PERBANDINGAN NILAI SUHU UDARA BERDASARKAN PERBEDAAN TIPE TUTUPAN HUTAN TROPIS

Sari Mayawati[1], Kissinger[1]

1 Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru

e-mail: sarimayawati@ulm.ac.id

Abstrak

Degradasi hutan tropis yang ditandai dengan perubahan tipe tutupan hutan berpotensi menaikkan suhu udara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan suhu udara akibat perbedaan tutupan hutan tropis. Penelitian ini dilaksanakan di hutan yang terdapat di desa Karason Raya Kecamatan Tewah Kabupaten Gunung Mas Kalimantan Tengah. Obyek penelitian adalah hutan tropis tipe tutupan old growth (hutan primer) dan tipe tutupan hutan sekunder bekas tebangan. Pengukuran suhu udara dilakukan pada pukul 11 WIB selama 30 hari kalender. Penelitian dilakukan di bulan Februari (musim penghujan). Perbedaan suhu dianalisis dengan menghitung hasil perbandingan delta suhu antara hutan primer dan hutan sekunder. Hasil penelitian menunjukkan terjadi perbedaan ukuran suhu udara rata-rata di lingkungan tipe tutupan hutan primer (24,6^{o}C) dan hutan sekunder (27,5 ^{o}C). Besarnya delta perbedaan yang terjadi adalah 2,8 ^{o}C. Temuan ini sedikit berbeda hasil perbedaan suhu dihasilkan dari pengukuran suhu pada bulan yang berbeda (musim kemarau), di mana suhu rata-rata hutan primer adalah 25 ^{o}C, sedangkan suhu rata-rata hutan sekunder adalah 36 ^{o}C. Hasil ini mengindikasikan bahwa hutan primer berada dalam kategori suhu yang optimum (nyaman) bagi masyarakat dalam melakukan kegiatan seperti tertuang dalam Standar SNI 2001 tentang suhu nyaman yaitu 22,8 ^{o}C-25^{o}C. Tipe tutupan hutan tropis sekunder tidak termasuk dalam kategori nyaman. Penting mempertahankan tutupan hutan tropis agar tidak mengalami kerusakan. Kehilangan tutupan tidak saja akan merubah suhu lingkungan yang berdampak turunnya nilai kenyamanan lingkungan, tetapi juga akan diikuti oleh kehilangan keanekaragaman hayati dan jasa lingkungan lainnya.

Kata kunci: degradasi, hutan tropis, suhu udara, tipe tutupan.

Pendahuluan

Hutan merupakan sumberdaya alam yang tidak ternilai karena didalamnya terdapat keanekaragaman hayati sebagai sumber plasma nutfah, sumber hasil hutan berupa kayu maupun non kayu, pengatur tata air, pencegah banjir serta erosi, pemasok oksigen, dan pembentuk iklim mikro juga makro. Namun gangguan terhadap sumberdaya hutan dan lingkungan terus berlangsung bahkan intensitas kekritisan kawasan hutan semakin meningkat mulai dari tahun 1974-1999 mencapai 49%-65% (Istigoni, 2004). Hutan tropis Kalimantan yang terus-menerus mengalami penurunan baik itu

hutan primer maupun hutan sekunder yang disebabkan oleh kegiatan penebangan dan pembukaan lahan. Hal ini secara fisik dapat mempengaruhi keseimbangan energi sehingga berdampak pada perubahan kondisi cuaca lokal. Perbedaan karakteristik suatu area yang tertutup vegetasi dengan area yang tidak tertutup vegetasi memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap dan memantulkan kembali radiasi matahari. Tutupan vegetasi mempengaruhi fluktuasi panas permukaan bumi, karena radiasi yang datang akan mengalami pembiasan dan penyerapan oleh vegetasi hutan. Sedangkan untuk kawasan dengan tutupan vegetasi yang jarang, akan langsung menerima panas dari radiasi matahari dipermukaannya. Kondisi ini akan merubah transfer fluktuasi panas dan selanjutnya akan berdampak pada perubahan temperatur permukaan bumi dan parameter cuaca lainnya seperti kelembaban udara, tekanan udara, kecepatan angin, serta curah hujan. Jika kondisi deforestasi terus berlanjut dalam skala waktu yang panjang maka akan semakin memperparah perubahan iklim.

