dan cadangan karbon tegakan di kawasan hutan cagar alam Lembah Harau Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat. *Peronema Forestry Science Journal* 5(1):19-27.
- Riyanto, Indriyanto dan Bintoro A. 2013. Produksi serasah pada tegkan hutan di blok penelitian dan pendidikan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1):1-8.
- Saharjo BH, Imtinan I. 2019. Upaya pemadaman kebakarn hutan dan lahan menggunakan gel pepadaman (*gel pack extinguishing agent*). *Jurnal Silviculture Tropika* 10(1):45-50.
- Saharjo BH. 1999. The role of tree spacing in minimising fuel load in *Acacia mangium* plantation-A case study in South Sumatra, Indonesia. *Journal of Tropical Forest Science* 11(4):775-783.
- Slijepcevic A, Anderson WR, Matthews S, Anderson DH. 2018. An analysis of the effect of aspect and vegetation type on fire fine fuel moisture content in eucalypt forest. *International Journal of Wildland Fire* 27(3): 190-202.
- Wardana YA, Rachmawati N, Susilawati. 2021. Perbandingan kadar air serasah mahoni (*Swietenia maagoni*) dan angsana (*Pterocarpus indicus*) terhadap peluang terjadinya kebakaran hutan pada musim kemarau di areal KHDTK Mandiangin. *Jurnal Sylva Scientee* 4(6):1008-1014.
- Wulansari M, Rachmawati N, Susilawati. 2020. Analisis kadar air serasah kelakai (*Stenochlaena palustris* Burm. Bedd) terhadap peluang terjadinya kebakaran di Kawasan Ekowisata Bekantan PT. Antang Gunung Meratus Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientee* 3(4):699-708.
- Zulkarnain, Kasim s, Hamid H. 2015. Analisis vegetasi dan visualisasi struktur vegetasi hutan kota Baruga, Kota Kendari. *Jurnal Hutan Tropis* 3(2): 99-109.