

KARAKTERISTIK IKLIM MIKRO DI BAWAH TEGAKAN SENGON-KACANG PANJANG DAN JABON-BUNCIS

Andi Fazlur Agung Anuar¹ dan Karyati¹

¹Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Jalan Ki Hajar Dewantara, PO Box 1013, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia, 75119 Telp. (0541) 735089, 749068 Fax. 735379

Email: Muhammadagung683@gmail.com ; karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

The combination planting of forestry and agriculture plants influence micro climate under tree stand. The objective of this study was to investigate the characteristics of micro climate (air temperature, relative humidity, and light intensity) under stands of sengon (*Falcataria moluccana*)-long bean (*Vigna cylindrica*), jabon (*Anthocephalus cadamba*)-bean (*Phaseolus vulgaris*), and open area. The measurement of climate elements were conducted three times a day, such as in the morning (06.00-07.00), at noon (11.00-12.00), and afternoon (17.00-18.00) during 30 days by using *Environment meter*. The average light intensity were 533.5 lux, 534.3 lux, and 1919.7 lux under stands of sengon-long bean, jabon-bean, and open area. The average temperature under stands of sengon-long bean was 29.9°C, under jabon-bean was 30.0°C, and in the open area was 31.2°C. The average relative humidity under stands of sengon-long bean, jabon-bean, and open area were 69.5%, 69.3%, and 67.2%, respectively.

Key words : Agroforestry, micro climate, relative humidity, temperature, tree stand.

ABSTRAK

Penanaman kombinasi tanaman kehutanan dan pertanian mempengaruhi iklim mikro di bawah tegakan pohon. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik iklim mikro (suhu udara, kelembaban relatif, dan intensitas cahaya) di bawah tegakan sengon (*Falcataria moluccana*)-kacang panjang (*Vigna cylindrica*), jabon (*Anthocephalus cadamba*)-buncis (*Phaseolus vulgaris*), dan lahan terbuka. Pengukuran beberapa unsur cuaca dilakukan tiga kali sehari, yaitu pagi hari (06.00-07.00), siang hari (11.00-12.00), dan sore hari (17.00-18.00) selama 30 hari menggunakan alat *Environment meter*. Intensitas cahaya rata-rata adalah 533,5 lux, 534,3 lux, dan 1919,7 lux berturut-turut di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis, dan lahan terbuka. Suhu udara rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang sebesar 29,9°C, di bawah tegakan jabon-buncis sebesar 30,0°C, dan di lahan terbuka sebesar 31,2°C. Kelembaban udara rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis, dan lahan terbuka masing-masing sebesar 69,5%, 69,3%, dan 67,2%.

Kata kunci : Agroforestri, iklim mikro, kelembaban relatif, suhu, tegakan pohon.

PENDAHULUAN

Hubungan antara vegetasi, iklim dan tanah saling mempengaruhi satu sama lain. Kumpulan vegetasi atau pohon-pohonan dalam hutan sebagai gudang penyimpan karbon memiliki kemampuan mempengaruhi iklim (Karyati, 2019). Iklim mikro merupakan iklim di lapisan udara terdekat dengan permukaan bumi pada ketinggian sekitar dua meter (Bunyamin dan Aqil, 2010). Ruang lingkup iklim mikro pada skala kecil yang tidak terlalu luas menyebabkan sangat mudah untuk diamati. Tjasyono (1999) menyatakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah iklim, dan pada kondisi tertentu pengaruh iklim terhadap vegetasi yang tumbuh di suatu tempat jauh lebih kuat dibandingkan dengan pengaruh tanah.

Wisnubroto (1999) menyebutkan suhu di sekitar tanaman cukup penting dalam perkembangan produksi tanaman. Hal ini disebabkan karena tumbuhan yang berada di dalam hutan membutuhkan unsur-unsur iklim mikro dalam keadaan optimum untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Arief (1994) menerangkan perubahan tegakan hutan akibat berbagai kegiatan seperti penebangan dan lain-lain akan menyebabkan perubahan ekosistem dan komposisi hutan, seperti berkurangnya jumlah jenis vegetasi. Hal ini akan sangat berpengaruh terhadap iklim, tanah, dan air di tempat tersebut.