Murdiyarso (2003) menyatakan bahwa suhu permukaan bumi meningkat hingga 4,5ºC dalam kurun waktu 100 tahun yang akan datang. Suhu udara di Indonesia akan meningkat antara 1,0ºC-1,5ºC (Haryono, 2011) karena meningkatnya emisi gas CO_2 disebabkan oleh perubahan tata guna lahan dan perusakan hutan. Laurie (1986) menyatakan bahwa iklim ideal bagi kehidupan manusia adalah udara yang bersih dengan suhu udara kurang lebih 27ºC - 28ºC, dan kelembaban udara antara 40% - 75%. Adanya perubahan iklim, bukan hanya manusia, vegetasi maupun hewan juga sering kali merasakan dampak yang tidak menguntungkan akibat perubahan kondisi iklim mikro (khususnya suhu dan kelembaban udara). Perubahan iklim merupakan salah satu isu yang cukup ramai dibicarakan belakangan ini. Hal ini disebabkan karena dampak perubahan iklim tersebut sudah sangat dirasakan pada setiap aspek kehidupan manusia salah satunya adalah perubahan suhu udara. Adanya perubahan suhu udara dimaksud yang disebabkan oleh adanya perubahan tutupan kawasan hutan sangat merugikan bagi kehidupan makhluk di permukaan bumi.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Bumimas Permata Abadi di desa Karason Raya, Kecamatan Tewah, Kabupaten Gunung Mas, Kalimantan Tengah. Waktu penelitian ini selama ±12 bulan. Alat dan bahan yang digunakan termometer ruangan, kompas, thally sheet. Metode penelitian dilakukan dengan observasi dan pengamatan langsung terhadap suhu lapangan (hutan primer dan sekunder). Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung terhadap perubahan suhu yang terjadi selama 30 hari kalender pukul 11:00 WIB baik di hutan primer maupun di hutan sekunder. Data sekunder didapat dari studi

kepustakaan. Analisis Data meliputi :1). Menghitung rata-rata besarnya suhu udara di kawasan hutan primer dan di kawasan hutan sekunder dan menghitung selisih suhu udara di kedua tempat tersebut, dengan rumus Mayawati (2015), yaitu sebagai berikut: $Lo = S_s - S_p$ dimana : Lo = besarnya perubahan suhu udara (°C), Sp = rata-rata besarnya suhu udara di hutan primer (°C) dan Ss = rata-rata besarnya suhu udara di hutan sekunder (°C). 2). Menghitung nilai ekonomi dampak perubahan suhu udara di lokasi penelitian dengan pendekatan rumus Mayawati (2015) yaitu:

$$Nu = \Sigma Lo \times P_{u,}$$

$$\text{di mana: } Pu = (P_1 + P_{AC})/ R_u$$

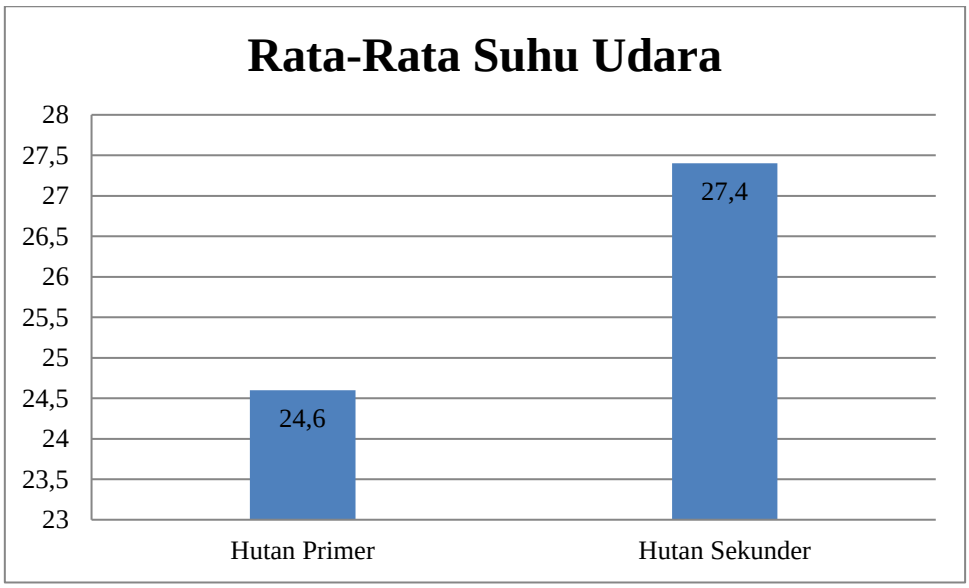
$$P1 = N_{AC} \times D_{AC} \times t \times H_r \times B_1 \times Tr_1 \times d_{AC}$$

