

Variasi Sifat Agroklimat Dan Sifat Tanah Akibat Faktor Orografis Di Kawasan Pegunungan Tambora

Eka Uswatun¹, Baharuddin², Mahrup³

^{1,2,3}Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

Article Info

Received :

Revised :

Accepted:

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara sifat agroklimat dan sifat tanah-tanah yang terbentuk karena faktor orografis di Kawasan Pegunungan Tambora. Penelitian ini berlokasi di Kawasan Pegunungan Tambora yang meliputi wilayah Kecamatan Pekat Kabupaten Dompu serta Kecamatan Tambora dan Kecamatan Sanggar Kabupaten Bima, pada bulan Juni sampai dengan Juli 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data dan analisis data yang digunakan yaitu data yang didapat dari situs Global Solar Atlas (<https://globalsolaratlas.info/>) berupa data unsur iklim meliputi suhu udara, intensitas penyinaran (Direct Normal Irradiation), evapotranspirasi potensial (ET_o), indeks kekeringan, dan topografi (ketinggian tempat). Data curah hujan diperoleh dari BMKG. Data sifat tanah diperoleh dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Litbang Pertanian, Tahun 2000. Sedangkan data untuk penetapan Perwilayahan Zona Agro Ekologi ditentukan berdasarkan unsur-unsur iklim, tanah, dan kemiringan lahan (relief)/fisiografi/bentuk wilayah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur-unsur iklim seperti DNI, ET_o, dan Suhu Udara relatif sama antara kawasan hujan orografis (sisi barat laut) dan bayang hujan (sisi tenggara) Pegunungan Tambora. Indeks kekeringan terdapat variasi (perbedaan), antara kedua sisi Pegunungan Tambora, yaitu sisi barat laut Indeks kekeringan 1.47 (Hyper Humid). Sedangkan sisi tenggara Indeks kekeringan 1.08 (Hyper Humid) kedua sisi tersebut terpisah dari arah Timur laut ke Barat daya Pegunungan Tambora. Jenis (great group) tanah dominan yang terbentuk di kawasan Pegunungan Tambora yaitu meliputi andosol, entisol, inceptisol, dan alfisol dengan 5 sub ordo yang dominan yaitu Asosiasi Ustipsammments-Haplustands (SPT 141), Asosiasi Haplustepts-Ustorthents (SPT 147 dan 129), dan Asosiasi Haplustepts-Haplustalfs (SPT 148 dan 168). Berdasarkan pengaruh orografis dapat diketahui bahwa tanah-tanah dominan yang berada pada kawasan orografis yaitu tanah andosol, entisol, dan inceptisol. Sedangkan tanah-tanah dominan yang berada pada kawasan bayangan hujan yaitu andosol, entisol, inceptisol, dan alfisol. Berdasarkan data perwilayahan zona agroekologi di kawasan Pegunungan Tambora memiliki 6 zona dengan penggunaan lahannya, yaitu pada zona Iby digunakan untuk lahan kehutanan (hutan lindung yang tidak bisa dimanfaatkan atau tidak boleh diganggu) atau hutan primer. Zona ini berada di kawasan orografis dan kawasan bayang hujan. Iay digunakan untuk lahan kehutanan atau komoditas vegetasi alami meliputi hutan primer dan hutan sekunder, yang berada di kawasan orografis dan kawasan bayang hujan. Zona Ilay digunakan untuk lahan perkebunan (tanaman hortikultura tahunan) serta berada pada kawasan bayang hujan dan selanjutnya untuk pertanian lahan kering berada pada kawasan orografis dan kawasan bayang hujan. Zona IIlay dapat digunakan untuk lahan perkebunan atau hutan wanatani (Budidaya lorong), dan savana yang berada pada kawasan bayang hujan. Zona IVay digunakan untuk lahan pertanian lahan kering (perkebunan) dan savana ini berada pada kawasan orografis dan kawasan bayang hujan. Zona Vax digunakan untuk lahan pertanian lahan basah (sawah) ini berada pada kawasan orografis dan kawasan bayang hujan.

Kata Kunci: Agroklimat, Tanah, Faktor Orografis, Pegunungan Tambora

Abstract : This study aims to determine the relationship between agro-climatic properties and the properties of soils formed due to orographic factors in the Tambora Mountains Region. This research is located in the Tambora Mountains Area which includes the Pekat District, Dompu District and Tambora District and Sanggar District, Bima District, from June to July 2022. The method used in this study is a descriptive method with data collection techniques and data analysis used, namely data obtained from the Global Solar Atlas website (<https://globalsolaratlas.info/>) in the form of data on climate elements including air temperature, radiation intensity (Direct Normal Irradiation), potential evapotranspiration (ET_o), drought index, and topography (altitude). Rainfall data obtained

from BMKG. Data on soil properties was obtained from the Center for Soil and Agro-climate Research, Agricultural Research and Development Agency, 2000. Meanwhile, data for the determination of the zoning of the Agro-Ecology Zone was determined based on the elements of climate, soil, and relief/physiography/regional shape. The results showed that climate elements such as DNI, ETo, and Air Temperature were relatively the same between the orographic rain area (northwest side) and rain shadow (southeast side) of the Tambora Mountains. The drought index has variations (differences), between the two sides of the Tambora Mountains, namely the northwest side of the drought index 1.47 (Hyper Humid). While the southeast side of the drought index is 1.08 (Hyper Humid) the two sides are separated from the northeast to the southwest of the Tambora Mountains. The dominant soil type (great group) formed in the Tambora Mountains area includes andosols, entisols, inceptisols, and alfisols with 5 dominant sub orders, namely the Ustipsamments-Haplustands Association (SPT 141), the Haplustepts-Ustorthents Association (SPT 147 and 129), and the Haplustepts-Haplustalfs Association (SPT 148 and 168). Based on the orographic effect, it can be seen that the dominant soils in the orographic area are andosols, entisols, and inceptisols. While the dominant soils in the rain shadow area are andosols, entisols, inceptisols, and alfisols. Based on regional data, the agroecological zone in the Tambora Mountains area has 6 zones with land use, namely in the Iby zone it is used for forestry land (protected forest that cannot be used or should not be disturbed) or primary forest. This zone is located in the orographic area and the rain shadow area. Lay is used for forestry land or natural vegetation commodities, including primary and secondary forests, which are located in orographic areas and rain shadow areas. Zone IIay is used for plantation land (annual horticultural crops) and is located in the rain shadow area and then for dry land agriculture is in the orographic area and the rain shadow area. Zone IIIay can be used for plantation land or agroforestry (Cultivation alley), and savanna in the rain shadow area. Zone IVay is used for dry land agricultural land (plantation) and this savanna is located in the orographic area and the rain shadow area. The Vax zone is used for wetland agricultural land (rice fields) which is located in the orographic area and the rain shadow area.

