

# KARAKTERISTIK SUHU DAN KELEMBAPAN TANAH PADA TUTUPAN VEGETASI DAN KEDALAMAN TANAH BERBEDA DI HUTAN KOTA HOTEL MESRA SAMARINDA

Abdul Halim\*, Karyati, Muhammad Syafrudin

Fakultas Kehutanan, Unviersitas Mulawarman

e-mail: \*1[Abdulhalim.1704015202@gmail.com](mailto:Abdulhalim.1704015202@gmail.com) : [karyati@fahatan.unmul.ac.id](mailto:karyati@fahatan.unmul.ac.id)

## ABSTRAK

Hutan kota diartikan sebagai suatu kawasan hutan dalam suatu perkotaan yang ditutupi oleh berbagai vegetasi yang dibiarkan hidup ataupun tumbuh secara alami. Hutan kota memiliki berbagai fungsi diantaranya untuk mengurangi degradasi lingkungan kota serta memperbaiki lingkungan hidup dan estestika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik suhu dan kelembapan tanah pada tutupan vegetasi dan kedalaman tanah berbeda di Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda. Pengambilan data suhu dan kelembapan tanah dilakukan selama 30 hari masing-masing pada tiga waktu pengukuran (pagi hari pukul 07.00-08.00 WITA; siang hari 12.00-13.00 WITA; sore hari 17.00-18.00 WITA) dengan menggunakan *Environment meter*. Suhu tanah rata-rata pada kedalaman 5 cm, 10 cm, 30 cm, dan 50 cm yang terukur di lahan bervegetasi berkisar 28,0-29,2°C, lahan berlereng berkisar 28,0-29,1°C, dan lahan terbuka berkisar 29,0-30,1°C. Kelembapan tanah pada empat kedalaman berbeda di lahan bervegetasi berkisar 70,8-72,4%, lahan berlereng berkisar 69,7-72,9%, dan lahan terbuka berkisar 68,2-70,5%. Suhu tanah rata-rata di lahan terbuka lebih besar dibandingkan lahan bervegetasi dan lahan berlereng. Kelembapan tanah rata-rata meningkat dengan peningkatan kedalaman tanah. Informasi tentang suhu dan kelembapan tanah pada kedalaman berbeda dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengelolaan tanah pada tutupan vegetasi berbeda pada umumnya dan khususnya pada hutan kota.

**Kata Kunci:** Hutan kota, kelembapan tanah, suhu tanah, tutupan vegetasi

## I. PENDAHULUAN

Perubahan iklim dan pemanasan global saat ini mendapat perhatian penting dari para pencinta lingkungan di seluruh dunia. Masalah utama yang menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global adalah degradasi hutan yang parah dalam beberapa dekade terakhir. Di Indonesia, degradasi hutan disebabkan oleh berbagai kegiatan konversi lahan. Salah satunya adalah konversi kawasan hutan perawan menjadi taman kota. Hal ini berkontribusi terhadap perubahan iklim. Menurut Tursilowati (2007), para ahli meyakini bahwa perubahan tata guna lahan akan berdampak lebih besar terhadap perubahan iklim dibandingkan polusi yang menyebabkan pemanasan global.

Slamet (2008) menyebutkan iklim mikro memiliki peranan yang penting dalam kesuksesan pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan tumbuhan di hutan membutuhkan unsur iklim mikro dalam kondisi optimal untuk tumbuh dan berkembang secara normal. Umumnya suhu dan kelembapan tanah merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Lakitan (2002), suhu tanah akan dipengaruhi oleh besarnya radiasi matahari yang terserap oleh permukaan tanah. Lubis (2007) menambahkan bahwa suhu tanah berpengaruh terhadap penyerapan air. Semakin rendah suhu, semakin sedikit air yang diserap akar, itulah sebabnya penurunan suhu tanah secara tiba-tiba dapat menyebabkan tanaman layu. Fluktuasi suhu tanah bergantung pada kedalaman tanah.

Arnold (1999) menyebutkan bahwa kelembapan tanah memainkan peran penting dalam pencarian pemerintah untuk aliran permukaan dan potensi pengendalian banjir, erosi tanah dan kerusakan Lahan Berlereng, pengelolaan sumber daya air, rekayasa geoteknik dan informasi kualitas air. Faktor yang menentukan kelembapan tanah adalah

curah hujan, jenis tanah dan laju evapotranspirasi, dan kelembapan tanah sangat menentukan kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman di dalam tanah (Djumali dan Mulyaningsih, 2014).