Penanaman agroforestri yang mengkombinasikan sengon (*Falcataria moluccana*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*), jabon (*Anthocephalus cadamba*) dan kedelai (*Glycine max*), serta sengon (*Falcataria moluccana*) dan kacang panjang (*Vigna*

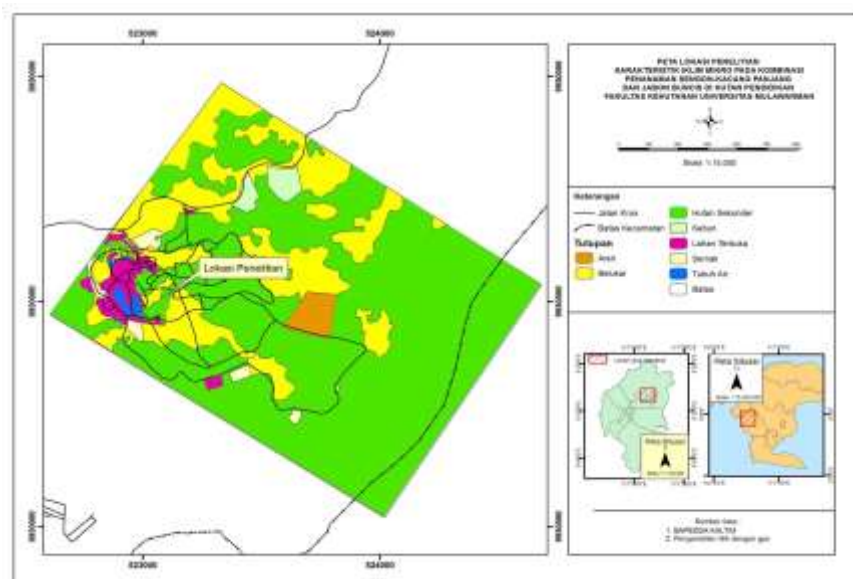
cylindrica) memberikan manfaat baik dari aspek konservasi (Sarminah dkk., 2018; Karyati dkk., 2018a; Karyati dkk., 2019) maupun aspek ekonomis (Karmini dkk., 2017). Selain itu, penanaman kombinasi tanaman kehutanan dan pertanian akan mempengaruhi iklim mikro di bawah tegakan tersebut. Beberapa penelitian tentang karakteristik iklim mikro di beberapa tipeutupan lahan telah dilaporkan (Karyati dan Ardianto, 2016; Karyati, dkk., 2016; Putri dkk., 2018; Karyati, dkk., 2018b; Assholihat dkk., 2019). Namun penelitian tentang karakteristik iklim mikro di bawah tegakan sengon–kacang panjang dan jabon–buncis masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui

karakteristik iklim mikro (suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya) pada tegakan sengon–kacang panjang, jabon–buncis, dan lahan terbuka.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Lempake Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan selama 6 bulan yaitu mulai bulan Januari hingga Juni 2018. Peta lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. *Environment meter* merek Krisbow KW06-291, untuk mengukur suhu dan kelembaban udara.
2. *Light meter*, untuk mengukur intensitas cahaya matahari.
3. GPS (*Global Position System*), untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian.
4. Alat tulis menulis, untuk mencatat data.
5. Tali rafia, sebagai tanda batas plot penelitian.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah:

1. Pemilihan dan Penentuan Lokasi Penelitian
Penelitian dilakukan pada plot yang ditanami tegakan sengon (*Falcataria moluccana*) dan jabon (*Anthocephalus cadamba*) yang berumur satu tahun serta lahan terbuka sebagai kontrol.

Plot masing masing berukuran 10 m × 10 m dengan jarak tanam 3 m × 3 m. Diantara tanaman sengon dan jabon dilakukan penanaman kacang panjang dan buncis sebagai tanaman sela. Sebelum penelitian ini dilaksanakan telah dilakukan penanaman kacang panjang (*Vigna cylindrica*) sebagai tanaman sela diantara tegakan sengon dan buncis (*Phaseolus vulgaris*) sebagai tanaman sela diantara tegakan jabon.

2. Pengumpulan Data Unsur Cuaca

Pengukuran suhu dan kelembaban udara dilakukan dengan menggunakan alat *Environment meter*. Sedangkan intensitas cahaya diukur dengan menggunakan alat *Light meter*. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali sehari, yaitu pagi hari (06.00-07.00 WITA), siang hari (12.00-13.00 WITA), dan sore hari (17.00-18.00 WITA) selama 30 hari.