Keywords: Agroclimate, Soil, Orographic Factors, Tambora Mountains

Citation: Uswatun, E., Baharuddin., & Mahrup., (2022). Variasi Sifat Agroklimat Dan Sifat Tanah Akibat Faktor Orografis Di Kawasan Pegunungan Tambora. *Journal of Soil Quality and Management (JSQM)*,

Introduction

Letusan Gunung Tambora (Tanggal 10 April 1815) yang meletus dengan dahsyatnya dan telah banyak mempengaruhi iklim global saat itu. Diketahui bahwa saat itu Eropa mengalami "tahun tanpa musim panas" yang merupakan akibat dari debu dan partikel vulkanik yang terlempar ke lapisan atmosfer menghalangi cahaya matahari. Selain itu letusan Gunung Tambora juga menimbulkan penurunan temperatur global dan menghancurkan panen yang berakibat pada kelaparan besar di berbagai negara.

Letusan Tambora mengeluarkan material vulkanik 160 km kubik. Sebelum meletus tinggi Gunung Tambora sekitar 4.380 meter di atas permukaan laut (mdpl), dan setelah meletus menjadi 2.351 mdpl dan meninggalkan kaldera seluas 6x7 km dengan kedalaman 600-700 meter. Tinggi asap letusannya mencapai 43 kilometer dan mengeluarkan sulfur oksida yang menghalangi cahaya matahari (Erfan,1986).

Gunung Tambora mempengaruhi iklim lokal dan berupa efek orografis, yang menghasilkan variabilitas cuaca berupa angin lembah, angin gunung, hujan orografis, daerah bayang-bayang hujan (rain shadow). Hujan orografis terjadi karena ada angin lembah dan vegetasi yang hidup di sekitar gunung. Uap air hasil evapotranspirasi dari vegetasi sekitar gunung akan dibawa oleh angin lembah, lalu naik sampai puncak gunung pada siang hari. Ketika malam hari, suhu udara sekitar gunung turun, uap air hasil evapotranspirasi akan berkondensasi menjadi titik-titik air dalam awan atau kabut. Ketika telah jenuh, maka titik-titik air dalam awan atau kabut akan menjadi hujan orografis. Daerah di balik gunung akan mengalami hal sebaliknya, yaitu akan beriklim lokal bersifat khas yang lebih panas dan kering. Daerah ini disebut sebagai daerah bayang-bayang hujan.

Faktor orografis berpengaruh terhadap sifat agroklimat karena proses terjadinya hujan orografis berkaitan dengan tekanan suhu yang berlangsung dalam siklus hujan tertentu.

Faktor orografis yang berpengaruh pada sifat tanah yaitu air dapat membantu melarutkan unsur hara, membantu proses penyediaan unsur hara atau dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara. Air yang cukup juga akan mempengaruhi pertumbuhan vegetasi dan penggunaan lahan pada kawasan pegunungan tersebut. Air juga sangat berperan penting dalam proses pembentukan tanah. Faktor orografis berpengaruh terhadap penentuan bentuk tanah bersifat kimiawi dan sebagian bersifat mekanis.

Faktor orografis yang berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetasi dan penggunaan lahan yaitu dapat mendukung keberhasilan dalam bidang pertanian dan perkebunan, menjaga kelestarian hutan,

serta menjaga kelangsungan hidup makhluk hidup disekitarnya. Dari uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang "Variasi Sifat Agroklimat dan Sifat Tanah Akibat Faktor Orografis di Kawasan Pegunungan Tambora. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara sifat agroklimat dan sifat tanah-tanah yang terbentuk karena faktor orografis di Kawasan Pegunungan Tambora.

Method

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data, analisis data dan interpretasi data. Data yang digunakan yaitu data yang didapat dari situs Global Solar Atlas (<https://globalsolaratlas.info/>) berupa data unsur iklim meliputi suhu udara, intensitas penyinaran (Direct Normal Irradiation), evapotranspirasi potensial (ET_o), indeks kekeringan, topografi (ketinggian tempat). Data curah hujan diperoleh dari BMKG. Data sifat tanah diperoleh dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Pertanian, Tahun 2000. Selanjutnya data untuk penetapan Perwilayahan Zona Agro Ekologi ditentukan berdasarkan unsur-unsur iklim, tanah, dan kemiringan lahan (relief)/fisiografi/bentuk wilayah.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2022. Penelitian ini berlokasi di Kawasan Pegunungan Tambora yang meliputi wilayah Kecamatan Pekat Kabupaten Dompu serta Kecamatan Tambora dan Kecamatan Sanggar Kabupaten Bima.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis menulis, perangkat keras berupa Komputer/ Laptop, perangkat lunak berupa situs Global Solar Atlas untuk analisis data. Sedangkan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu data dari situs Global Solar Atlas, dan Microsoft Excel untuk pengolahan data pada data unsur iklim. Bahan yang digunakan untuk data jenis dan sifat tanah yaitu berupa atlas (peta) Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia Skala 1:1000.000. (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Tahun 2000). Kemudian bahan yang digunakan untuk penetapan wilayah zona agro ekologi (ZAE) yaitu berupa data jenis (great group) tanah, fisiografi, lereng, dan bahan induk tanah serta peta penggunaan lahan di kawasan Pegunungan Tambora.