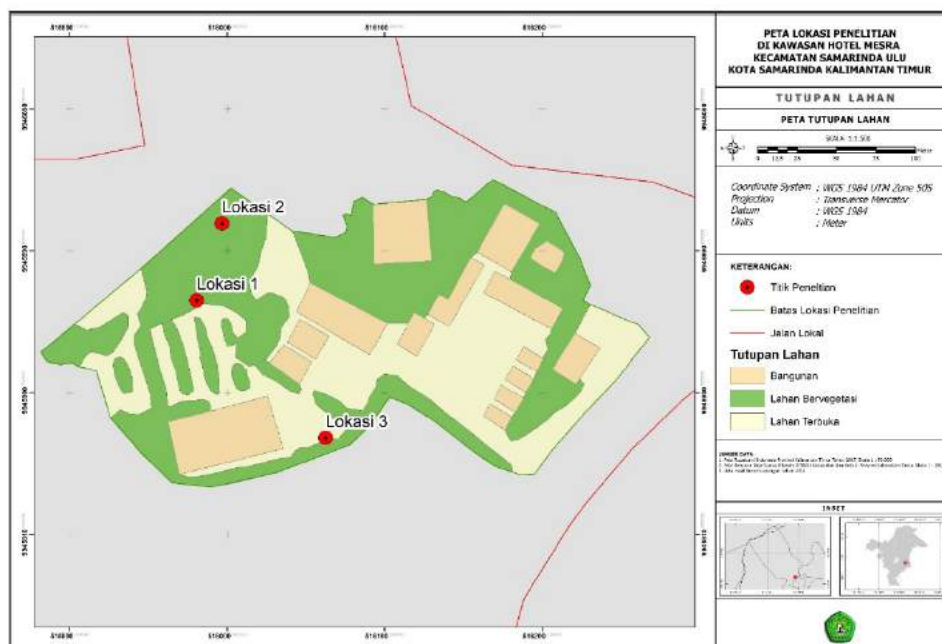
Sejak tahun 2002 upaya pembangunan dan pengembangan hutan kota telah mendapat perhatian dan dukungan pemerintah dengan diterbitkannya Peraturan Pemerintah No.63 Tahun 2002 tentang hutan kota dan masih berupa garis besar penyelenggaraan hutan kota. Dalam rangka mendukung penyelenggaraan pengelolaan hutan kota dari Kementerian Kehutanan dengan dikeluarkannya Peraturan Menteri Kehutanan RI No: P.71/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penyelenggaraan Hutan Kota.

Beberapa penelitian tentang suhu dan kelembapan tanah pada tutupan lahan berbeda telah dilakukan (Karyati dan Ardianto, 2014, Putri dkk., 2017, Lutfiana, dkk., 2017, Karyati, dkk., 2018, Assholihat, dkk., 2019). Namun penelitian tentang karakteristik suhu dan kelembapan tanah pada penggunaan lahan dan kedalaman berbeda khususnya di Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda masih terbatas.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda yang merupakan salah satu taman di Kecamatan Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda termasuk taman yang terletak tidak jauh dari pusat Kota Samarinda yang terletak pada  $0^{\circ}29'19.13''\text{LS}$  dan  $117^{\circ} 8'37.99''\text{BT}$  peta lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.

Beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Environment meter*, *GPS (Global Position System)*, pipa paralon diameter 1 inchi, palu, penggaris, bendera, alat tulis dan *tally sheet*, kamera, dan laptop.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur kegiatan penelitian meliputi:

1. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan dilakukan sebagai awal pelaksanaan kegiatan yang bertujuan untuk memilih dan menentukan lokasi penelitian untuk pengambilan data suhu dan kelembapan tanah sehingga memudahkan dalam pelaksanaan selanjutnya.

2. Penentuan Titik Pengukuran Suhu dan Kelembapan Tanah

Penentuan titik pengukuran pada penelitian dilakukan pada tiga titik lokasi pengamatan berbeda di Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda yaitu:

- a. Lahan bervegetasi dengan koordinat 50M 515967,10; UTM 9945947,73.
- b. Lahan berlereng dengan koordinat 50M 515971,96; UTM 9945978,02 (kelerengan 44,0%).
- c. Lahan terbuka dengan koordinat 50M 516086,49; UTM 9945886,11.