Analisis dan Pengolahan Data

Intensitas cahaya matahari harian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IC_{\text{harian}} = \frac{IC_{\text{pagi}} + IC_{\text{siang}} + IC_{\text{sore}}}{3}$$

Keterangan : IC = intensitas cahaya harian ; IC_{pagi}, IC_{siang}, IC_{sore} = Intensitas cahaya pengukuran pagi, siang, dan sore hari.

Suhu udara dan kelembaban udara harian dihitung dengan menggunakan rumus (Sabaruddin, 2012):

$$T_{\text{harian}} = \frac{2T_{\text{pagi}} + T_{\text{siang}} + T_{\text{sore}}}{4}$$

Keterangan: T_{harian} = suhu udara harian; T_{pagi}, T_{siang}, T_{sore} = suhu udara pada pengukuran pagi, siang, dan sore hari.

$$RH_{\text{harian}} = \frac{2RH_{\text{pagi}} + RH_{\text{siang}} + RH_{\text{sore}}}{4}$$

Keterangan: RH_{harian} = kelembaban udara harian; RH_{pagi}, RH_{siang}, RH_{sore} = kelembaban udara pada pengukuran pagi, siang, dan sore hari.

Hasil pengukuran unsur-unsur iklim (suhu udara, kelembaban udara relatif, dan intensitas

cahaya matahari) dibahas secara deskriptif kuantitatif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

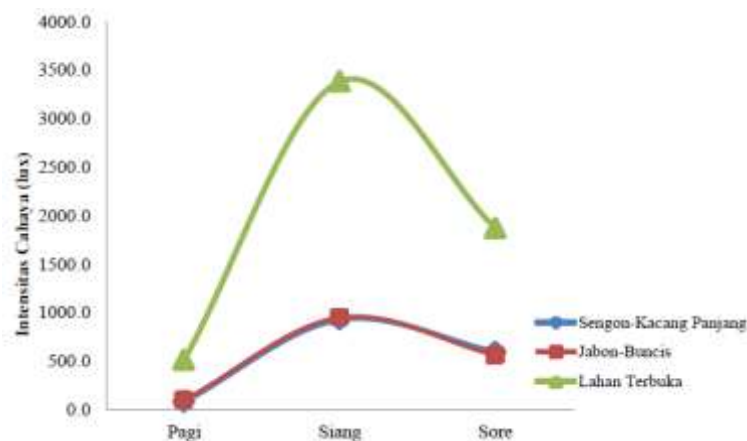
HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya di bawah tegakan sengon-kacang panjang dan jabon-buncis lebih rendah dibandingkan lahan terbuka. Intensitas cahaya selama pengamatan di bawah tegakan sengon-kacang panjang berkisar 31,0-1.082,7 lux, di bawah tegakan jabon-buncis berkisar 27,7-1.273,3 lux, dan di lahan terbuka berkisar 621,0-4.302,7 lux. Intensitas cahaya harian rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis, dan lahan terbuka masing-masing sebesar 533,5 lux, 534,3lux, dan 1.919,7 lux. Intensitas cahaya harian rata-rata di plot penelitian disajikan pada Tabel 1. Sedangkan grafik intensitas cahaya harian berdasarkan waktu pengukuran di tiga plot penelitian ditampilkan pada Gambar 2.

Tabel 1. Intensitas cahaya di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis dan lahan terbuka