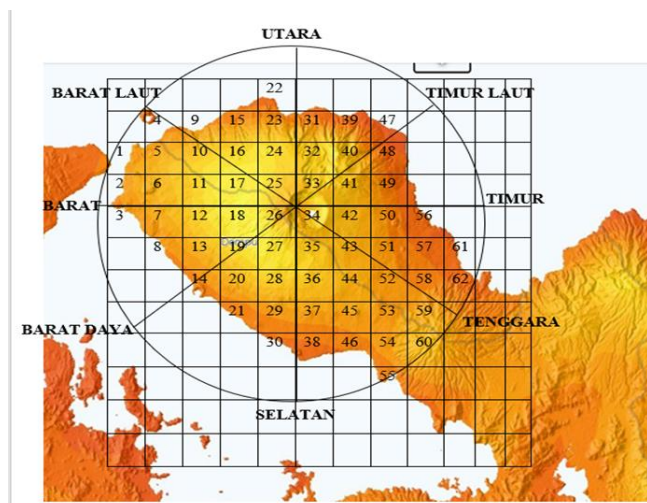
Analisis Data

Untuk menganalisis variasi data iklim digunakan metode Uji T (T-Test). Untuk analisis data sifat tanah

berpedoman pada panduan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Pertanian, Tahun 2000. Selanjutnya untuk penetapan Perwilayahan Zona Agro Ekologi ditentukan berdasarkan unsur-unsur iklim, tanah, dan kemiringan lahan (relief)/fisiografi/bentuk wilayah.

Penentuan Titik Pengamatan/Pengambilan Data pada Peta Global Solar Atlas

Mula-mula dilakukan Penggeridan terhadap peta Global solar atlas yang menjadi sasaran atau daerah penelitian. Jarak titik pengamatan data berukuran 10 km × 10 km, sedemikian rupa sehingga seluruh wilayah penelitian dalam hal ini daerah di kawasan Pegunungan Tambora telah masuk dalam titik pengamatan (10 × 10 km). Seperti yang tertera di Gambar 1.



Gambar 1. Peta Sebaran Titik Pengamatan Pengambilan Data Unsur Berbasis Grid yang Berpusat pada Kawasan Pegunungan Tambora.

Seluruh kawasan Pegunungan Tambora dibagi atas delapan segmen berdasarkan sisi arah mata angin, adapun segmen nya yaitu sebagai berikut:

- Sisi I : Utara – Timur Laut
- Sisi II : Timur Laut – Timur
- Sisi III : Timur – Tenggara
- Sisi IV : Tenggara – Selatan
- Sisi V : Selatan – Barat Daya
- Sisi VI : Barat Daya - Barat
- Sisi VII : Barat – Barat Laut

Di setiap titik pengamatan pada masing-masing segmen tersebut diberi Nomor urut sedemikian, sehingga didapatkan 62 titik pengamatan.

Pengamatan/Pegumpulan Data dan Analisis Data

Pada setiap titik pengamatan akan dicatat data unsur iklim seperti suhu udara, intensitas penyinaran dan evapotranspirasi potensial (ETo). Selain itu akan dicatat pula ketinggian tempat. Data ETo diperoleh dari metode konversi data DNI (Direct Normal Irradiation) dalam satuan MJ/m².hari dengan rumus sebagai berikut:

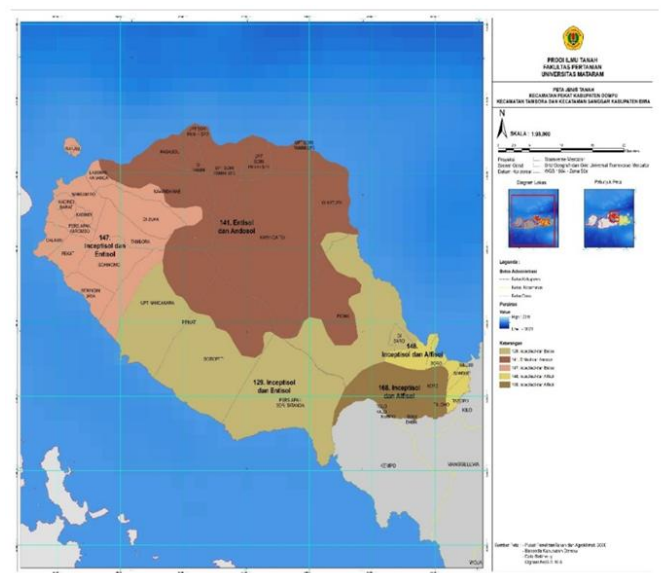
$$ETo = \frac{DNI \text{ (MJ/m}^2\text{.hari)}}{2.45} = \dots\dots\dots \text{mm/hari}$$

Data indeks kekeringan (AI) dengan rumus sebagai berikut:

$$AI = \frac{\sum \text{Curah Hujan(mm)}}{\sum ETo \text{ (mm/hari)}} = \dots\dots\dots$$

Ket: $\sum CH$: Total Curah hujan per tahun
 $\sum ETo$: Total Evapotranspirasi potensial per tahun

Sedangkan data suhu, intensitas penyinaran, dan elevasi diperoleh dari situs Global Solar Atlas. Variasi antara sifat unsur iklim di Kawasan Pegunungan Tambora diuji dengan uji-T (T-test) antara dua sisi atau antar segmen yang saling berdekatan. Jenis dan sifat tanah pada setiap segmen di peroleh melalui Teknik Overlay peta jenis tanah pada peta yang telah ditetapkan sifat agroklimatnya, sedemikian rupa sehingga dapat di identifikasi ordo tanah dominan yang tersebar di sekitar pegunungan tambora. Sifat tanah diketahui melalui ciri umum ordo tanah, sub ordo dan great group tanah Menurut (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Badan Pertanian, Tahun 2000).



