

KARAKTERISTIK FISIK HABITAT LEDA (*Eucalyptus deglupta*) DI JALUR PENDAKIAN GUNUNG NOKILALAKI KAWASAN TAMAN NASIONAL LORE LINDU

Nur Annisah¹, Arief Sudhartono², Sitti Ramlah³

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako

Jl. Soekarno-Hatta Km. 9 Palu, Sulawesi Tengah 94118

¹Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

²Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

³Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

Abstract

Leda (*Eucalyptus deglupta*) is one kind of endemic flora of Celebes that its natural spread area side on Lore Lindu National Park (LLNP). The aim of this research was pointed to investigate the physically characteristic of Leda habitat. The usage of this research is hoped to enrich scientific information in order to improve understanding about characteristic of Leda habitat. This research was conducted in highing track of Nokilalaki Mount – LLNP territory, Nokilalaki District – Sigi Regency, as long as two months (October up to December 2013) used survey method and laboratory analysis, by the placement of 7 (seven) sampling plots used purposive sampling method at the location where be found habitat of Leda based on the high from sea level. Getting of soil samples used soil sample rings, than be analyzed on soil textures, permeabilities, bulk densities, and soil porosities. This research results shown that the characteristic of Leda habitat in highing track of Nokilalaki Mount be located on (1110-1206) meters from sea level high, with land slope (8-15)% (enough obliquity), the temperature on morning time (19-20)°C and afternoon time (19-23)°C, the air moisture on morning time (81-90)% and afternoon time (76-91)%, intensity of sun shine (80-400) lux. Physically characteristic of soil texture are clay-clayey-sandy, clay-sandy, clayey-sandy, and clayey. Soil permeabilities (15.05-47.61) cm/hour (Fast and Very Fast categories). Bulk density (0.91-1.27) g/cm³ (Fair and High categories) and porosity (51.92-65.61)%.

Kata Kunci : habitat, Leda, Lore-Lindu, Nokilalaki, physically-characters.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sulawesi memiliki luas 187 882 km² dan merupakan pulau terbesar dan terpenting di daerah biogeografi Wallacea. Keadaan terisolasi dalam kurun waktu yang lama memungkinkan terjadinya evolusi pada berbagai spesies, sehingga pulau Sulawesi mempunyai tingkat endemisitas yang tinggi. (Shekelle dan Leksono, 2004). Taman Nasional Lore Lindu ditetapkan berdasarkan surat keputusan Menteri Kehutanan Nomor: 539/KPTS-II/1993. Kemudian dikukuhkan dan ditetapkan oleh Menteri Kehutanan dan Perkebunan melalui Surat Keputusan Nomor: 464/KPTS-II/1999, dengan Kawasan yang

luasnya 217.991,18 Ha, terletak di wilayah Kabupaten Sigi dan Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah. Taman Nasional Lore Lindu berada pada 119° 85' - 120° 16' BT dan 1° 8' - 1° 3' LS, terdiri atas pegunungan, sub pegunungan dan sebagian kecil hutan dataran rendah. Salah satu Kawasan yang memiliki flora dan fauna endemik Sulawesi antara lain Taman Nasional Lore Lindu.

Taman nasional ini memiliki kekayaan flora khas Sulawesi, salah satunya adalah jenis leda (*Eucalyptus deglupta*), damar gunung (*Agathis philippnensis*), anggrek (*Orchida*), (Suprianto T, 2012). *Eucalyptus deglupta* merupakan spesies dari *Eucalyptus* yang beradaptasi pada habitat hutan hujan dataran rendah dan hutan pegunungan

rendah. Pohon ini menyukai pinggir sungai yang tidak tergenang air dengan kelembaban tanah yang cukup. Jenis ini juga tumbuh di tanah liat berpasir, tanah lembab, dan tanah alluvial subur, serta waktu hujan tanahnya tergenang kemudian mengering. Pohon ini tumbuh sebagai tegakan murni hingga ketinggian 1800 mdpl, dengan curah hujan tahunan 2500-5000 mm. *Eucalyptus deglupta* dapat ditemukan pada Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Gunung Nokilalaki. Gunung Nokilalaki mempunyai ketinggian 2355 mdpl. Nokilalaki terletak di Desa Kamarora, Kecamatan Nokilalaki, Kabupaten Sigi, atau berada di sebelah timur kota Palu (Manto, 2012).