Hari ke-	Tanggal Pengukuran	Intensitas Cahaya (lux)		
		Sengon-Kacang Panjang	Jabon-Buncis	Lahan Terbuka
1	21-Jan-18	115,0	58,7	1543,3
2	22-Jan-18	251,7	414,0	2481,0
3	23-Jan-18	327,7	402,0	3887,3
4	24-Jan-18	848,0	950,0	4302,7
5	28-Jan-18	453,0	449,3	621,0
6	31-Jan-18	910,0	550,3	2864,0
7	01-Feb-18	203,7	183,3	2773,3
8	02-Feb-18	447,0	327,3	2083,3
9	03-Feb-18	38,0	27,7	2244,3
10	04-Feb-18	313,3	210,0	2758,3
11	06-Feb-18	45,0	55,7	2175,7
12	10-Feb-18	452,7	347,0	1409,3
13	13-Feb-18	31,0	36,7	1073,0
14	16-Feb-18	167,3	184,3	1052,7
15	17-Feb-18	673,0	693,3	1809,7
16	18-Feb-18	170,0	165,7	893,0
17	20-Feb-18	303,3	586,7	2420,3
18	24-Feb-18	670,0	690,0	1623,3
19	25-Feb-18	990,0	1091,7	1399,0
20	27-Feb-18	500,0	650,3	1169,3
21	28-Feb-18	667,7	550,0	2030,3
22	03-Mar-18	428,0	398,7	1356,7
23	04-Mar-18	882,7	596,7	1362,7
24	06-Mar-18	892,3	1136,7	1658,7
25	10-Mar-18	1082,7	1027,7	2184,3
26	11-Mar-18	1053,3	740,0	1372,3
27	12-Mar-18	1043,3	1273,3	2080,0
28	13-Mar-18	730,0	716,7	1595,0
29	15-Mar-18	556,7	696,7	1431,3
30	17-Mar-18	760,0	820,0	1937,0
	Rata-rata	533,5	534,3	1919,7
	Maksimum	1082,7	1273,3	4302,7
	Minimum	31,0	27,7	621,0



Gambar 2. Intensitas cahaya rata-rata berdasarkan waktu pengukuran (pagi, siang, dan sore hari) di plot penelitian.

Intensitas cahaya rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang pada pagi, siang, dan sore hari masing-masing sebesar 81,1 lux, 927,2 lux, dan 592,3 lux. Intensitas cahaya rata-rata pagi hari di bawah tegakan jabon-buncis sebesar 96,9 lux, pada siang hari sebesar 949,4 lux, dan pada sore hari sebesar 556,8 lux. Intensitas cahaya rata-rata di lahan terbuka sebesar 510,2 lux, 3.379,0 lux, dan 1.870,0 lux berturut-turut pada pagi, siang, dan sore hari. Perbedaan fluktuasi pada setiap plot penelitian disebabkan keberadaan pepohonan atau vegetasi (terutama pada tajuknya) yang berpengaruh terhadap penerimaan intensitas cahaya matahari. Tajuk pohon mampu memperkecil intensitas cahaya matahari yang diterima sebagaimana pada plot sengon-kacang panjang dan jabon-buncis. Ukuran dan kerapatan sistem tajuk tanaman akan menentukan energi radiasi matahari yang diserap oleh sistem tajuk dimana dapat mencapai 90% dari total yang diterimanya, dimana energi yang diserap tadi oleh tanaman ini sebagian digunakan

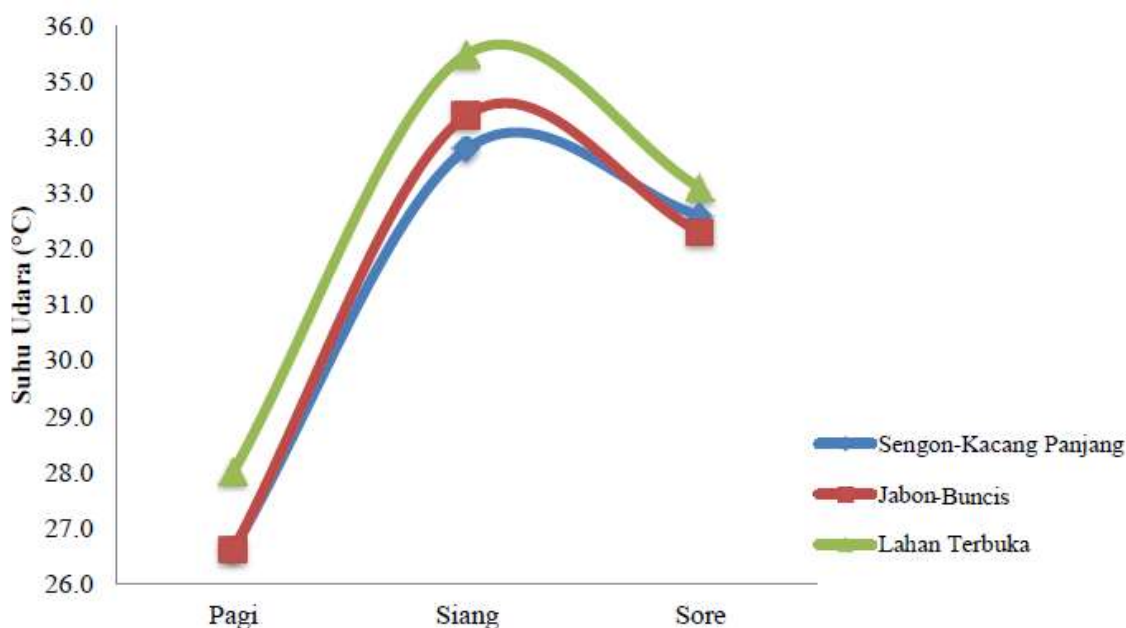
untuk proses fotosintesis akan tetapi lebih banyak digunakan dalam proses transpirasi yaitu penguapan yang terjadi pada jaringan tanaman (Lakitan, 1994). Intensitas cahaya minimum terjadi pada pengukuran pagi hari, meningkat pada siang hari, dan berangsur-angsur turun pada saat menjelang sore hari. Kartasapoetra (2006) menyatakan bahwa selama siang hari sampai pukul $\pm 15:00$ lebih banyak energi yang diterima matahari daripada yang diradiasikan bumi.