Gambar 2. Peta Jenis Tanah di Kawasan Pegunungan Tambora

Penetapan Wilayah Zona Agro Ekologi (ZAE)

Perwilayahan Zona Agro Ekologi ditentukan berdasarkan unsur-unsur iklim, tanah, dan kemiringan lahan (relief)/fisiografi/bentuk wilayah. Dalam pembagian zonasi utama yaitu dibedakan atas kelerengan meliputi zona I memiliki kelerengan >40 %, zona II memiliki kelerengan 16-40 %, zona III memiliki kelerengan 8-15 %, zona IV memiliki kelerengan < 8 %, zona V memiliki kelerengan < 3 % dengan kadar garam tinggi dan kadar sulfat tinggi (KG, KS), zona VI memiliki kelerengan < 3 % dengan gambut tebal (GT), dan untuk zona VII memiliki kelerengan < 3 % dengan pasir kuarsa (PK).

Selanjutnya pembagian lebih lanjut sub zona didasarkan rejim iklim yaitu regim suhu dan regim kelembaban. Regim suhu dibedakan menjadi dua daerah meliputi (a) regim suhu berada pada daerah panas (iso hiper termik), dan (b) regim suhu berada pada daerah sejuk (iso termik). Selanjutnya untuk rejim kelembaban dibedakan menjadi tiga daerah yaitu (x) rejim kelembaban berada pada daerah lembab, (y) rejim kelembaban berada pada daerah agak kering dan (z) rejim kelembaban berada pada daerah kering.

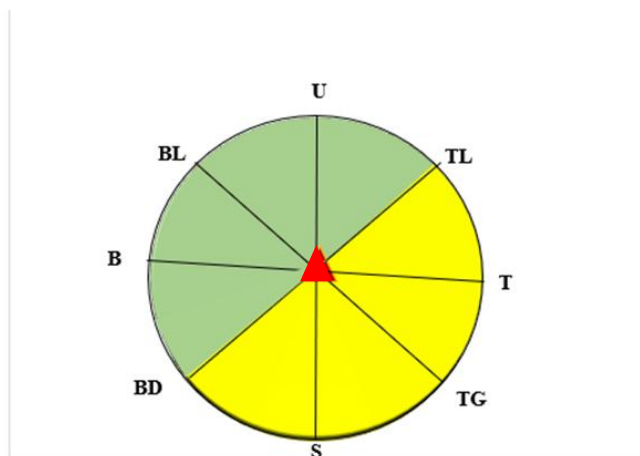
Result and Discussion

Keadaan Umum Kawasan Pegunungan Tambora

Kawasan Pegunungan Tambora berada pada posisi 08o 5' - 08o 35' Lintang Selatan dan 117o40' - 118o20' Bujur Timur, sedangkan posisi kaldera, berada pada 08o 15' Lintang Selatan dan 118o 00' Bujur Timur. Ketinggian gunung Tambora 2850 m dpl., dengan luas kaaldera sebesar 6-7 km dengan kedalaman 600-700 m2. Total luas kawasan Taman Nasional Tambora adalah 71.645,64 Ha. Keberadaan Pegunungan Tambora yang relatif tinggi membawa konsekuensi terhadap efek orografis, yang menentukan sifat agroklimat di kawasan tersebut. Salah satu pengaruh efek orografis pegunungan tinggi, adalah terbentuknya daerah bayang hujan (rain shadow area), yaitu daerah kering di bagian belakang daerah pegunungan (jauh dari arah angin).

Faktor yang Mempengaruhi Unsur-Unsur Iklim

Faktor yang mempengaruhi Unsur-Unsur Iklim yang diamati dalam penelitian ini antara lain: Intensitas penyinaran (Direct Normal Inradiation), Evapotranspirasi potensial (ETo), Suhu Udara (oC), dan Indeks Kekeringan (AI). Berdasarkan berbagai faktor ini dan unsur curah hujan serta arah angin di kawasan yang mempengaruhi unsur-unsur iklim daerah Pegunungan Tambora di batasi oleh kedua sisi yang membentang dari arah Timur Laut, TL (45o) ke arah Barat Daya, BD (225o) menjadi dua kawasan bayang yaitu kawasan hujan orografis dan kawasan bayang hujan. Kawasan hujan orografis meliputi empat segmen kecil (BD-B, B-BL, BL-U, U-TL) dan kawasan bayang hujan meliputi (TL-T, T-TG, TG-S, S-BD).



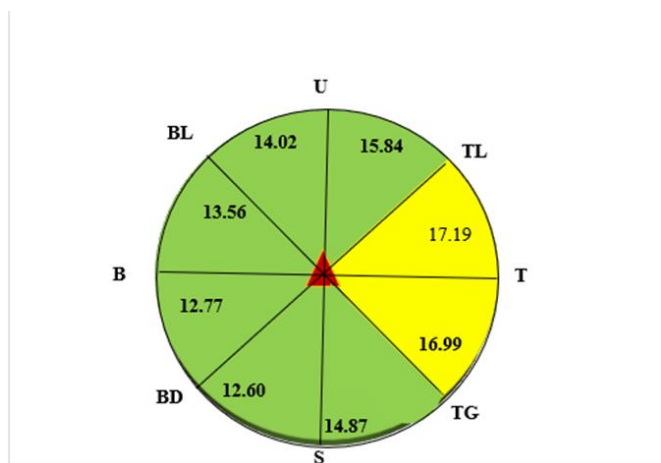
Gambar 3. Zona Hujan Orografis dan Zona Bayang Hujan di Kawasan Pegunungan Tambora

Ket :

- Zona Hujan Orografis warna hijau dan Zona Bayangan Hujan warna kuning

Intensitas penyinaran (Direct Normal Inradiation)

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa rata-rata DNI antar dua kawasan tersebut menunjukkan tidak berbeda nyata, karena terdapat pengaruh intensitas matahari di dua kawasan yang sama. Hasil uji t dari empat segmen dalam kawasan orografis menunjukkan bahwa nilai DNI tidak berbeda nyata. Sedangkan empat segmen dalam kawasan bayang hujan, ternyata antar segmen (T-TG) menunjukkan bahwa nilai DNI berbeda nyata dengan nilai DNI pada segmen (TG-S). Dalam segmen kecil antara kawasan hujan orografis (U-TL dan TL-T) dan bayang hujan (B-BD dan BD-S) menunjukkan bahwa nilai DNI tidak berbeda nyata. Kondisi berawan dapat mengurangi energi radiasi yang sampai ke permukaan bumi (Prawirowardoyo,1996:102).

