Analisis Kesesuaian Iklim Untuk Lahan Perkebunan Di Kabupaten Bone Bolango

¹Ivan Taslim

*Program Studi Geografi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Gorontalo, 96181, Indonesia
Tel: +62-435-881135 Fax: +62-435-881136, E-mail: ivantaslim@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian iklim pada daerah penelitian yaitu Kabupaten Bone Bolango di Provinsi Gorontalo dengan beberapa komoditi tanaman perkebunan. Data iklim yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari TRMM, NASA dan BMKG yang diakses secara daring (*online*). Adapun data yang diakses diantaranya adalah data curah hujan, suhu (temperatur udara), kecepatan angin, dan kelembaban nisbi. Hasil pengolahan dari data-data tersebut selanjutnya dianalisis dan mendapatkan hasil rata-rata curah hujan tahunan (mm/tahun) di lokasi penelitian diketahui berkisar antara 1.301 mm/tahun hingga 1.758 mm/tahun. Suhu (temperatur udara °C) rata-rata sebesar 24,04 °C, kecepatan angin (knot) rata-rata adalah sebesar 2 knot atau 3,704 km/jam, dan kelembaban nisbi (%) rata-rata hingga 79,8%. Hasil tersebut disesuaikan (*matching*) dengan beberapa tanaman perkebunan perihal syarat tumbuhnya dengan menggunakan kriteria diantaranya S1: Paling sesuai; S2: Cukup sesuai; S3: Sesuai marginal dan N: Tidak sesuai. Diketahui bahwa beberapa tanaman perkebunan yang cocok dibudidayakan pada daerah penelitian adalah Kelapa, Kakao, Kopi, Sawit, Cengkeh, Kemiri, Kayu manis, Vanili, dan Karet.

Kata kunci: kesesuaian; iklim; perkebunan; Kab. Bone Bolango

PENDAHULUAN

Perkebunan merupakan salahsatu potensi unggulan Provinsi Gorontalo, selain pertanian, hortikultura, kehutanan serta beberapa sektor lainnya. Sebagai sebuah daerah yang baru terbentuk oleh pemekaran wilayah Provinsi Sulawesi Utara sejak Desember tahun 2000, maka sudah seharusnya mulai mengembangkan daerahnya dengan memanfaatkan segala sumberdaya alam yang ada, termasuk memaksimalkan sektor perkebunan. Salahsatu daerah yang memiliki potensi perkebunan pada Provinsi Gorontalo adalah Kabupaten Bone Bolango. Kabupaten Bone Bolango terbagi atas 18 wilayah administratif, terletak di wilayah ketinggian di atas permukaan laut (dpl) bervariasi antara $\pm \leq 7$ m dpl hingga $\pm \geq 100$ m dpl dengan luas daerah secara keseluruhan adalah 1.984,58 km² atau sekitar 16,24 persen dari luas Provinsi Gorontalo.

Menurut BPMPTSP Provinsi Gorontalo (2015), daerah ini memiliki potensi komoditi dari tanaman perkebunan diantaranya adalah Kelapa, Kakao, Kemiri, Jambu, Kapuk, Pala, Cengkih, Kopi, Aren, Vanili, dan Kayu Manis. Sedang pada tahun yang sama produksi tanaman perkebunan di Kabupaten Bone Bolango masih didominasi oleh tanaman kelapa (18.637,91 ton), kakao (4.041,83 ton) dan kopi (635,33 ton) (BPS Kab. Bone Bolango, 2016). Komoditi selain ketiga tanaman perkebunan tersebut di atas sama sekali tidak memiliki produksi. Produksi tanaman pertanian, hortikultura, perkebunan hingga kehutanan, tentu saja memiliki karakteristik sebagai syarat tumbuhnya. Kesesuaian lahan dan iklim sudah tentu menjadi syarat mutlak pada tanaman untuk dapat tumbuh dan berproduksi sebagaimana mestinya pada suatu wilayah.