Suhu Udara

Kisaran suhu udara bervariasi di bawah tegakan sengon-kacang panjang ($27,9-31,4^{\circ}\text{C}$), di bawah tegakan jabon-buncis ($28,2-31,4^{\circ}\text{C}$), dan lahan terbuka ($29,6-32,4^{\circ}\text{C}$). Suhu udara di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis, dan lahan terbuka ditunjukkan pada Tabel 2. Sedangkan suhu udara harian berdasarkan waktu pengukuran (pagi, siang, dan sore hari) di tiga plot penelitian disajikan pada Gambar 3.

Tabel 2. Suhu udara di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis dan lahan terbuka

Hari ke-	Tanggal	Suhu udara (°C)		
		Sengon-Kacang Panjang	Jabon-Buncis	Lahan Terbuka
1	21-Jan-18	29,7	30,8	32,1
2	22-Jan-18	29,8	31,0	31,6
3	23-Jan-18	30,0	30,5	31,6
4	24-Jan-18	31,1	30,7	31,9
5	28-Jan-18	31,2	30,3	31,4
6	31-Jan-18	29,8	28,8	31,9
7	01-Feb-18	31,2	30,3	31,4
8	02-Feb-18	29,6	28,7	29,7
9	03-Feb-18	29,1	28,4	30,5
10	04-Feb-18	28,3	28,7	31,8
11	06-Feb-18	29,2	29,1	30,1
12	10-Feb-18	27,9	28,2	29,6
13	13-Feb-18	30,7	30,8	30,7
14	16-Feb-18	29,0	29,4	30,4
15	17-Feb-18	30,6	30,6	31,8
16	18-Feb-18	30,7	30,9	31,4
17	20-Feb-18	30,8	30,7	31,9
18	24-Feb-18	30,7	31,2	31,3
19	25-Feb-18	30,8	30,6	32,1
20	27-Feb-18	29,1	29,9	31,0
21	28-Feb-18	29,0	28,9	30,8
22	03-Mar-18	28,0	28,2	30,6
23	04-Mar-18	30,1	30,1	30,5
24	06-Mar-18	31,4	31,2	31,6
25	10-Mar-18	30,7	31,4	32,4
26	11-Mar-18	29,7	29,6	30,5
27	12-Mar-18	30,7	29,9	31,2
28	13-Mar-18	29,2	30,7	31,7
29	15-Mar-18	29,6	29,1	30,6
30	17-Mar-18	30,3	29,9	31,2
	Rata-rata	29,9	30,0	31,2
	Maksimum	31,4	31,4	32,4
	Minimum	27,9	28,2	29,6



Gambar 3. Suhu udara rata-rata berdasarkan waktu pengukuran (pagi, siang, dan sore hari) di plot penelitian.