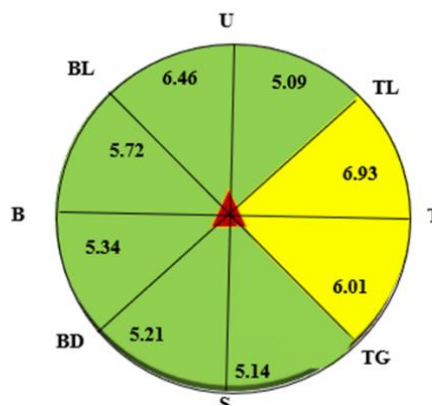


Gambar 4. Nilai Rata-Rata DNI (mj/m².Hari) dari Delapan Segmen

Ket : - Segmen yang berwarna sama menunjukkan bahwa nilai rata-rata DNI antar segmen tidak berbeda nyata

Evapotranspirasi potensial (ETo)

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa rata-rata ETo antar dua kawasan tersebut menunjukkan tidak berbeda nyata, karena terdapat pengaruh antara Intensitas penyinaran (DNI) dan evapotranspirasi potensial di dua kawasan yang sama. Hasil uji t dari empat segmen dalam kawasan orografis menunjukkan bahwa nilai ETo tidak berbeda nyata. Sedangkan empat segmen dalam kawasan bayang hujan, ternyata antar segmen (T-TG) menunjukkan bahwa nilai ETo berbeda nyata dengan nilai ETo pada segmen (TG-S). Dalam segmen kecil antara kawasan hujan orografis (U-TL dan TL-T) dan bayang hujan (B-BD dan BD-S) menunjukkan bahwa nilai ETo tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan Laju penguapan (evapotranspirasi potensial) menunjukkan tinggi rendahnya penguapan di kawasan pegunungan, dimana berkaitan dengan pertumbuhan awan di wilayah tersebut. Semakin tinggi penguapan, maka pertumbuhan awan juga cukup banyak (Hadisusanto, 2011).

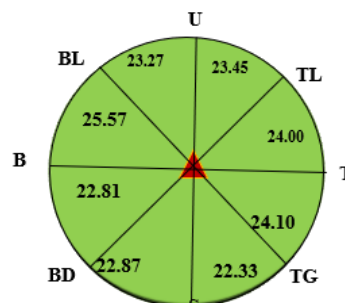


Gambar 5. Rata-Rata Nilai ETo (mm/hari) dari delapan segmen

Ket : - Segmen yang berwarna sama menunjukkan bahwa nilai rata-rata ETo antar segmen tidak berbeda nyata

Suhu Udara (oC)

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara antar dua kawasan tersebut menunjukkan tidak berbeda nyata, karena terdapat pengaruh suhu udara di dua kawasan yang sama. Hasil uji t dari empat segmen dalam kawasan orografis menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu udara tidak berbeda nyata. Demikian juga empat segmen dalam kawasan bayang hujan, ternyata menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu udara tidak berbeda nyata. Dalam segmen kecil antara kawasan hujan orografis (U-T dan TL-T) dan bayang hujan (B-BD dan S-BD) menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu udara tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan keadaan suhu udara pada suatu tempat dipermukaan bumi akan ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut: Lamanya Penyinaran Matahari, Kemiringan Sinar Matahari, Keadaan Awan, Keadaan Permukaan Bumi dan Pengaruh ketinggian tempat (Tanudidjaja, 1993).



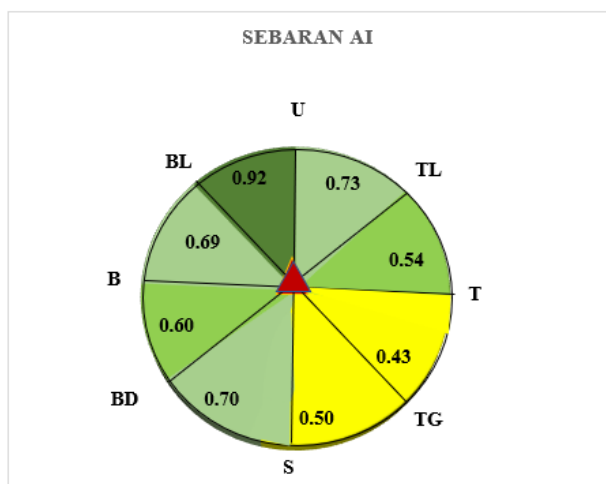
Gambar 6. Rata-Rata Nilai Suhu Udara (oC) dari delapan segmen

Ket : - Segmen yang berwarna sama menunjukkan bahwa nilai rata-rata suhu udara antar segmen tidak berbeda nyata

Indeks Kekeringan (AI)

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa nilai rata-rata Indeks kekeringan antar dua kawasan tersebut menunjukkan berbeda nyata, karena terdapat pengaruh curah hujan, suhu udara, awan dan sebagainya di dua kawasan yang berbeda. Hasil uji t dari empat segmen dalam kawasan orografis menunjukkan bahwa nilai rata-rata AI tidak berbeda nyata. Demikian juga untuk empat segmen dalam kawasan bayang hujan ternyata menunjukkan bahwa nilai rata-rata AI tidak berbeda nyata. Dalam segmen kecil antara kawasan hujan orografis (U-TL dan TL-T) dan bayang hujan (B-BD dan S-BD) menunjukkan bahwa nilai rata-rata AI tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji indeks kekeringan menunjukkan ada beda antara segmen, segmen T-TG, TG-S masuk dalam kategori climate classification semi-arid (agak kering) yaitu karena evapotranspirasi potensialnya terlalu tinggi, pada segmen TL-T, BD-B masuk dalam kriteria Dry sub-humid, segmen B-BL, S-BD, dan U-TL masuk dalam kriteria humid (lembab) dan segmen BL-U masuk dalam kriteria Hyper-humid (sangat lembab). Hal ini dikarenakan pada beberapa segmen tersebut terdapat curah hujan yang cukup tinggi. Menurut Thornthwaite (dalam Ieke Wulan Ayu, 2013:19) mengemukakan bahwa apabila presipitasi sama dengan evapotranspirasi potensial sepanjang waktu, maka tidak akan terjadi kekurangan dan kelebihan air. Kondisi yang demikian maka akan terjadi lembab dan kering, karena masukan dan kehilangan air tidak selalu seimbang.