Djaenudin (2009) mengatakan bahwa pemetaan dan evaluasi sumber daya lahan secara progresif merupakan suatu hal penting, yaitu dengan melakukan pendekatan yang efektif dalam hal ini mencari dan mengetahui lahan potensial, berikut luas penyebarannya secara spasial. Lanjutnya, Wilayah Indonesia memiliki dua kondisi iklim yang sangat berbeda. Kawasan Barat Indonesia (KBI) umumnya beriklim basah dengan curah hujan merata sepanjang tahun, yang berdampak terhadap reaksi tanah atau pH yang masam dan kejenuhan basa yang rendah. Kawasan Timur Indonesia (KTI) umumnya beriklim kering, sehingga tanahnya bereaksi netral sampai alkali, dan kejenuhan basanya tinggi. Namun, itu semua berkaitan dengan jenis batuan.

Untuk itu penelitian mengenai kesesuaian iklim untuk lahan perkebunan di daerah Kab. Bone Bolango sekiranya dapat memberikan informasi tentang tanaman perkebunan yang cocok dibudidayakan di daerah tersebut berdasarkan iklimnya, sehingga diharapkan nantinya pemerintah daerah setempat menjadikan komoditi hasil

perkebunan sebagai salahsatu sumberdaya andalan dalam pembangunan berkelanjutan (*sustainable prime mover*) daerahnya berbasis penguatan ekonomi kerakyatan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Daerah penelitian terletak di Kabupaten Bone Bolango dengan luas daerah sekitar 1.984,58 km². Secara geografis terletak pada koordinat di antara 0° 41' sampai 1° 15' Lintang Utara dan 122° 00' sampai 125° 14' Bujur Timur. Secara administratif wilayah ini berbatasan langsung dengan Laut Sulawesi dan Kecamatan Atinggola di sebelah Utara, sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Bolaang Mongondow (Sulawesi Utara), sebelah Selatan berbatasan dengan Kota Gorontalo, dan di sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Telaga, Kota Selatan serta Kota Utara. Peta daerah penelitian disajikan pada Gambar 1 di bawah ini:

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Penelitian yang berjudul “*Analisis Kesesuaian Iklim Untuk Lahan Perkebunan di Kabupaten Bone Bolango*” ini menggunakan data sekunder, baik dari instansi pemerintah (BMKG Djalaluddin Gorontalo) maupun *website* penyedia data secara daring (*online*). Penelitian ini memanfaatkan data rata-rata curah hujan bulanan (mm/bulan) selama 10 tahun terakhir (2006-2016) dari *Tropical Rainfall Measuring Mission, National Aeronautics and Space Administration (TRMM, NASA)* melalui halaman (*website*) resmi NASA di alamat <https://earthdata.nasa.gov> atau pada *direct link* <https://giovanni.sci.gsfc.nasa.gov> yang diakses 26 Mei 2016.

Adapun beberapa hal yang dilakukan adalah dengan menentukan rentang waktu data yang diperlukan dalam penelitian yaitu 10 tahun (2006-2016), membatasi wilayah penelitian dengan kotak pembatas (*bounding box*) dan memilih *platform/instrument* yang akan digunakan yaitu (TRMM) lalu menentukan *variable* yang dibutuhkan, atau dalam hal ini adalah curah hujan (*Precipitation Rate: TRMM_3B43 v7 units: mm/month*). Selanjutnya dilakukan *Plot Data* untuk memulai proses pengolahan data. Data yang dihasilkan dari pengolahan data secara *online* adalah berupa peta rata-rata curah hujan dalam bentuk *bounding box* (kotak pembatas) yang selanjutnya akan dimodifikasi (*crop*) sesuai daerah penelitian.

Data iklim selama 10 tahun terakhir (2006-2016) bersumber dari halaman resmi (*website*) Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) di alamat <http://dataonline.bmkg.go.id> yang diakses pada 27 Mei 2016, diantaranya

berupa data suhu/ temperatur udara rata-rata ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban rata-rata (%), dan kecepatan angin rata-rata (knot) untuk stasiun BMKG Djalaluddin Gorontalo. Data yang dihasilkan dari pengolahan data tersebut adalah berupa grafik untuk masing-masing variabel. Sistem kesesuaian lahan ini mengacu pada hukum minimum yaitu dengan menyesuaikan (*matching*) antara iklim dan komoditi perkebunan.