$$P_{AC} = Ha : Ue \text{ dan } Ha = \Sigma AC \times P$$

Keterangan : Nu = Nilai Ekonomi akibat perubahan suhu udara (Rp/tahun/hektar),
Lo = besarnya perubahan suhu udara (°C)
Pu = Harga suhu udara°C (Rp/tahun/hektar)
Ru = Rata suhu udara di hutan primer (^oC)
P_1 = Biaya penggunaan Listrik (Rp/tahun)
N_{AC} = Total pemakaian AC per luasan (unit)
D_{AC} = Daya AC berdasarkan PK (kWh)
t = Total pemakaian AC per hari (jam)
Hr = Total pemakaian AC per bulan (Hari)
B_1 = Total bulan pemakaian AC per tahun (bulan)
Tr_1 = Tarif listrik berdasarkan daya pemakaian AC (Rp)
d_{AC} = Durasi/waktu pemakaian AC (%)
P_{AC} = Harga AC per tahun (Rp)
Ha = Harga AC (Rp)
Ue = Umur ekonomis AC (tahun)

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran suhu udara di hutan primer dan hutan sekunder pada pukul 11.00 WIB menunjukkan adanya perbedaan suhu udara antara kedua loksi tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Rata-Rata Suhu Udara

Gambar 1 menunjukkan suhu udara di hutan primer sebesar 24,6°C, sedangkan suhu udara di hutan sekunder sebesar 27,4°C. hal ini berbeda dengan hasil penelitian Mayawati (2015) yang mengatakan bahwa suhu udara di hutan primer sebesar 25°C dan di hutan sekunder sebesar 32,6°C. perbedaan ini diduga terjadi akibat pada saat penulis melaksanakan penelitian beberapa kali terjadi hujan yang mengakibatkan suhu menjadi rendah.

Perbedaan suhu udara di lokasi penelitian yakni sebesar 2,8°C. Secara geografis, perbedaan suhu ini diduga disebabkan karena pada saat pengambilan data yaitu di bulan Februari posisi matahari berada didekat khatulistiwa dan pada minggu ke-4 bulan Februari posisi matahari tepat diatas dan disebut hari tanpa bayangan. Selain itu, perbedaan suhu ini diduga karena terjadinya penebangan pohon yang mengakibatkan tutupan lahan berkurang. Di hutan primer tutupan lahannya lebih rapat sehingga mampu mengurangi cahaya matahari yang datang ke permukaan lantai hutan sehingga suhu udara menjadi rendah. Sebaliknya di hutan sekunder tutupan lahannya berkurang sehingga cahaya matahari lebih banyak terserap yang mengakibatkan suhu udara menjadi naik.

Perbedaan suhu udara yang terjadi pada kedua lokasi tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti intensitas cahaya matahari, pengaruh keadaan muka bumi, ketinggian, angin, penutupan tanah, dan tipe tanah. Di hutan primer tutupan tajuknya lebih rapat dibandingkan dengan hutan sekunder sehingga intensitas cahaya matahari yang datang ke permukaan lantai hutan lebih sedikit. Selain itu, ketinggian tempat hutan primer lebih tinggi dari pada hutan sekunder karena pada saat melakukan pengambilan data di hutan primer berada diatas bukit dimana secara umum setiap naik 100 m maka temperatur udara akan turun 0,5^{o}C. Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2002)

yang menyatakan bahwa adanya pengaruh vegetasi terhadap suhu udara, jenis vegetasi, kerapatan dan struktur vegetasi berpengaruh terhadap suhu udara.