Gambar 7. Rata-Rata Nilai Indeks Kekeringan (AI) dari delapan segmen

Ket : - Segmen yang berwarna sama menunjukkan

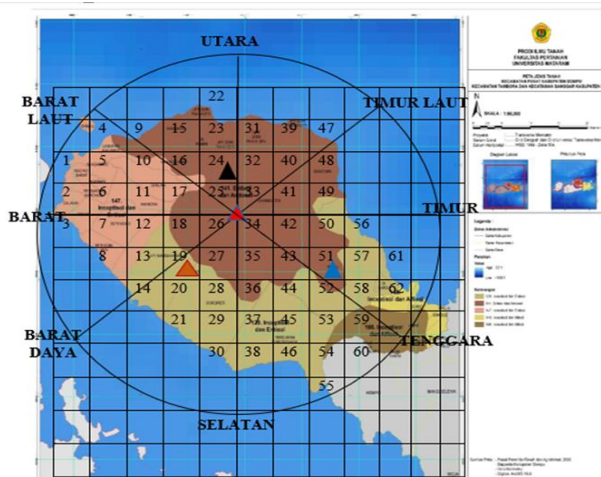
bahwa nilai rata-rata AI antar segmen ada berbeda nyata

Tabel 1. Rata-Rata Nilai Indeks Kekeringan Berdasarkan Climate Classification Pada Tingkat Kekeringan

Segmen	Rata-Rata Nilai Indeks Kekeringan	Climate Classification Tingkat Kekeringan (*)
1 U-TL	0.73	Humid
2 TL-T	0.54	Dry Sub-Humid
3 T-TG	0.43	Semi-Arid
4 TG-S	0.50	Semi-Arid
5 S-BD	0.70	Humid
6 BD-B	0.60	Dry Sub-Humid
7 B-BL	0.69	Humid
8 BL-U	0.92	Hyper Humid

Ket : *Climate Classification (Menurut Midleton dan Thomas, 1997)

Jenis dan Sifat Tanah di Kawasan Pegunungan Tambora



Gambar 8. Peta Jenis Tanah (great group) di Wilayah Pegunungan Tambora

Ket : - Sumber Atlas (Peta) Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Tahun 2000

Jenis tanah (great group) yang terbentuk di wilayah Pegunungan Tambora, menurut Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Tahun 2000, adalah

1. Asosiasi Ustipsamments-Haplustands (SPT 141)
2. Asosiasi Haplustepts-Ustorthents (SPT 147 dan 129)
3. Asosiasi Haplustepts-Haplustalfs (SPT 148 dan 168)

Great Group tanah dibedakan berdasarkan perbedaan: (1) jenis, (2) tingkat perkembangan, (3) susunan

horison, (4) kejenuhan basa, (5) regim suhu, dan (6) kelembaban, serta (7) ada tidaknya lapisan-lapisan penciri lain, seperti: plinthite, fragipan, dan duripan.

1. Assosiasi Ustipsamments-Haplustands (SPT 141)

Assosiasi Ustipsamments-Haplustands adalah salah satu jenis (great group) tanah dari ordo entisol dan ordo andosol. Ordo entisol adalah tanah yang belum ada perkembangan horizon dengan tidak ditemukan horizon pencirinya yang didominasi pasir, serta tanah entisol juga adalah tanah yang masih sangat muda yaitu baru tingkat permulaan dalam perkembangannya. Sedangkan ordo andosol yaitu tanah yang mempunyai sifat-sifat tanah andik pada 60 % atau lebih dari ketebalannya. Ustipsamments yaitu tanah yang belum berkembang dan mempunyai rejim kelembaban ustik, pada seluruh lapisan di dalam penampang kontrol kelas besar butirnya memiliki fragmen batuan sebesar kurang dari 35 persen (berdasarkan volume), dan tekstur pasir halus berlempung atau lebih kasar. Haplustands yaitu memiliki kontak litik hingga kedalaman 50 cm dari permukaan tanah. Haplustands yang memiliki pada beberapa sub horison antara jeluk 50 dan 100 cm dari permukaan tanah mineral atau batas atas lapisan organik dengan sifat tanah andik, walaupun lebih dangkal.

2. Assosiasi Haplustepts-Ustorthents (SPT 147 dan 129)

Assosiasi Haplustepts-Ustorthents adalah salah satu jenis (great group) tanah dari ordo inceptisol dan ordo entisol. Ordo inceptisol yaitu tanah yang mempunyai sifat satu horizon atau lebih di antara kedalaman 20 dan 50 cm di bawah permukaan tanah mineral, dan mempunyai epipedon histik, molik, atau umbrik. Tanah ini tergolong masih muda, sifat tanahnya sangat bervariasi bergantung bahan induknya, diantaranya: tekstur lebih halus dari pasir halus berlempung, sangat masam sampai netral, tergantung dari sifat bahan asal dan keadaan lingkungannya. Sedangkan ordo entisol adalah tanah yang belum ada perkembangan horizon dengan tidak ditemukan horizon pencirinya yang didominasi pasir, serta tanah entisol juga adalah tanah yang masih sangat muda yaitu baru tingkat permulaan dalam perkembangannya. Haplustepts yaitu tanah lain yang mempunyai horizon kambik yang batas atasnya di dalam 100 cm dan batas bawahnya pada kedalaman 25 cm atau lebih dari permukaan tanah mineral, serta memiliki rejim kelembaban ustik. Ustorthents yaitu tanah dengan regim kelembaban ustik yang tidak mempunyai sifat vertikal dan horizon kambik, argilik, kandik, atau fragipan di dalam kedalaman 100 cm dari permukaan tanah mineral.