### 3. Pengumpulan Data

#### a. Data primer

Pengambilan data suhu dan kelembapan tanah dilakukan dengan menggunakan *Environment meter* selama 30 hari pengamatan. Pengukuran suhu dan kelembapan tanah dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA), dan pada sore hari (pukul 16.00-17.00 WITA).

#### b. Data sekunder

Data sekunder yang diperlukan antara lain:

Keadaan umum daerah penelitian, meliputi letak geografis dan batas-batas wilayah dan kondisi umum lokasi penelitian.

### 4. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel dilakukan pada tiga tutupan lahan yang berbeda dengan masing-masing mewakili satu sampel tanah pada empat kedalaman berbeda dan dilakukan pengujian sampel tanah. Pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Budidaya Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman.

Hasil pengukuran suhu dan kelembapan tanah pada beberapa kedalaman tanah berbeda (5 cm, 10 cm, 30 cm, dan 50 cm) disajikan dalam bentuk tabel dan grafik rata-rata maksimum, dan minimumnya serta dijelaskan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Untuk mencari nilai rata-rata suhu dan kelembapan tanah diperoleh dengan rumus (Sabaruddin, 2012):

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

Keterangan:

$\bar{T}$  = Suhu tanah rata-rata harian

$T_{\text{pagi}}$  = Suhu tanah pengukuran pagi hari

$T_{\text{siang}}$  = Suhu tanah pengukuran siang hari

$T_{\text{sore}}$  = Suhu tanah pengukuran sore hari

Adapun rumus menghitung rata-rata kelembapan harian adalah:

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

Keterangan:

$\overline{RH}$  = Kelembapan tanah rata-rata harian

$RH_{\text{pagi}}$  = Kelembapan tanah pengukuran pagi hari

$RH_{\text{siang}}$  = Kelembapan tanah pengukuran siang hari

$RH_{\text{sore}}$  = Kelembapan tanah pengukuran sore hari

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Suhu Tanah

Suhu tanah rata-rata berdasarkan tiga waktu pengukuran, yaitu pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA) dan sore hari (pukul 17.00-18.00 WITA) pada tiga tutupan lahan berbeda ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Suhu Tanah Rataan pada Tutupan Vegetasi dan Kedalaman Tanah Berbeda

Titik Pengukuran	Waktu Pengukuran	Suhu Tanah (°C)			
		5 cm	10 cm	30 cm	50 cm
Lahan Bervegetasi	Pagi (07.00-8.00 WITA)	27,9	27,6	27,3	27,1
Lahan Berlereng		28,0	27,7	27,5	27,2
Lahan Terbuka		28,8	28,6	28,2	27,9
Lahan Bervegetasi	Siang (12.00-13.00 WITA)	30,9	30,4	29,9	29,3
Lahan Berlereng		31,1	30,5	29,9	29,4
Lahan Terbuka		32,2	31,9	31,4	30,9
Lahan Bervegetasi	Sore (17.00-18.00 WITA)	29,6	29,3	28,7	28,3
Lahan Berlereng		29,7	29,5	28,8	28,4
Lahan Terbuka		30,5	30,2	29,7	29,2