Persyaratan tumbuh tanaman perkebunan diperoleh dari berbagai referensi sehingga akan disesuaikan dengan hasil pengolahan data iklim di daerah penelitian. Proses pencocokan (*matching*) antara parameter syarat tumbuh tanaman perkebunan dengan hasil pengolahan data iklim dan curah hujan di lokasi penelitian. Hasil kesesuaian (*matching*) tersebut akan dinyatakan dalam simbol yaitu: S1 (Paling sesuai); S2 (Cukup sesuai); S3 (Sesuai marginal) dan N (Tidak sesuai).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan

Berdasarkan pengolahan data curah hujan bulanan di daerah penelitian selama 10 tahun (2006–2016) diketahui bahwa rata-rata curah hujan bulanan terendah terjadi pada bulan Oktober 2006 dan bulan Agustus-September 2015 (± 7 mm) dan tertinggi pada bulan Juli 2008 (± 351.43 mm). Grafik rata-rata curah hujan bulanan selama sepuluh tahun (2006-2016) di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Rata-rata curah hujan tahunan di lokasi penelitian diketahui berkisar antara 1.301 mm/tahun hingga 1.758 mm/tahun yang digambarkan pada sebuah peta hasil pengolahan data secara *online* dan dimodifikasi menggunakan perangkat lunak Arc GIS 10.3 (Gambar 3).

Gambar 2. Grafik rata-rata curah hujan bulanan (mm/bulan) di lokasi penelitian selama 10 tahun (2006-2016). (Sumber: TRMM, NASA)

Gambar 3. Peta rata-rata curah hujan tahunan (mm/tahun) selama 10 tahun (2006-2016) di lokasi penelitian (area yang diarsir). (Sumber: TRMM,NASA)

Suhu (Temperatur udara °C)

Data rata-rata suhu/temperatur udara di daerah penelitian selama 10 tahun (2006-2016) berkisar antara 23,3 °C (Desember) sampai 27,22 °C (April) dengan nilai rata-rata sebesar 24,04 °C (Gambar 4):

Gambar 4. Rata-Rata Temperatur Bulanan (°C) Selama 10 Tahun (2006-2016) Stasiun Meteorologi Jalaludin Gorontalo

Kecepatan Angin (Knot)

Gambar 5 menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan angin berkisar antara 1 knot atau 1,852 km/jam (April, Mei

dan November) sampai 3 knot atau 5,556 km/jam (Agustus) dengan nilai rata-rata tahunan sebesar 2 knot atau 3,704 km/jam.

Gambar 5. Rata-Rata Kecepatan Angin Bulanan (km/jam) Selama 10 Tahun (2006-2016) Stasiun Meteorologi Jalaludin Gorontalo

Kelembaban Nisbi (%)

Selanjutnya Gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata kelembaban nisbi bulanan berkisar antara 67,8% (September) sampai 83,5% (Maret) dengan nilai rata-rata tahunan sebesar 79,8%.

Gambar 6. Rata-Rata Kelembaban Nisbi (%) Selama 10 Tahun (2006-2016)
Stasiun Meteorologi Jalaludin Gorontalo