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian adalah bagaimana kondisi karakteristik fisik habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) yang meliputi suhu, kelembaban, kelerengan, intensitas cahaya serta sifat fisik tanah di jalur pendakian Gunung Nokilalaki.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisik habitat leda. Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya informasi ilmiah untuk lebih memahami karakteristik habitat leda dan sebagai bahan dalam penyusunan skripsi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2013, bertempat di jalur pendakian Gunung Nokilalaki Kecamatan Nokilalaki Kabupaten Sigi.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah komponen penyusun sifat fisik habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) seperti suhu, kelembaban, kelerengan, intensitas cahaya, dan tanah (sampel tanah utuh dan tidak utuh).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera sebagai alat dokumentasi, GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik koordinat, Thermohyrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, Klinometer untuk

mengukur kelerengan, Lux meter untuk mengukur intensitas cahaya, alat tulis menulis, kantong plastik untuk menyimpan sampel tanah yang akan dianalisis di laboratorium, skop untuk mengambil tanah, ring sampel untuk mengambil sampel tanah, balok kayu, kertas label.

Metode Penelitian

Penelitian difokuskan pada beberapa karakteristik fisik habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) meliputi suhu, kelembaban, kelerengan, intensitas cahaya, serta fisik tanah. Data tersebut menggunakan metode survei dan analisis laboratorium dengan penetapan plot sampel secara sengaja (*purposive sampling*) di tempat dijumpai habitat leda berdasarkan ketinggian sebanyak 7 (tujuh) titik penelitian.

Jenis Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer: data diperoleh melalui penelitian dan observasi langsung di lapangan yaitu pencatatan lokasi dijumpai habitat leda (*Eucalyptus deglupta*), yaitu suhu, kelembaban, kelerengan, intensitas cahaya, dan tanah. Selanjutnya sampel tanah tersebut dianalisis di laboratorium untuk mengetahui sifat fisik tanah seperti tekstur tanah, permeabilitas, *bulk density*, porositas.
2. Data sekunder: data diperoleh melalui studi literatur, laporan dan jurnal, yang berkaitan dengan penelitian ini.

Analisis Data

Untuk menentukan tekstur tanah, permeabilitas, *bulk density*, porositas yaitu dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Selanjutnya dideskripsikan secara detail hasil penelitian yang telah dianalisis mengenai sifat fisik tanah.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi beberapa tahapan yakni:

1. Melakukan observasi langsung di lapangan dengan cara melakukan pengecekan atau penelitian pada lokasi yang menjadi obyek penelitian tersebut. Pengecekan atau penelitian ini

- difokuskan pada beberapa karakteristik fisik habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) meliputi suhu, kelembaban, kelerengan, intensitas cahaya serta sifat fisik tanah.
- Menentukan sampel penelitian secara *purposive* di tempat dijumpai habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) berdasarkan ketinggian sebanyak 7 (tujuh) titik penelitian.
 - Mengukur karakteristik fisik habitat leda meliputi suhu, kelembaban, kelerengan, intensitas cahaya serta sifat fisik tanah.
 - Suhu dan kelembaban diukur dengan menggunakan thermohygrometer
 - Kelerengan diukur dengan menggunakan klinometer
 - Posisi dan ketinggian diukur dengan menggunakan GPS
 - Intensitas cahaya diukur dengan menggunakan lux meter
 - Pengambilan sampel tanah dibagi menjadi dua jenis yaitu jenis tanah utuh dan tanah tidak utuh. Tanah utuh digunakan untuk keperluan analisis *bulk density*, porositas, permeabilitas sedangkan tanah tidak utuh digunakan untuk keperluan analisis tekstur tanah, dengan cara pengambilan sampel tanah sebagai berikut :