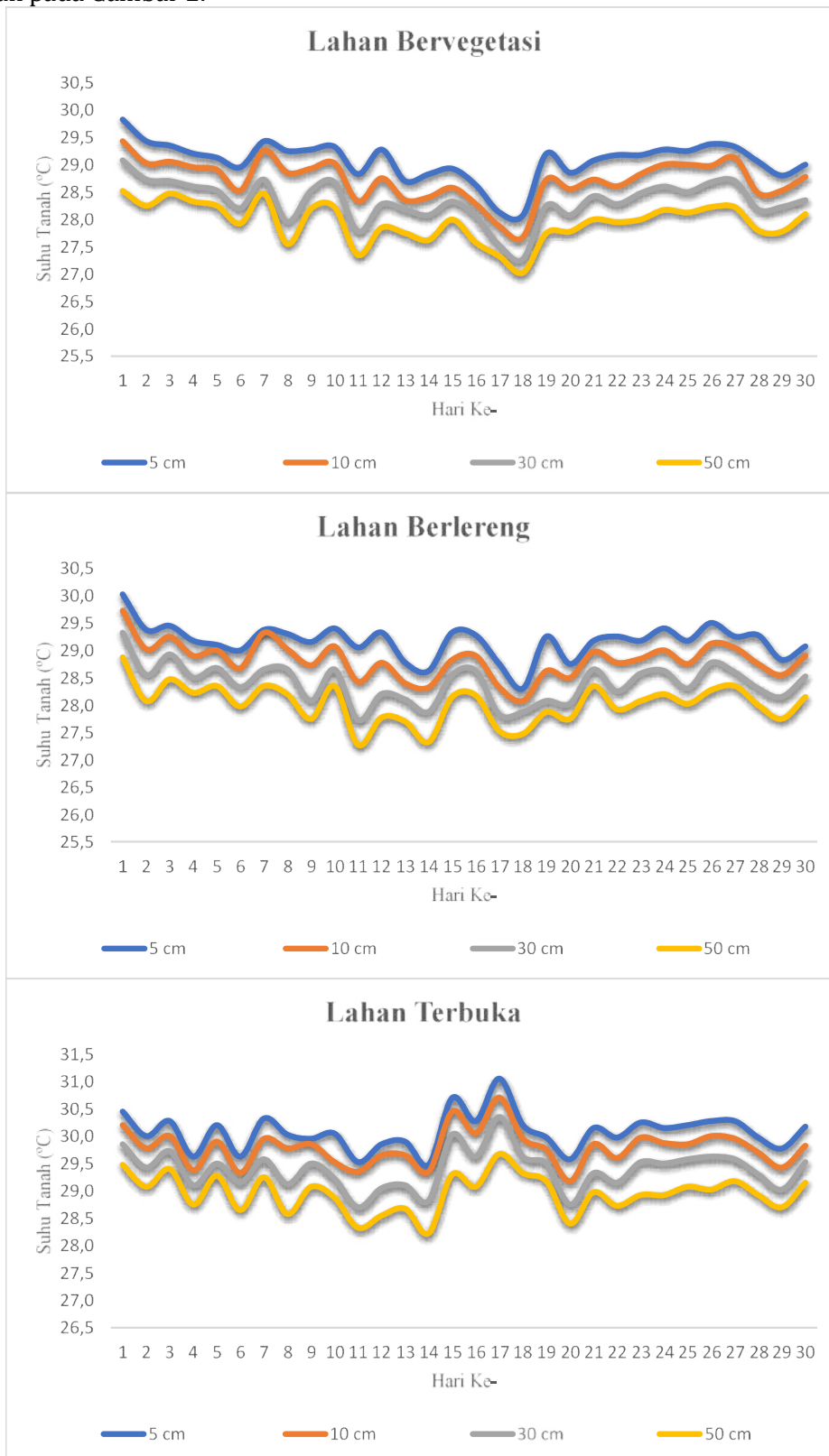
Hasil menunjukkan bahwa suhu tanah rata-rata di lahan bervegetasi pada pagi hari dengan kedalaman 5 cm = 27,9°C; 10 cm = 27,6°C; 30 cm = 27,3°C dan 50 cm = 27,1°C. Suhu tanah di lahan berlereng pada pagi hari dengan kedalaman 5 cm = 28,0°C; 10 cm = 27,7°C; 30 cm = 27,5°C dan 50 cm = 27,2°C, sedangkan suhu udara di lahan terbuka pada pagi hari dengan kedalaman 5 cm = 28,8°C; 10 cm = 28,6°C; 30 cm = 28,2°C dan 50 cm = 27,9°C. Suhu tanah rata-rata di lahan bervegetasi pada siang hari dengan kedalaman 5 cm = 30,9°C; 10 cm = 30,4°C; 30 cm = 29,9°C dan 50 cm = 29,3°C. Suhu tanah di lahan berlereng pada siang hari dengan kedalaman 5 cm = 31,1°C; 10 cm = 30,5°C; 30 cm = 29,9°C dan kedalaman 50 cm = 29,4°C, sedangkan suhu udara di lahan terbuka pada siang hari dengan kedalaman 5 cm = 32,2°C; 10 cm = 31,9°C; 30 cm = 31,4°C dan kedalaman 50 cm = 30,9°C. Suhu tanah rata-rata di lahan bervegetasi pada sore hari dengan kedalaman 5 cm = 29,6°C; 10 cm = 29,3°C; 30 cm = 28,7°C dan 50 cm = 28,3°C. Suhu tanah di lahan berlereng pada sore hari dengan kedalaman 5 cm = 29,7°C; 10 cm = 29,5°C; 30 cm = 28,7°C dan kedalaman 50 cm = 28,4°C, sedangkan suhu udara di lahan terbuka pada sore hari dengan kedalaman 5 cm = 30,5°C; 10 cm = 30,2°C; 30 cm = 29,7°C, dan 50 cm = 29,2°C.