Pohon sangat erat kaitannya dengan iklim mikro suatu daerah, mekanisme hubungan pohon dan iklim mikro adalah ketika radiasi matahari ditempat terbuka mengakibatkan tanah dan benda lainnya menjadi panas. Tumbuhan yang tinggi dan luasan yang cukup akan mengurangi efek pemanasan. Secara ekologis, pohon dapat membantu meningkatkan kualitas udara dengan menurunkan iklim mikro, menyerap air dan polutan udara. Pohon juga dapat menyerap karbondioksida (CO_2) dan menghasilkan oksigen (O_2). Diena (2009) menyatakan bahwa jumlah vegetasi yang mencukupi akan berdampak positif pada kondisi iklim mikro pada lingkungan tersebut, semakin tercukupi atau tersedia vegetasi maka akan semakin nyaman kondisi iklim mikro di lingkungan tersebut, begitu pula sebaliknya.

Kegiatan penebangan pohon dan pembukaan lahan pada hutan primer menyebabkan berkurangnya tutupan lahan yang mengakibatkan terjadinya degradasi dan deforestasi sehingga semakin memperparah perubahan iklim yang terjadi akibat pemanasan global. Mayawati (2015) menyatakan bahwa hutan berperan penting sebagai penyerap dan penyimpan karbon sehingga dapat mengurangi laju pemanasan global. Perubahan suhu ini sangat berpengaruh terhadap regenerasi secara alami, karena banyak biji tanaman hutan kayu yang hanya dapat berkecambah di alam hutan yang mempunyai kelembaban tinggi (intoleran/perlu naungan).

Perubahan suhu udara yang terjadi selain berdampak negatif bagi manusia juga bagi makhluk hidup yang ada di dalam hutan. Mayawati (2015) menyatakan bahwa perubahan suhu berpengaruh bagi kelangsungan hidup makhluk hidup seperti berbagai jenis reptil dan amfibi yang suka akan kelembaban. Selain itu, binatang yang mengalami gangguan akibat perubahan suhu yang disebabkan oleh eksploitasi yaitu orang utan dan beruang madu.

SNI (2001) menyatakan bahwa suhu ideal yang nyaman untuk melakukan aktivitas berada di antara suhu 22,8^{o}C-25^{o}C. Jika dibandingkan dengan data hasil pengamatan suhu udara pada pukul 11.00-13.00 WIB, maka kenyamanan termal tersebut berada pada hutan primer sedangkan pada hutan sekunder termasuk suhu yang tinggi. Dampak positif dari suhu yang tinggi pada hutan produksi (hutan sekunder) bagi masyarakat yang tinggal disekitar hutan adalah memberikan keuntungan ketika menjemur pakaian dan lain sebagainya. Sedangkan, dampak negatifnya adalah masyarakat akan merasa kepanasan. Hal ini dapat menurunkan semangat masyarakat dalam beraktivitas. Akibatnya, masyarakat akan merasa jenuh dan pada jam tersebut kebanyakaan masyarakat cenderung tidur siang ataupun bersantai sambil menyalakan kipas atau AC.

Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi suhu yang tinggi ketika siang hari adalah dengan memakai kipas angin atau AC (*Air Conditioner*). Namun, alat yang paling efektif dan hemat energi adalah kipas angin. Jika kita memakai kipas manual maka hasilnya kurang efektif untuk mengatasi suhu yang panas, selain itu juga melelahkan, namun jika kita memakai AC dampak negatifnya yaitu dapat menyebabkan pemanasan global dan kurang hemat energi listrik sehingga menyebabkan kerugian yang cukup besar.

Perbedaan suhu udara di lokasi penelitian pada gambar diperoleh sebesar 2,8°C, untuk mengetahui nilai dari perubahan suhu udara dilakukan perhitungan dengan menggunakan pendekatan alat pendingin *air conditioner* (AC) merk Panasonic dengan kapasitas 1 PK dan daya 800 watt. Hasil penelitian menunjukkan nilai kerugian perubahan suhu udara adalah sebesar Rp. 215.452.999 perhektar pertahun, sedangkan nilai kerugian perubahan suhu udara seluas 22.800 Ha adalah sebesar Rp.4.912.328.381.315 dengan kata lain, untuk mengembalikan suhu udara dari 27,4°C menjadi suhu awal 24,6°C memerlukan biaya sebesar tersebut diatas.