Lapisan tanah diratakan dan dibersihkan dari serasah dan batu. Kemudian ring sampel di letakkan tegak lurus di atas permukaan tanah (bagian ring yang tajam berada di bawah) dan permukaan ring ditutup dengan menggunakan balok kayu yang datar. Balok kayu yang menutupi ring tersebut dipukul hingga $\frac{3}{4}$ bagian masuk kedalam tanah. Selanjutnya meletakkan ring sampel kedua di atas ring sampel pertama, kemudian ditekan kembali sampai ring pertama dan ring kedua masuk ke dalam tanah. Tanah di sekitar ring digali dengan skop. Kedua ring dipisahkan dengan hati-hati, Kemudian kelebihan tanah yang ada pada bagian atas dan bawah ring diiris hingga rata. Ring ditutup dengan menggunakan kantong plastik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Posisi dan Ketinggian Tempat

Hasil penelitian mengenai posisi dan ketinggian tempat, sebagai berikut:

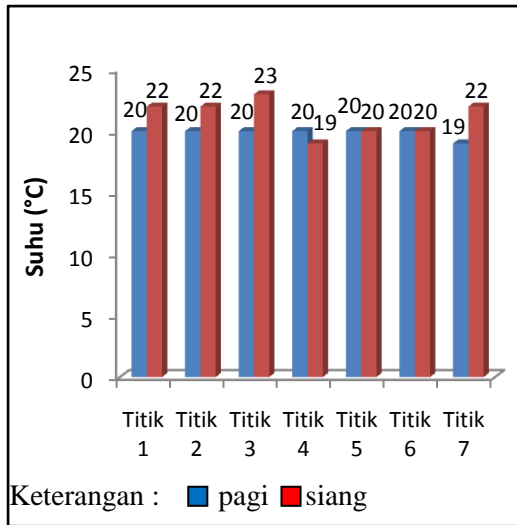
Tabel 1. Posisi dan Ketinggian Tempat

Lokasi Penelitian	Titik Koordinat	Ketinggian (mdpl)	Kelas Kemiringan (%)
Titik 1	S 01°13'25,3"	1110	8-15 (agak miring)
	E 120°09'38,6"		
Titik 2	S 01°13'31,2"	1158	8-15 (agak miring)
	E 120°09'32,7"		
Titik 3	S 01°13'30,8"	1175	8-15 (agak miring)
	E 120°09'31,3"		
Titik 4	S 01°13'31,4"	1183	8-15 (agak miring)
	E 120°09'31,0"		
Titik 5	S 01°13'32,2"	1198	8-15 (agak miring)
	E 120°09'28,5"		
Titik 6	S 01°13'33,0"	1201	8-15 (agak miring)
	E 120°09'27,4"		
Titik 7	S 01°13'34,1"	1206	8-15 (agak miring)
	E 120°09'25,7"		

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) di 7 (tujuh) titik penelitian, berada pada ketinggian (1110-1206) mdpl, dengan kemiringan lahan (8-15)% (agak miring). Menurut (Verne, 2010) mengemukakan bahwa ketinggian tempat mempengaruhi perubahan suhu udara. Semakin tinggi suatu tempat, misalnya pegunungan, semakin rendah suhu udaranya atau udaranya semakin dingin. Semakin rendah daerahnya semakin tinggi suhu udaranya atau udaranya semakin panas. Oleh karena itu, ketinggian suatu tempat berpengaruh terhadap suhu suatu wilayah.