Hanafiah (2005) menjelaskan bahwa benda berwarna hitam dan gelap cenderung lebih banyak menyerap energi matahari dibandingkan dengan benda yang berwarna putih, sehingga pada saat matahari bersinar, tanah hitam dan gelap cenderung lebih hangat dibanding tanah-tanah terang atau putih. Kartasapoetra (2005) mengatakan bahwa ada dua faktor yang menyebabkan perubahan pada suhu tanah yaitu faktor luar terdiri dari radiasi sinar matahari, keawanan, curah hujan, angin, dan kelembapan udara, sedangkan faktor dalam terdiri dari tekstur tanah, struktur tanah, warna tanah, kandungan organik, dan kadar air tanah. Hubungan suhu tanah dan kelembapan tanah adalah pada suhu tanah tinggi maka kelembapan tanah rendah dan begitu sebaliknya pada suhu tanah rendah maka kelembapan tanah tinggi.

Astin (1995) menyatakan bahwa adanya interaksi unsur-unsur iklim di lokasi yang berdekatan maka unsur-unsur yang dominan akan berpengaruh terhadap keadaan iklim mikro disekitarnya. Rapatnya tegakan yang terdapat di lahan bervegetasi memberikan sumbangan yang cukup berpengaruh terhadap penurunan suhu tanah. Lutfiyana, dkk. (2017) menyebutkan temperatur dalam sehari-hari pada pagi hari sebelum matahari terbit adalah saat terdingin, kemudian saat terbit matahari dan suhu berangsur naik, sampai mencapai maksimum pada jam 12 siang. Dua jam setelahnya yakni hingga jam 14.00 suhu dominan konstan setelah itu suhu perlahan mengalami penurunan hingga matahari terbenam.

Suhu di lahan bervegetasi lebih rendah dibandingkan dengan lahan berlereng dan lahan terbuka karena disebabkan oleh adanya tajuk pepohonan yang menghalangi sinar matahari untuk menembus permukaan tanah. Dengan rimbunnya tajuk pepohonan pergerakan kandungan air hasil dari evapotranspirasi yang terjadi tidak leluasa bergerak sehingga mampu membuat kelembapan tanah di lahan bervegetasi lebih tinggi. Suhu tanah

rataan harian selama 30 hari berdasarkan tutupan vegetasi dan kedalaman tanah berbeda disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Suhu Tanah Harian Rataan pada Tutupan Vegetasi dan Kedalaman Tanah Berbeda.

### Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah rata-rata berdasarkan tiga waktu pengukuran yaitu pagi hari (pukul 07.00-08.00 WITA), siang hari (pukul 12.00-13.00 WITA) dan sore hari (pukul 17.00-18.00 WITA) pada tiga tutupan lahan berbeda ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelembaban Tanah Harian Rataan pada Tutupan Vegetasi dan Kedalaman Tanah Berbeda.