Suhu udara rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang pada pagi hari sebesar 26,6°C, siang hari sebesar 33,8°C, dan sore hari sebesar 32,6°C. Suhu udara rata-rata pada pagi, siang, dan sore hari di bawah tegakan jabon-buncis masing-masing sebesar 26,6°C, 34,4°C, dan 32,3°C. Sedangkan di lahan terbuka, suhu udara rata-rata sebesar 28,0°C, 35,5°C, dan 33,1°C berturut-turut pada pagi, siang, dan sore hari. Fluktuasi suhu udara memiliki kaitan erat dengan proses pertukaran energi yang berlangsung di atmosfer. Suhu udara maksimum tercapai beberapa saat setelah intensitas cahaya matahari maksimum tercapai, intensitas cahaya matahari maksimum tercapai ketika berkas cahaya jatuh tegak lurus yaitu pada waktu tengah hari. Suhu udara maksimum pada semua lahan terjadi pada waktu siang hari. Hal ini disebabkan pada siang hari sebagian dari cahaya atau radiasi matahari akan diserap oleh gas-gas yang terdapat di atmosfer dan partikel-partikel padat yang melayang di atmosfer. Serapan energi cahaya atau radiasi matahari tersebut akan menyebabkan suhu udara meningkat (Lakitan, 1994). Suhu udara di lahan terbuka lebih tinggi dibandingkan di plot sengon-kacang panjang dan jabon-buncis selama pengamatan. Adanya interaksi unsur-unsur iklim di lokasi yang berdampingan, maka unsur-unsur yang dominan akan berpengaruh terhadap keadaan iklim mikro disekitarnya. Semakin lebar tajuk pohon dan semakin besar diameter pohon maka suhu udara akan semakin rendah (Biantary, 2003).

Berdasarkan waktu pengamatan, suhu udara minimum terjadi pada pagi hari, suhu udara maksimum terjadi pada siang hari, kemudian suhu udara kembali menurun hingga sore hari. Suhu udara rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang sebesar 29,9°C tidak jauh berbeda dengan suhu harian rata-rata di tegakan sengon dengan naungan 30% berkisar antara 24,4°C- 34,5°C sebagaimana dilaporkan Wijayanto, dkk. (2011). Suhu optimum untuk pertumbuhan sengon adalah 22°C-29°C (Soerianegara dan Lemmens, 1993). Pribadi, dkk. (2010) menyebutkan suhu udara rata-rata pada HR Pantai Cermin dan HTI sektor Baserah masing-masing sebesar 34,0°C dan 36,06°C.

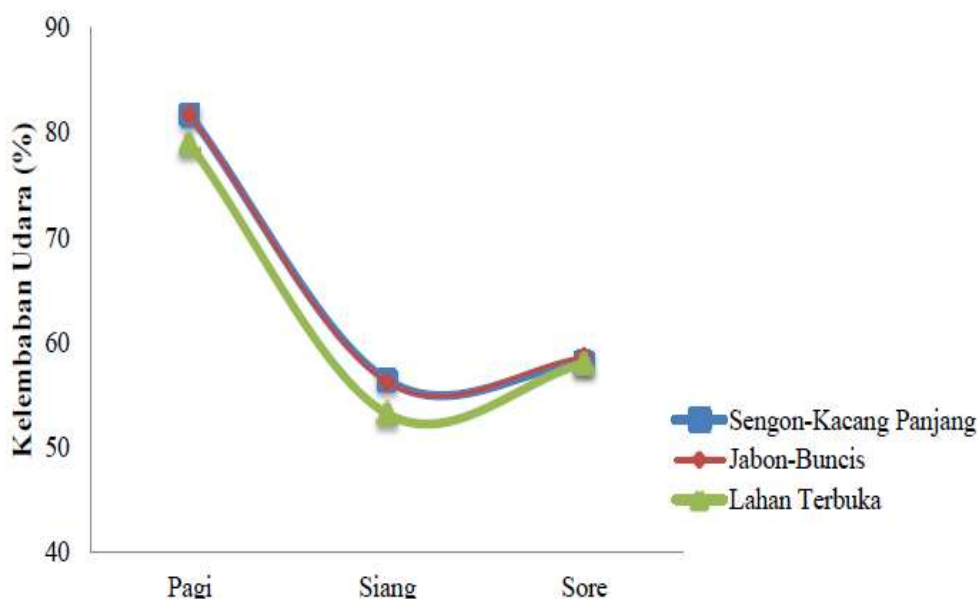
Kelembaban Udara

Secara umum kelembaban udara di lahan terbuka lebih rendah dibandingkan di bawah tegakan sengon-kacang panjang dan jabon-buncis selama pengamatan. Kelembaban udara berkisar 65,8-71,5% di bawah tegakan sengon-kacang panjang, 65,8-71,5% di bawah tegakan jabon-buncis, dan 64,5-70,6% di lahan terbuka. Kelembaban udara harian rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis, dan lahan terbuka disajikan pada Tabel 3. Gambar 4 menampilkan grafik kelembaban udara berdasarkan waktu pengukuran di tiga plot penelitian.