Suhu

Hasil penelitian suhu habitat leda di jalur pendakian Gunung Nokilalaki, sebagai berikut:

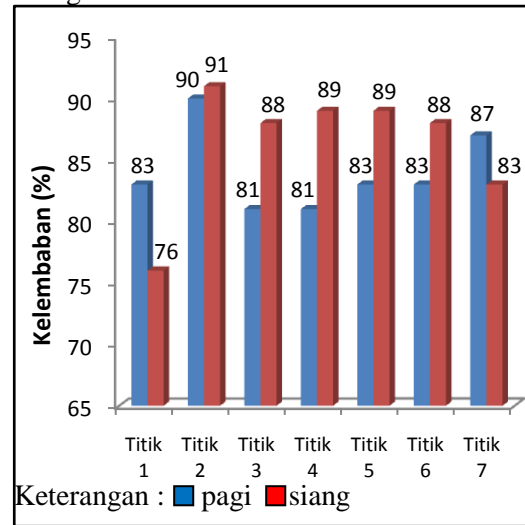


Gambar 1. Suhu udara habitat Leda di jalur pendakian Gunung Nokilalaki.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) pada pagi hari (pukul 07.00 wita) berkisar 19°C-20°C. dan siang hari (pukul 12.00 wita) berkisar 19°C-23°C. Habitat leda dapat hidup dilingkungan yang bersuhu minimum 20°C sampai suhu maksimum 23°C. Suhu minimum rata-rata 23°C dan maksimum 31°C di dataran rendah, dan suhu minimum rata-rata 13°C dan maksimum 29°C di pegunungan. Menurut (Lowing, *et al* 2013) Suhu tertinggi pada siang hari, karena pada waktu siang terjadi cuaca yang sangat panas yang mengakibatkan suhu menjadi sangat tinggi, sedangkan suhu terendah didapati pada pagi hari, karena pada malam hari dengan kondisi hutan yang sedang basah karena hujan dan embun mengakibatkan suhu menjadi rendah. Menurut (Kartasapoetra, 2004) pengaruh suhu terhadap makhluk hidup sangat besar sehingga pertumbuhannya sangat tergantung padanya, terutama dalam kegiatannya.

Kelembaban

Hasil penelitian kelembaban habitat leda di jalur pendakian Gunung Nokilalaki, sebagai berikut:

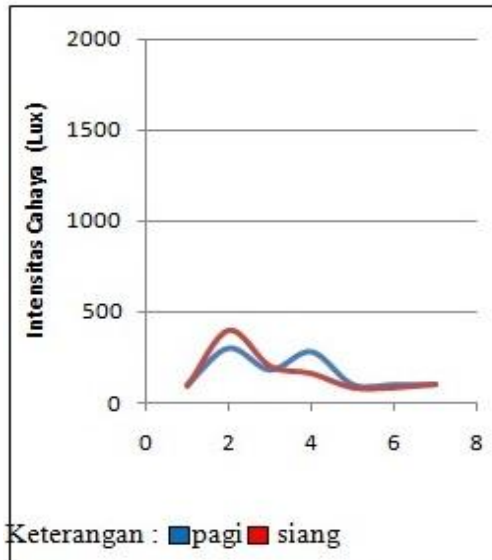


Gambar 2. Kelembaban udara Habitat Leda di jalur Pendakian Gunung Nokilalaki.

Dari hasil penelitian, kelembaban leda pada pagi hari (pukul 07.00 wita) berada pada kisaran 81%-90% dan siang hari (pukul 12.00 wita) berada pada kisaran 76%- 91%. Menurut (Latif, 2013) suhu dan kelembaban udara berpengaruh terhadap proses perkembangan fisik flora dan fauna, sedangkan sinar matahari sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk fotosintesis dan metabolisme tubuh bagi beberapa jenis hewan. Menurut (Kramer dan Kozlowski 1960 dalam Widiastuti, dkk., 2004), kelembaban udara yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan pembungaan tanaman. Kelembaban udara dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena dapat mempengaruhi proses fotosintesis. Laju fotosintesis meningkat dengan meningkatnya kelembaban udara sekitar tanaman.

Intensitas Cahaya

Hasil pengukuran intensitas cahaya terhadap habitat leda di jalur pendakian Gunung Nokilalaki, sebagai berikut:



Gambar 3. Intensitas cahaya habitat leda di jalur pendakian Gunung Nokilalaki.