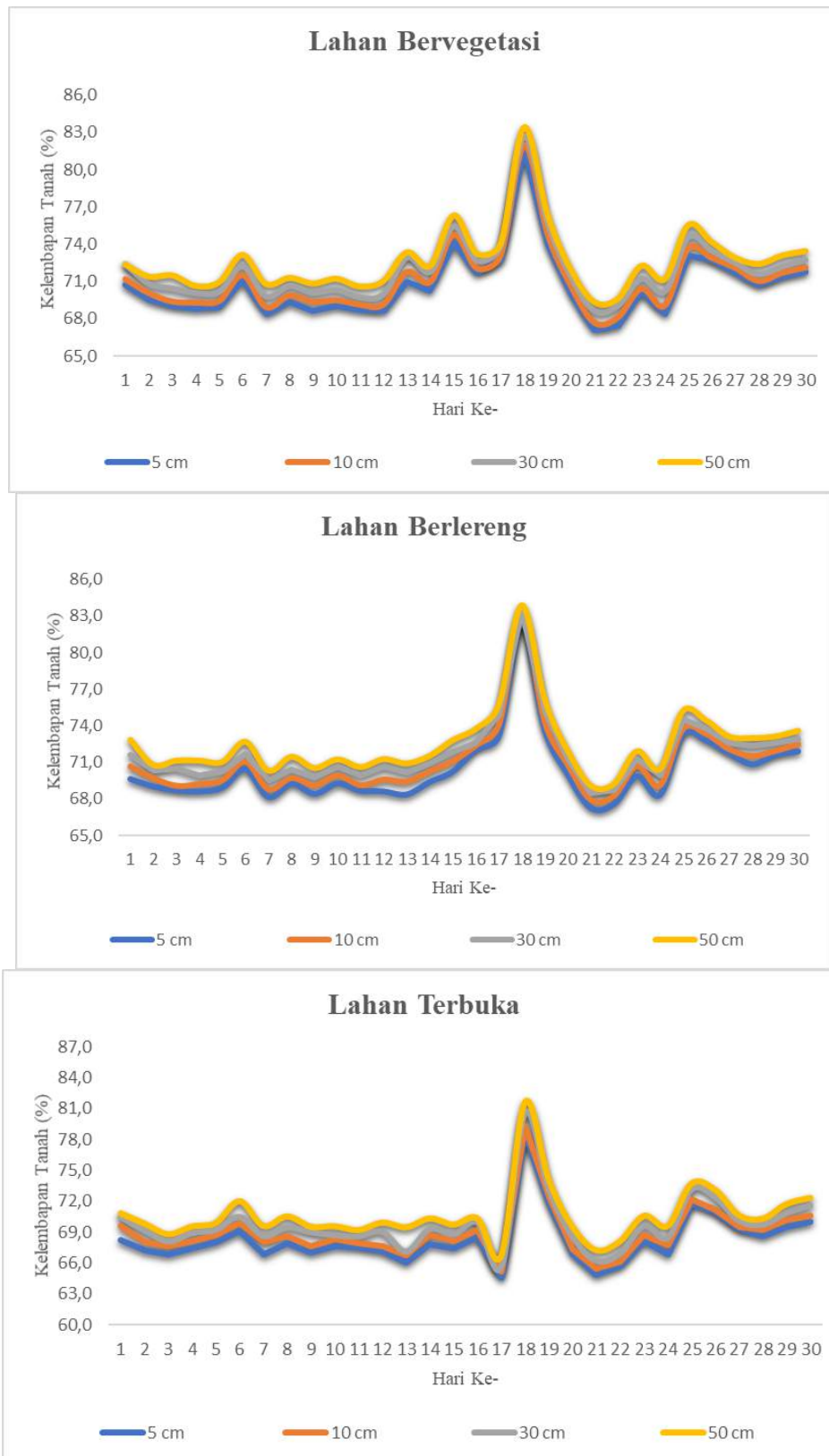
Titik Pengukuran	Waktu Pengukuran	Kelembaban Tanah (%)			
		5 cm	10 cm	30 cm	50 cm
Lahan Bervegetasi	Pagi (07.00-8.00 WITA)	82,4	82,9	83,7	84,3
Lahan Berlereng		82,1	82,7	83,4	84,3
Lahan Terbuka		80,1	80,8	81,5	82,4
Lahan Bervegetasi	Siang (12.00-13.00 WITA)	55,7	56,3	57,0	57,7
Lahan Berlereng		55,4	56,0	56,7	57,5
Lahan Terbuka		52,6	53,2	54,0	54,9
Lahan Bervegetasi	Sore (17.00-18.00 WITA)	62,6	63,0	63,6	64,4
Lahan Berlereng		62,4	62,8	63,6	64,2
Lahan Terbuka		60,3	60,9	61,6	62,5