Tabel 3. Kelembaban udara di bawah tegakan sengon-kacang panjang, jabon-buncis dan lahan terbuka

Hari ke-	Tanggal	Kelembaban (%)		
		Sengon-Kacang Panjang	Jabon-Buncis	Lahan Terbuka
1	21-Jan-18	69,2	68,8	65,4
2	22-Jan-18	68,6	68,4	66,5
3	23-Jan-18	71,5	70,9	68,4
4	24-Jan-18	70,0	68,9	67,2
5	28-Jan-18	70,5	70,5	68,2
6	31-Jan-18	69,2	68,8	67,4
7	01-Feb-18	69,7	70,1	67,7
8	02-Feb-18	71,4	70,6	70,6
9	03-Feb-18	69,8	70,3	67,5
10	04-Feb-18	70,3	70,2	67,0
11	06-Feb-18	71,5	70,9	69,5
12	10-Feb-18	70,5	72,7	68,3
13	13-Feb-18	69,4	69,6	68,1
14	16-Feb-18	68,8	70,5	68,2
15	17-Feb-18	69,1	68,5	67,2
16	18-Feb-18	71,1	69,9	67,2
17	20-Feb-18	68,7	68,5	66,5
18	24-Feb-18	68,7	68,1	66,7
19	25-Feb-18	69,1	68,6	64,8
20	27-Feb-18	69,7	69,5	67,2
21	28-Feb-18	70,9	70,5	67,6
22	03-Mar-18	70,2	70,7	68,7
23	04-Mar-18	67,9	68,2	67,2

Hari ke-	Tanggal	Kelembaban (%)		
		Sengon-Kacang Panjang	Jabon-Buncis	Lahan Terbuka
24	06-Mar-18	65,8	68,5	64,5
25	10-Mar-18	69,5	67,3	65,3
26	11-Mar-18	69,6	69,2	68,0
27	12-Mar-18	68,5	68,2	66,5
28	13-Mar-18	68,6	68,4	65,2
29	15-Mar-18	69,1	69,3	68,6
30	17-Mar-18	69,1	68,9	66,1
	Rata-rata	69,5	69,6	67,2
	Maksimum	71,5	73,2	70,6
	Minimum	65,8	67,3	64,5



Gambar 4. Kelembaban udara rata-rata berdasarkan waktu pengukuran (pagi, siang, dan sore hari) di plot penelitian.

Kelembaban udara rata-rata di bawah tegakan sengon-kacang panjang pada pagi hari sebesar 81,7%, siang hari sebesar 56,4%, dan sore hari sebesar 58,1%. Kelembaban udara rata-rata pada pagi, siang, dan sore hari di bawah tegakan jabon-buncis masing-masing sebesar 81,7%, 56,2%, dan 58,6%. Kelembaban udara rata-rata di lahan terbuka sebesar 78,9%, 53,2%, dan 58,0% berturut-turut pada pagi, siang, dan sore hari. Kelembaban udara harian pada dua plot tegakan sengon-kacang panjang dan jabon-buncis lebih tinggi dibandingkan pada areal lahan terbuka. Hal ini dikarenakan adanya tajuk pohon yang menghambat cahaya matahari yang masuk sehingga menyebabkan penurunan suhu udara dan meningkatkan kelembaban udara. Peranan pohon dan vegetasi lainnya pada suatu wilayah adalah mengurangi jumlah radiasi matahari yang sampai di permukaan tanah. Rendahnya intensitas cahaya matahari di bawah tajuk pohon dan vegetasi akan menyebabkan suhu udara juga berkurang, sebaliknya kelembaban udara akan meningkat.

Berdasarkan waktu pengukuran,

kelembaban udara minimum terjadi pada siang hari dan kelembaban udara maksimum terjadi pada pagi hari. Kelembaban udara relatif akan turun pada siang hari disebabkan oleh peningkatan suhu udara yang disebabkan peningkatan intensitas cahaya matahari. Saat suhu udara meningkat maka terjadi proses penguapan kandungan air, sehingga kadar air udara menurun.