Dari hal tersebut menunjukkan bahwa habitat Leda yang berada di jalur pendakian

Gunung Nokilalaki mampu hidup dengan besar intensitas cahaya yang masuk dalam habitat mulai 80lux-400lux. Perbedaan intensitas cahaya terjadi di setiap titik. Intensitas cahaya terbesar didapati pada titik 2. Besarnya intensitas cahaya tersebut dipengaruhi penutupan tajuk pohon yang jarang. Menurut (Handoko 2005 dalam Wijayanto dan Nurunnajah 2012), penerimaan radiasi surya dipermukaan bumi sangat bervariasi menurut tempat dan waktu. Menurut tempat khususnya disebabkan oleh perbedaan letak lintang serta keadaan atmosfer terutama awan. Pada skala mikro arah lereng sangat menentukan jumlah radiasi yang diterima. Menurut waktu perbedaan radiasi terjadi dalam sehari (dari pagi sampai sore hari) maupun secara musiman (dari hari ke hari).

Kondisi Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah yang diamati meliputi tekstur, permeabilitas, *bulk density*, porositas di jalur pendakian Gunung Nokilalaki, sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Fisik Tanah Terhadap Habitat Leda Di Jalur Pendakian Gunung Nokilalaki.

Lokasi Penelitian	Ketinggian (mdpl)	Kelas Kemiringan	Sifat Fisik Tanah			
			Tekstur (%)	Permeabilitas (cm / jam)	Bulk Density (gr / cm ³)	Porositas (%)
Titik 1	1110	8-15% (agak miring)	Lempung Liat Berpasir	47,61 (sangat cepat)	0,91 (sedang)	65,61
Titik 2	1158	8-15% (agak miring)	Lempung Berpasir	18,07 (cepat)	1,27 (tinggi)	51,92
Titik 3	1175	8-15% (agak miring)	Liat Berpasir	42,39 (sangat cepat)	0,96 (sedang)	63,66
Titik 4	1183	8-15% (agak miring)	Liat	23,7 (cepat)	0,96 (sedang)	63,60
Titik 5	1198	8-15% (agak miring)	Lempung Berpasir	26,02 (sangat cepat)	1,23 (tinggi)	53,75
Titik 6	1201	8-15% (agak miring)	Lempung Liat Berpasir	15,05 (cepat)	1,27 (tinggi)	52,06
Titik 7	1206	8-15% (agak miring)	Liat Berpasir	33,01 (sangat cepat)	0,99 (sedang)	62,47

Tekstur Tanah

Tekstur tanah di habitat leda di jalur pendakian Gunung Nokilalaki bervariasi yaitu lempung liat berpasir, lempung berpasir, liat berpasir dan liat. Tekstur tanah di habitat leda di jalur pendakian Gunung Nokilalaki mempunyai kandungan fraksi pasir (8,3-51,2%), debu (11,2-27,6%) dan liat (12,8-46,6%). Menurut (Widiastuti, 2011) syarat tekstur yang cocok untuk

tanaman Eukaliptus adalah liat, debu, lempung, pasir atau kombinasi diantaranya. Menurut (Hartati, 2008) perbedaan tekstur tanah akan berhubungan dengan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara melalui peran partikel-partikel tanah terutama partikel liatnya. Tanah bertekstur lebih halus atau dengan kadar liat lebih besar memiliki luas permukaan yang lebih besar dibanding tanah bertekstur lebih

kasar persatuan beratnya. Selanjutnya (Arifin, 2011) tekstur tanah hutan lebih berkembang dari lahan pertanian, yang salah satu penyebabnya adalah pengaruh bahan organik tanah. Pada proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik yang merupakan pelarut efektif bagi batuan dan mineral-mineral primer (pasir dan debu) sehingga lebih mudah pecah menjadi ukuran yang lebih kecil seperti lempung. Menurut (Suparto, 2008) tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat sehingga menunjukkan kasar atau halus suatu tanah. Tekstur tanah sebagai parameter penting yang berkaitan antara lain dengan tata udara (aerasi), tata air (drainase), kemampuan menyimpan dan menyediakan air bagi tanaman, responsif atau tidaknya bagi pemupukan.