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kelembaban tanah rata-rata di lahan bervegetasi pada pagi hari dengan kedalaman 5 cm = 82,4%; 10 cm = 82,9%; 30 cm = 83,7% dan 50 cm = 84,3%. Kelembaban tanah di lahan berlereng pada pagi hari dengan kedalaman 5 cm = 82,1%; 10 cm = 82,7%; 30 cm = 83,4% dan 50 cm = 84,3%, sedangkan kelembaban tanah di lahan terbuka pada pagi hari dengan kedalaman 5 cm = 80,1%; 10 cm = 80,8%; 30 cm = 81,5% dan 50 cm = 82,4%. kelembaban tanah rata-rata di lahan bervegetasi pada siang hari dengan kedalaman 5 cm = 55,7%; 10 cm = 56,3%; 30 cm = 57,0% dan 50 cm = 57,7%. Kelembaban tanah di lahan berlereng pada siang hari dengan kedalaman 5 cm = 55,4%; 10 cm = 56,0%; 30 cm = 56,7% dan 50 cm = 57,5%, sedangkan kelembaban tanah di lahan terbuka pada siang hari dengan kedalaman 5 cm = 52,6%; 10 cm = 53,2%; 30 cm = 54,0%, dan 50 cm = 54,9%. kelembaban tanah rata-rata di lahan bervegetasi pada sore hari dengan kedalaman 5 cm = 62,6%; 10 cm = 63,0%; 30 cm = 63,6%, dan 50 cm = 64,6%. Kelembaban tanah di lahan berlereng pada sore hari dengan kedalaman 5 cm = 62,4%; 10 cm = 62,8%; 30 cm = 63,6%, dan 50 cm = 64,2%, sedangkan kelembaban tanah di lahan terbuka pada sore hari dengan kedalaman 5 cm = 60,3%; 10 cm = 60,9%; 30 cm = 61,6% dan 50 cm = 62,5%.

Peningkatan kandungan air di tanah dipengaruhi banyaknya air yang disebabkan pengembunan oleh vegetasi. Proses ini yang menentukan tinggi rendahnya kelembaban tanah dimana proses ini dapat berlangsung dengan adanya energi dari sinar matahari. Proses penguapan air yang berasal langsung dari bentangan air atau dari permukaan benda padat yang mengandung air disebut dengan evaporasi, sedangkan penguapan air yang berasal dari kegiatan jaringan stomata pada daun merupakan kegiatan transpirasi tumbuhan. Hal ini juga dipengaruhi oleh curah hujan, adanya curah hujan akan berpengaruh terhadap banyaknya uap air udara juga kandungan air tanah yang meningkat akibat adanya hujan. Besar kelembaban udara mempengaruhi kelembaban tanah dimana kelembaban udara berbanding lurus dengan kelembaban tanah.

Kelembaban tanah rata-rata harian selama 30 hari berdasarkan tiga tutupan berbeda yaitu lahan bervegetasi, lahan berlereng, dan lahan terbuka disajikan pada Gambar 3.





Gambar 3. Kelembapan Tanah Harian Rataan pada Tutupan Vegetasi dan Kedalaman Tanah Berbeda

Hasil menunjukkan bahwa kelembapan tanah relatif seiring dengan munculnya cahaya matahari. Intensitas cahaya matahari pada pagi hari (07.00-08.00 WITA) masih sangat minim di lahan bervegetasi dan lahan berlereng, sedangkan di lahan terbuka cukup

besar menerima intensitas cahaya matahari. Adanya tajuk pepohonan di lahan bervegetasi dan lahan berlereng yang cukup rapat hal ini merupakan faktor utama sebagai penghalang masuknya sinar matahari di lokasi tersebut. Sedangkan di lahan terbuka tajuk pepohonannya tidak rapat. Intensitas cahaya matahari pada siang hari (12.00-13.00 WITA) mengalami peningkatan yang sangat besar terutama pada lokasi lahan terbuka sedangkan kelembaban tanah pada waktu yang sama menunjukkan penurunan. Pengukuran pada sore hari (17.00-18.00 WITA) ketiga lahan yang berbeda ini mengalami penurunan intensitas cahaya matahari dan juga mengalami peningkatan kandungan uap air.

Kelembaban tanah relatif minimum terjadi sesaat setelah intensitas cahaya matahari mencapai maksimum yakni pada siang hari, sama seperti yang terjadi pada suhu tanah ketika mencapai maksimum. Hal ini terjadi karena pengaruh suhu yang sangat besar terhadap kelembaban tanah relatif. Radiasi yang tinggi saat siang hari mengakibatkan permukaan bumi mengalami peningkatan suhu tanah. Hasil pengamatan tekstur tanah pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tekstur Tanah di Plot Penelitian

No.	Tutupan Lahan	%Fraksi			Kelas Tesktur
		Pasir	Debu	Liat	
1	Lahan Bervegetasi	66,60	18,55	14,84	Lempung Berpasir
2	Lahan Berlereng	31,88	37,84	30,27	Lempung Berliat
3	Lahan Terbuka	63,27	25,71	11,02	Lempung Berpasir