Intensitas cahaya dan suhu udara pada areal lahan terbuka lebih tinggi dibandingkan pada areal lahan jabon-buncis dan sengon-kacang panjang. Kelembaban udara pada tiga plot penelitian berbanding terbalik dengan suhu udara dan intensitas cahaya matahari. Kelembaban udara di bawah tegakan sengon-kacang panjang dan jabon-buncis lebih tinggi dibanding areal lahan terbuka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Muhammad Syafrudin, S.Hut, M.Sc atas masukan dan saran konstruktif yang

telah diberikan terhadap artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AriefA. 1994. Hutan, Hakikat dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan.Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Assholihat NK, Karyati, Syafrudin M. 2019.Suhu dan kelembaban tanah pada tiga penggunaan lahan di KotaSamarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Ulin Jurnal Hutan Tropis, 3(1): 41-49.
- BunyaminZ, Aqil M. 2010. Analisis Iklim Mikro Tanaman Jagung (*Zeamays L.*) pada Sistem Tanam Sisip. Balai Penelitian Tanaman Serealia. SulawesiUtara.
- Karmini, Sarminah S, Karyati. 2017. Economic analysis of groundnut (*Arachis hypogaea*) and soybean(*Glycine max*) as intercropping plants in two agroforestry systems. Biodiversitas, 18(2): 483-493.
- KartasapoetraAG.2006. Klimatologi: Pengaruh Iklimterhadap Tanah dan Tanaman. PTBumi Aksara. Jakarta.
- Karyati, Ardianto, S. 2016. Dinamika suhu tanah pada kedalaman berbedadi Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.Jurnal Riset Kaltim, 4(1):1-12.
- Karyati, ArdiantoS, SyafruddinM. 2016. Fluktuasi iklim mikro di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.Samarinda.Agrifor.XV(1): 83-92.
- Karyati, Sarminah S, Karmini, Simangunsong G, Tamba J. 2018a. The mixed cropping of *Anthocephalus cadamba* and *Glycine max* for rehabilitating sloping lands. Biodiversitas, 19(6):2088-2095.
- Karyati, Putri RO, Syafrudin M. 2018b. Suhu dan kelembaban tanah pada lahan revegetasi pasca tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur.Agrifor,XVII(1): 103-114.
- Karyati. 2019. Mikroklimatologi Hutan. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Karyati, Sarminah S, Karmini, Rujehan, Lestari VFE, Panorama WS.2019.Silvicultural, hydro-ological and economic aspects of a combination of vegetative (*Falcataria moluccana-Vigna cylindrica*) and terrace systems in soils of different slopes. Biodiversitas, 20(8):2308-2315.
- LakitanB. 1994. Dasar-dasar Klimatologi.PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- PribadiA, AnggraeniI. 2010.Pengaruh temperatur dan kelembaban terhadap tingkat kerusakan daun jabon(*Anthocephalus cadamba*) oleh *Arthrochista hilaralis*.Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 8(1): 1-7.
- Putri RO, Karyati, Syafrudin M. 2018. Iklim mikro lahan revegetasi pasca tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. Ulin Jurnal Hutan Tropis, 2(1): 26-34.
- SabaruddinL. 2012 Agroklimatologi Aspek-aspek Klimatik untuk Sistem Budidaya Tanaman.Alfabeta. Bandung.
- Sarminah S, Karyati, Karmini, Simbolon J, Tambunan E. 2018. Rehabilitation and soil conservation of degraded land using sengon(*Falcataria moluccana*) and peanut (*Arachis hypogaea*) agroforestrySystem. Biodiversitas, 19(1): 222-228.
- SoerianegaraI, LemmensRHMJ. 1993. Plant Resources of South East Asia 5(1): Timber Trees: Major Commercial Timbers. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen,Belanda.
- TjasyonoB. 1999. Klimatologi Umum. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- WijayantoN, PratiwiE. 2011. Pengaruh naungan dari tegakan sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.)Nielsen) terhadap pertumbuhan tanaman porang (*Amorphophallus onchophyllus*).Jurnal Silvikultur Tropika, 3(1) : 46-51.
- WisnubrotoS. 1999. Meteorologi Pertanian Indonesia. Mitra Gama Widya.Yogyakarta.