Nilai kerugian tersebut diatas apabila dikaitkan dengan kelestarian produksi dengan asumsi harga kayu permeter kubik berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 bahwa jenis kayu bulat Meranti adalah Rp.1.270.000/m^3, maka untuk mengembalikan hutan sekunder menjadi hutan primer diperlukan 3.867.975,10 m^3 kayu bulat. Jika potensi hutan 40m^3/ha maka diperoleh luas kawasan 96.699,38 ha. Jadi, dapat dikatakan bahwa untuk mengembalikan/membayar (*willingness to pay*) kerugian perubahan suhu udara dari hutan sekunder ke hutan primer sebesar Rp.4.912.328.381.315 memerlukan luasan 96.699,38ha dengan jumlah volume kayu yaitu sebesar 3.867.975,10 m^3.

Ditinjau dari aspek kesehatan dalam penggunaan oksigen menurut Gray, *et al* (2005) rata-rata manusia dewasa menghirup udara 7-8 liter dalam satu menit. jika dikalkulasi maka kurang lebih satu orang menghirup 11.000-12.000 liter udara perhari, dimana 20%-nya merupakan oksigen. Apabila dihitung berdasarkan harga oksigen yang beredar di pasaran yakni Rp.25.000 per liter, maka jika dinominalkan dalam bentuk rupiah biaya oksigen untuk satu orang perhari adalah Rp.55.000.000. Jika nilai kerugian perubahan suhu udara khusus biaya oksigen dalam sehari didapat sebesar 17.863,01 orang. Artinya, bahwa *willingness to pay* sebesar Rp.4.912.328.381.315 mampu untuk memberikan pelayanan oksigen sebanyak 17.863,01 orang dalam satu hari. Dengan kata lain, untuk *willingness to pay* jangka waktu satu bulan mampu memberikan pelayanan oksigen sebanyak 595,43 orang dan untuk satu tahun mampu memberikan pelayanan oksigen sebanyak 48,94 orang.

Kesimpulan

1. Rata-rata suhu udara pada siang hari di hutan primer sebesar 24,6°C sedangkan rata-rata suhu udara pada siang hari di hutan sekunder sebesar 27,5°C dengan selisih suhu udara di kedua lokasi adalah sebesar 2,8°C.
2. Nilai ekonomi/nilai kerugian akibat perubahan suhu udara untuk perhektar pertahun sebesar Rp.215.452.999 sedangkan nilai kerugian akibat perubahan suhu udara untuk luasan 22.800 Ha sebesar Rp.4.912.328.381.315 pertahun.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Rektor Universitas Lambung Mangkurat

1. Bapak Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
2. Ibu Koordinator Prodi Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
3. Bapak Pimpinan PT. PT. Bumimas Permata Abadi
4. Teman-teman dosen sejawat

Daftar Pustaka

Diena, A. L. (2009). *Pengaruh Perubahan Penggunaan dan Penutupan Lahan Terhadap Kenyamanan Di Suburban Bogor Bara*t. (Skripsi Sarjana, Institut Peranian Bogor).

Gray, H. H., Dawkins, K. D., Morgan, J. M., & Simpson, I. A. (2005). *Lecture Notes Kardiologi: Edisi Keempat*. Penerbut Erlangga. Jakarta.

Haryono, E. (2011). *Introduction to Gunungsewu Karst*. *Field Guide of Asian Trans Disciplinary Karst Conference*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Istigoni. (2004). *Simulasi Pengaruh Kemiringan Lereng Terhadap Kecepatan Perjalanan Api*. Bogor. (Skripsi Sarjana, Institut Pertanian Bogor).

Lakitan, B. (2002). *Dasar-Dasar Klimatologi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Laurie, M. (1986). *Pengantar kepada Arsitektur Pertamanan*. Intermatra. Bandung.

Mayawati, S. (2015). *Valuasi Ekonomi Lingkungan Dalam Rangka Upaya Pelestarian Hutan Tropis (Studi Kasus Pada PT. Karda Traders)*. (Disertasi, Universitas Brawijaya).

Murdiyarso. (2003). *Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim*. Penerbit Kompas. Jakarta.

Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012. *Penetapan Harga Patokan Hasil Hutan untuk Perhitungan Provisi Sumber Daya Hutan*. Jakarta

SNI. (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*. BSN. Jakarta.