Lokasi lahan bervegetasi memiliki fraksi pasir = 63,27%, debu = 25,71%, liat = 11,02% dengan kelas tekstur lempung berpasir, lokasi di lahan berlereng memiliki fraksi pasir = 31,88%, debu = 37,84%, liat = 30,27% dengan kelas tekstur lempung berliat, sedangkan lokasi lahan terbuka memiliki fraksi pasir = 63,27%, debu = 25,71%, liat = 11,02% dengan kelas tekstur lempung berpasir.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Suhu tanah rata-rata pada kedalaman 5 cm, 10 cm, 30 cm, dan 50 cm yang terukur di lahan bervegetasi dengan kisaran 28,0-29,1°C, lahan berlereng 28,0-29,2°C, dan lahan terbuka berkisar 29,0-30,1°C, sedangkan kelembaban tanah rata-rata pada kedalaman 5 cm, 10 cm, 30 cm, dan 50 cm di lahan bervegetasi berkisar 70,7-72,7%, lahan berlereng berkisar 70,7-72,6%, dan lahan terbuka berkisar 68,0-70,6%.

Perlu dilakukan perawatan dan penambahan jenis vegetasi agar kedepannya lebih baik dalam pengelolaan Hutan Kota Hotel Mesra Samarinda sehingga fungsi sebagai hutan kota terjaga dan perlunya untuk dilakukan penelitian dengan unsur-unsur cuaca yang lebih lengkap.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak pemilik dan pengelola Hotel Mesra Samarinda atas izin yang diberikan dan Muhammad Rizki Akbar yang telah bersama-sama dalam pengambilan data di lapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, J.E. 1999. *Soil Moisture*. Tersedia di laman.[http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/landprocess/lp\\_home.html](http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/landprocess/lp_home.html). Diakses 14 Januari 2021.
- Assholihat, N.K., Karyati, dan Syafrudin M. (2019). Suhu dan Kelembapan Tanah pada Tiga Penggunaan Lahan di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. *Ulin Jurnal Hutan Tropis*, Vol. 3, No. 1, Hal. 41-49.
- Djumali dan Mulyaningsih, S. 2014. *Pengaruh Kelembapan Tanah terhadap Karakter Agronomi, Hasil Rajangan Kering dan Kadar Nikotin Tembakau (Nicotiana tabacum L;*



- Solanaceae*) *Temanggung pada Tiga Jenis Tanah*. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Berita Biologi. Malang.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Grafindo Persada. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. 2006. *Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta
- Karyati dan Ardianto, S. 2016. Dinamika Suhu Tanah pada kedalaman berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Jurnal Riset Kaltim*, Vol. 4, No. 1, Hal. 1-12.
- Karyati., Putri, R.O., dan Syafrudin, M. 2018. Suhu dan Kelembapan Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimirta Baratama Nusantara. Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, Vol. XVII, No. 1, Hal. 103-104.
- Lakitan, B. 2002. *Dasar-dasar Klimatologi*. Cetakan Ke-2. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lubis, S.K. 2007. *Aplikasi Suhu dan Aliran Panas Tanah*. Universitas Sumatera. Medan. USU.
- Lutfiyana, Hudallah, N., dan Suryanto, A. 2017. Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembapan Tanah, dan Resistensi. *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 9, No. 2, Hal 80-86.
- Murdiyarsa. 2003. *Pemodelan Sistem Iklim*. Badan Klimatologi dan Geofisika. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kehutanan RI No: P.71/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penyelenggaraan Hutan Kota
- Peraturan Pemerintah Nomor 63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota.
- Purwoto, H. 2007. *Studi Tentang Fluktuasi Suhu Tanah pada Kedalaman Berbeda di Areal Agroforestri dan Lahan Kritis*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sabaruddin, L. 2012. *Agroklimatologi: Aspek-aspek Klimatik Untuk Sistem Budidaya Tanaman*. Alfabeta. Bandung.
- Slamet, B. 2008. *Iklim Mikro bagi Anakan Tegakan Hutan*. Departemen Kehutanan Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Tjasjono, B. 1999. *Klimatologi Terapan*. Pionir Jaya. Bandung.
- Tjasjono B. 2004. *Klimatologi*. Edisi ke-2. Penerbit ITB. Bandung.
- Tursilowati, L. 2007. Pengaruh Perekembangan Pembangunan Daerah Urban Pada Perubahan Iklim dan Lingkungan di Semarang. *Jurnal Lingkungan Tropis*, Vol. 12, No. 1, Hal. 233-241.
- Winarso. 2003. *Pengelolaan Bencana Cuaca dan Iklim untuk Masa Mendatang*. KLH. Jakarta.