Permeabilitas

Permeabilitas tanah di habitat leda berkisar dari 15,05-47,61 cm/jam (kategori cepat dan sangat cepat). Hal ini sesuai dengan kriteria kelas permeabilitas (Uhland dan O'Neill, 1979 dalam Badan Litbang Pertanian 2006) bahwa permeabilitas tanah antara 12,5-25 cm/jam tergolong cepat dan permeabilitas tanah yang > 25,00 tergolong sangat cepat. Laju permeabilitas yang tertinggi diperoleh pada titik 1 dengan nilai permeabilitas 47,67 cm/jam dan laju permeabilitas terendah pada titik 6 dengan nilai 15,05 cm/jam. Menurut (Maro'ah 2011) permeabilitas tanah adalah sifat yang menyatakan laju pergerakan suatu zat cair di dalam tanah melalui suatu media berpori-pori makro maupun mikro baik daerah vertikal maupun horizontal. Permeabilitas menyatakan kemampuan media porus dalam hal ini adalah tanah untuk meloloskan zat cair (air hujan) baik secara lateral maupun vertikal. Tingkat permeabilitas tanah (cm/jam) merupakan fungsi dari berbagai sifat fisik tanah (Rohmat D, dan Soekarno indratmo, 2006).

Bulk Density

Hasil analisis data laboratorium, menunjukkan bahwa nilai bulk density di lokasi penelitian bervariasi pada setiap titik yaitu sedang dan tinggi. Nilai *bulk density* terendah 0,91 gr/cm³ sedangkan nilai bulk density tertinggi 1,27 gr/cm³. Menurut

(Hardjowigeno, 2003) bahwa umumnya *bulk density* itu berkisar dari 1,1-1,6 g/cc. Beberapa jenis tanah yang mempunyai bulk density kurang dari 0,90 g/cc (misalnya tanah andosol), bahkan ada yang kurang dari 0,10 g/cc misalnya tanah gambut. Menurut (Manfarizah, dkk., 2011) Makin tinggi *bulk density* makin sulit ditembus air atau ditembus oleh akar tanaman dan memiliki porositas yang rendah juga sebaliknya. Tanah yang belum mengalami gangguan cenderung memiliki stabilitas keremahan dan porositas yang lebih tinggi serta kepadatan masa tanah (Soil Bulk Density) yang lebih rendah di banding yang sudah mengalami pembalakan.

Porositas

Hasil analisis data laboratorium, menunjukkan bahwa nilai porositas di lokasi penelitian bervariasi pada setiap titik. Nilai porositas berkisar 51,92-65,61%. Menurut (Nugroho, 2009) porositas tanah adalah bagian tanah yang tidak terisi bahan padat tanah (terisi oleh udara dan air), porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur tanah, dan tekstur tanah. Porositas tanah mempengaruhi laju infiltrasi terhadap tanah. (Junedi, 2010) menyatakan bahwa semakin tinggi bahan organik tanah semakin rendah bobot volume tanah dan semakin tinggi total ruang pori tanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) di jalur pendakian Gunung Nokilalaki berada pada ketinggian (1110-1206) m dpl dengan kemiringan lahan (8-15) % (agak miring) dengan suhu pagi hari (19-20) °C dan siang hari (19-23) °C dengan kelembaban pada pagi hari (81-90) % dan siang hari (76-91) % serta besar intensitas cahaya yang masuk dalam habitat mulai (80-400) lux.
2. Kondisi sifat fisik tanah habitat leda (*Eucalyptus deglupta*) di jalur pendakian Gunung Nokilalaki bertekstur yaitu lempung liat berpasir, lempung berpasir, liat berpasir dan liat. Permeabilitas tanah berkisar dari (15,05-47,61) cm/jam