3. Assosiasi Haplustepts-Haplustalfs (SPT 148 dan 168)

Assosiasi Haplustepts-Haplustalfs adalah salah satu jenis (great group) tanah dari ordo inceptisol dan

ordo alfisol. Ordo inceptisol yaitu tanah yang mempunyai sifat satu horizon atau lebih di antara kedalaman 20 dan 50 cm di bawah permukaan tanah mineral, dan mempunyai epipedon histik, molik, atau umbrik. Tanah ini tergolong masih muda, sifat tanahnya sangat bervariasi bergantung bahan induknya, diantaranya: tekstur lebih halus dari pasir halus berlempung, sangat masam sampai netral, tergantung dari sifat bahan asal dan keadaan lingkungannya. Ordo alfisol yaitu tanah yang mempunyai tekstur tanah yang liat. Liat tertimbun di horizon bawah yang berasal dari horizon di atasnya dan tercuci dibawah bersama dengan gerakan air. Haplustepts yaitu tanah lain yang mempunyai horizon kambik yang batas atasnya di dalam 100 cm dan batas bawahnya pada kedalaman 25 cm atau lebih dari permukaan tanah mineral, serta memiliki rejim kelembaban ustik. Haplustalfs yaitu tanah yang mempunyai horison argilik yang berada di dalam 150 cm dari permukaan tanah mineral dan rejim kelembaban ustik. Horison argiliknya mempunyai penurunan klei sebesar 20 persen atau lebih (secara relatif) dari kandungan klei maksimum.

Penggunaan Lahan Berdasarkan Zona Agro Ekologi Wilayah Pegunungan Tambora

Penggunaan Lahan saat ini di wilayah Pegunungan Tambora dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Penggunaan Lahan Berdasarkan Zae Wilayah Pegunungan Tambora

Zona	Sistem	Lokasi Titik Pengamatan	Komoditas/ Vegetasi	Kelas Kesesuaian Lahan Berdasarkan Karakteristik Iklim		
				Suhu (°C)	Curah Hujan (mm/Tahun)	BB/BK
I _{by}	Kehutanan/ Hutan Primer/ Hutan Musim	a.17,18 .19, 24, 25,26, 27, b.28,32 ,35, 36,42,4 3, 44,50, 60	Vegetasi Alami: <u>a.Hutan Primer</u> <u>b.Semak Belukar</u> c. Hutan Musim: Tumbuhan Wlikukum, Kelanggo, Pulau, Jambu Hutan, Binuang, Bayur, Linggua			
		25,26, 33	Tanah Terbuka			

		34	Lahan Terbuka				
I _{ev}	Kehutanan/ Hutan Primer	11,12, 15,16, 23, 31, 39,40, 45	Vegetasi Alami: a.Hutan Primer b.Hutan Sekunder				
II _{ev}	Perkebunan (Tanaman Tahunan+ Hortikultura)/ Pertanian Lahan Kering	1, 2, 3, 4, 5,6, 7,8, 9,10	Mete Kopi Jagung Kayu Putih Mangga Srikaya Pisang Pepaya Jeruk Rambutan Jambu Biji	S1 S1 S2 S1 S1 S2 S2 S1 S1 S1 S1 S1	S1 S1 S2 S2 S1 S1 S2 S2 S3 S1	S3	S1 S3 S2 S2 S1 S2 S1 S1 S3 S1
			Durian Belimbing Nangka Sawo Kelapa	S1 S2 S1 S2 S1	S2 S1 S2 S1 S3	S2	S2 S2 S2 S2 S3
III _{ev}	Perkebunan/ Wanatani (Budidaya Lorong)	13,19, 20,29, 37,45, 53	Mete Alpukat Mangga srikaya Palawija: kacang tanah	S1 S2 S1 S2	S1 S1 S1 S2	S1	S1 S2 S1 S2 S2
			K Panjang Ubi Kayu Ubi Jalar Kedelai Cabe Terong Kencur Kunyit Jahe Lengkuas	S2 S1 S3 S2 S2 S1 S1 S1 S1 S1	S1 S1 S1 S2 S1 S1 S1 S1 S1	S1 S2	S2 S1 S3 S2 S2 S1 S1 S1 S1 S1
	- Savana	13,20, 29, 45					
IV _{ev}	Pertanian Lahan Kering (Perkebunan)	13,20, 29, 45	Padi K. Hijau K. Tanah Semangka Bawang Merah Kapas Tembakau Tebu	S1 S3 S2 S2 S2 S1 S1 S1	S1 S3 S2 S1 S3 S1 S1 S1		S1 S3 S2 S2 S3 S1 S1 S1
	- Savana	14,21, 30,38, 46					
IV _{ex}	Pertanian Lahan Basah (Sawah)	40	Padi Sawah	S1		S1	S1

Keterangan: a = rejim suhu panas (elevasi <750 mdpl)
 b = rejim suhu dingin (elevasi 750-2000 mdpl)
 x = rejim kelembaban (daerah lembab)
 y = rejim kelembaban (daerah agak kering)
 z = rejim kelembaban (daerah kering)

Berdasarkan Wilayah Zona Agro Ekologi Pegunungan Tambora, penggunaan lahan di kawasan Pegunungan Tambora yang sudah disajikan Tabel 3 serta ditambah dan direkomendasikan berdasarkan nilai kesesuaian komoditi wilayah Pegunungan Tambora menurut zonanya yaitu mulai dari zona Iby sampai dengan zona IVax. Pada zona Iby diperuntukan untuk lahan kehutanan (hutan lindung yang tidak bisa dimanfaatkan atau tidak boleh diganggu) tanah terbuka, lahan terbuka dan semak belukar serta hutan

primer. Pada zona Iay diperuntukan lahan kehutanan atau komoditas vegetasi alami meliputi hutan primer dan hutan sekunder. Kemudian untuk zona berikutnya yaitu ada yang diperuntukan untuk kawasan hutan wanatani, kawasan perkebunan (tanaman hortikultura tahunan), untuk pertanian lahan kering.

Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Unsur-unsur iklim seperti DNI, ETo, dan Suhu Udara relatif sama antara kawasan hujan orografis (sisi barat laut) dan bayang hujan (sisi tenggara) Pegunungan Tambora. Indeks kekeringan terdapat variasi (perbedaan), antara kedua sisi Pegunungan Tambora, yaitu sisi barat laut Indeks kekeringan 1.47 (Hyper Humid). Sedangkan sisi tenggara Indeks kekeringan 1.08 (Hyper Humid) kedua sisi tersebut terpisah dari arah Timur laut ke Barat daya Pegunungan Tambora
2. Jenis (great group) tanah dominan yang terbentuk di kawasan Pegunungan Tambora yaitu meliputi andosol, entisol, inceptisol, dan alfisol dengan 5 sub ordo yang dominan yaitu Assosiasi Ustipsamments-Haplustands (SPT 141), Assosiasi Haplustepts-Ustorthents (SPT 147 dan 129), dan Assosiasi Haplustepts-Haplustalfs (SPT 148 dan 168). Berdasarkan pengaruh orografis dapat diketahui bahwa tanah-tanah dominan yang berada pada kawasan orografis yaitu tanah andosol, entisol, dan inceptisol. Sedangkan tanah-tanah dominan yang berada pada kawasan bayangan hujan yaitu andosol, entisol, inceptisol, dan alfisol.

References

Archer, Clive. 1983. International Organization. London. Allen & Unwin Ltd.

Agus, F., Adimiharja, A., Kurnia, U dan Dariah, A., 2006. Sifat Fisika Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor. 282 hal.

Bayong Tjasyono HK. 2004. Klimatologi. Bandung: ITB

Darmawijaya, M. Isa. 1990. Klasifikasi Tanah : Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah Dan Pelaksana Pertanian Di Indonesia. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Departemen Pekerjaan Umum. (2004). Perhitungan Indeks Kekeringan Menggunakan Teori Run. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.

- Devnita R. 2012. Melanic and fulvic andisols in volcanic soils derived from some.
- Erfan, R.D., 1990, Berita Berkala Vulkanologi, Edisi Khusus: G. Tambora; Bandung: Direkt. Vulkanologi.
- F.L,Whitney.1960.The Elements of Resert.Asian Eds. Osaka: Overseas Book Co.
- Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu Tanah. Edisi ketiga. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 233 hal.
- Harini, R., & Susilo, B. (2017). Kajian Spasial Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian. Joural Agribisnis, 1(1), 14–20.
- Hounam, C.E., Burgosm, J.J., Kalik, M.S., Palmer, W.C., and Rodda, J.C., (1975).
- Jamilah., 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kelengasan Terhadap Perubahan Bahan Organik dan Nitrogen Total Entisol. <http://library.usu.ac.id/download/sp/tanahjamilah>. [Online] [diakses 8 Agustus 2015 pukul 20.37]
- Jenny, H., 1941. Factor of Soil Formation. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York And London.
- Kartasapoetra, Gunarsih. 2004. Klimatologi “Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman”. PT Bumi Aksara. Jakarta
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2001. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang, Jakarta.
- Lakitan, B. 2002. Dasar-Dasar Klimatologi. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lakitan. B. 1994. Dasar-Dasar Klimatologi. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- LAPAN. 2002. Laporan Perubahan Iklim. Pusat Antariksa Bandung
- Linsley, Ray K.1986. Teknik Sumber Daya Air Jilid 2. Jakarta: PT. Erlangga.
- Middleton dan Thomas, WAD2, 1997. Climate Classification and Dryland Subtypes Based On The Aridity Index.
- Mudiyarso, D. 2003. Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Munir. 1996. Tanah-Tanah Utama di Indonesia. Pustaka Jaya, Jakarta. 144 hal
- Novita, Sisilia, 2011. AsalMulaHujan. Sidoarjo: Pumpkids (Kelompok Masmedia Buana Pustaka).
- Prawirowardoyo, S. 1996. Meteorologi. ITB. Bandung. Hal. 226.
- Shoji, S., M. Nanzyo, R.A. Dahlgren. 1993. Volcanic ashsoils. Genesis, properties and utilization. Developmentin Soil Science vol. 21. Elsevier.
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy, A Basic Systemof Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey. USDA Handbook, No. 437 Soil Conservation Service, USDA, Washington D.C.
- Soil Survey Staff. 2014. Kunci Taksonomi Tanah. Edisi ketiga, 2015. Balai besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sudirja R. 2007. Respons beberapa sifat Kimia Inceptisol asal rajamandala dan hasil bibit Kakao melalui pemberian pupuk organik dan pupuk hayati. embaga penelitian Universitas Padjadjaran.Bandung.
- Sukarman, H. H. Djohar, dan A. Sofyan. 1993. Penentuan kelas ketebalan tutupan abu vulkanik Tambora untuk pembeda satuan peta tanah di dataran Soriotu, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat. In: H. Suhardjo et al. (Eds) Pros. Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. pp. 175-184.
- Tanudidjaja, (1993). Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Jakarta : Penerbit Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tjasyono, B. H. K., Gernowo, R., Harijono. S.W. B. dan Ina, J. 2010. “The Character of Rainfall in the Indonesian Monsoon”. Proceeding of the International Symposium on Equatorial Monsoon System: 1-11.

Tulus, Muarif, Sugiarto, Dan Sumintapur, A., 1999, Laporan Pengamatan Gunung Tambora Agustus-September 1999; Bandung: Direkt. Vulkanologi.

[USDA] United State Departement of Agriculture. 2010. USDA National Nutrient Databasefor Standart Reference. www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/ (18 Desember 2015).

Waryono, dkk, 1987. Pengantar Meteorologi dan Klimatologi. Surabaya Penerbit: Bina Ilmu.

Whitney, 1960: 160. The Elemen Of Research. Osaka.