(kategori Cepat dan Sangat Cepat). Bulk density berkisar (0,91-1,27) g/cm³ (kategori Sedang dan Tinggi). Nilai porositas berkisar (51,92-65,61) %.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2011. *Analisis Nilai Indeks Kualitas Tanah Entisol pada Penggunaan Lahan yang Berbeda*. Jurnal. Agroteksos Vol. 21 No.1.
- Departemen Pertanian. 2006. *Sifat Fisik Tanah Dan Metode Analisisnya*. Balai Penelitian Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Hardjowigeno, S., 2003 *Ilmu Tanah*. Akademik Pressindo, Jakarta.
- Hartati, W., 2008. *Evaluasi Distribusi Hara Tanah dan Tegakan mangium, Sengon dan Leda, pada Akhir Daur Untuk Kelestarian Produksi Hutan Tanaman di UMR Gowa PT INHUTANI I Unit III Makassar*. Jurnal. Hutan dan Masyarakat Vol.III No.2 III-234.
- Junedi, H., 2010. *Perubahan Sifat Fisika Ultisol, Akibat Konversi Hutan Menjadi Lahan Pertanian*. Jurnal. Hidrolitan Vol. 1 No. 2 : 10-14.
- Kartasapoetra, G A. 2004. *Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Latif A. 2013. Persebaran Flora dan Fauna. <http://abdullatifse.blogspot.com>
Diakses tanggal 26 juni 2014
- Lowing A E, Rimbing S C, Rembet G D G, Nangoy M J. 2013. *Karakteristik Sarang Tarsius (Tarsius spectrum) di Cagar Alam Tangkoko Bitung Sulawesi Utara*. Jurnal. Zootek Vol 32 (5) : 1-13.
- Manfarizah, Syamaun, Nurhaliza. S., 2011. *Karakteristik Sifat Fisika Tanah di University Farm Stasiun Bener Meriah*. Jurnal. Vol.15 No.1.
- Manto, 2012. Gunung Nokilalaki. <http://mantoismanto.blogspot.com>
diakses tanggal 18 Mei 2013.
- Maro'ah, S., 2011. *Kajian Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah pada Beberapa Model Tanaman (Studi kasus sub DAS Keduang, Wonogiri)*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Tidak dipublikasikan.
- Nugroho, Y., 2009. *Analisis Sifat Fisik-Kimia dan Kesuburan Tanah pada Lokasi Rencana Hutan Tanaman Industri PT Prima Multibuana*. Jurnal. Hutan Tropis Borneo Vol.10 No.27.
- Rohmat D dan Soekarno I. 2006. *Formulasi Efek Sifat Fisik Tanah Terhadap Permeabilitas dan Suction Head Tanah (Kajian Empirik Untuk Meningkatkan Laju Infiltrasi)*. Jurnal. Bionatura Vol. 8 No.1.
- Shekelle M dan Leksono MS. 2004. *Strategi Konservasi di Pulau Sulawesi dengan Menggunakan Tarsius sebagai Flagship Spesies*. Jurnal. Biota Vol. IX (1): 1-10.
- Suparto, J. 2008. *Kondisi Sifat Fisik Tanah di Bawah Tegakan Kemiri di Kelurahan poboya kota palu*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Tidak Dipublikasikan.
- Suprianto, T., 2012. *Menjaga Melestarikan dan Memulihkan Taman Nasional Lore Lindu*, BTNLL, Dinas Kehutanan Sulawesi Tengah. Jakarta.
- Verne A, 2010. *Pengaruh Ketinggian Tempat (suhu) Terhadap Pertumbuhan Tanaman, Ternak, Hama, Penyakit Tumbuhan, dan Gulma*. <http://aredhieanverne.blogspot.com>
diakses tanggal 26 Juni 2014.
- Widiastuti L, Tohari, Sulistyaningsih E., 2004. *Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan Dalam Pot*. Jurnal. Ilmu Pertanian Vol. II No. 2 : 35-42.
- Widiastuti, T., 2011. *Karakteristik Tanah Untuk Tanaman Eucalyptus deglupta pada Lahan PT. Finantara Intiga Sintang*. Jurnal. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjung Pura.
- Wijayanto N, dan Nurunnajah, 2012. *Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban dan Perakaran Lateral Mahoni (Switenia macrophylla King) di RPH Babakan Madang BKPH Bogor, KPH Bogor*. Jurnal. Silvikultur Tropika 03 (1) : 8-13.