Dari hasil pengolahan data iklim dan curah hujan di atas, maka dapat diketahui kesesuaiannya dengan komoditi tanaman perkebunan untuk dibudidayakan di daerah penelitian. Daerah penelitian Kab. Bone Bolango termasuk Kawasan Timur Indonesia (KTI) yang umumnya beriklim kering, sehingga tanahnya bereaksi netral sampai alkali, dan kejenuhan basanya tinggi (Djaenudin, 2009). Daerah ini terletak ditinggian antara $\pm \leq 7$ m dpl hingga $\pm \geq 1.500$ m dpl. Rata-rata curah hujan tahunan (mm/tahun) di lokasi penelitian diketahui berkisar antara 1.301 mm/tahun hingga 1.758 mm/tahun. Suhu (temperatur udara °C) rata-rata sebesar 24,04 °C, Kecepatan angin (knot) rata-rata adalah sebesar 2 knot atau 3,704 km/jam, dan Kelembaban nisbi (%) rata-rata hingga 79,8%. Kondisi iklim di daerah penelitian berdasarkan hasil analisis akan disesuaikan (*matching*) dengan syarat tumbuh untuk beberapa komoditi perkebunan diantaranya adalah sebagai berikut.

Tanaman Kelapa

Djaenuddin *et al.*, (2002) mengklasifikasikan syarat tumbuh untuk tanaman kelapa sebagai berikut:

Rerata temperatur tahunan berkisar antara 20 °C sampai 35 °C. Curah hujan minimum sekitar 1000 mm/tahun dan yang optimal sekitar 1000 sampai 5000 mm/tahun, serta toleran terhadap curah hujan > 3.800 mm/tahun. Kelembaban udara sedikitnya sekitar 60%. Tanaman kelapa dapat tumbuh optimal di dataran rendah atau pada ketinggian sekitar 0-450 m dpl.

Tanaman Kopi

Menurut Anggara dan Marini (2011), ketinggian tempat yang ideal bagi pertumbuhan kopi berbeda-beda, tergantung jenisnya. Kopi jenis arabika dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian 700-1.700 m dpl, dengan suhu 15-24 °C, dan beriklim kering, sedang kopi jenis robusta mampu tumbuh dengan baik pada ketinggian 400-700 m dpl dan masih toleran di ketinggian >400 m dpl pada suhu 24-30 °C. Tanaman kopi menghendaki curah hujan sekitar 2.000-3.000 mm/tahun namun masih toleran pada curah hujan 1.000-1.300 mm/tahun. Kopi akan tumbuh dengan baik jika berada pada kelembaban udara 70-80%, dan merupakan tanaman yang tidak tahan terhadap tiupan angin kencang.

Tanaman Karet

Setiawan dan Andoko (2008) menganjurkan budidaya tanaman karet dengan menyesuaikan kondisi agroklimatnya. Tanaman karet dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian wilayah 1-600 m dpl dengan suhu 25-30 °C dengan kelembaban nisbi 75-90 %. Lebih lanjut Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian (2009) menjelaskan faktor curah hujan yang cukup tinggi juga turut mempengaruhi tanaman tersebut yaitu antara 2.000-2.500 mm/tahun, meski begitu tanaman ini tidak tahan terhadap tiupan angin kencang.

Tanaman Tebu

Muljana (2001) mengatakan, tebu termasuk tanaman perdu golongan *Saccharum officinarum*. Tanaman ini dapat dibudidayakan pada wilayah dengan ketinggian kurang lebih 500 m dpl dengan curah hujan 1.000-1.300 mm/tahun. Suhu terbaik untuk perkecambahan tanaman tebu adalah 18-30 °C. Kondisi kecepatan angin yang baik pada lahan perkebunan tebu adalah kurang dari 10 km/jam dengan kelembaban udara 45-65 %.

Tanaman Kakao

Untuk budidaya tanaman kakao, Rubiyo dan Siswanto (2012) menjelaskan bahwa curah hujan yang sesuai untuk pertanaman kakao adalah 1.100-3.000 mm/tahun, dengan distribusi curah hujan sepanjang tahun. Jika curah hujan >4.500 mm/tahun akan kurang baik karena kondisi ini akan mendorong kelembaban tinggi yang dapat menyebabkan berkembangnya penyakit busuk buah. Sedangkan syarat temperatur yang diperlukan adalah 30-32 °C (maksimum) dan 18-21 °C (minimum). Daerah yang cocok untuk penanaman komoditi jenis ini adalah pada ketinggian 1.200-1.600 m dpl dengan kecepatan angin ideal 2-5 m/detik dan kelembaban >80 %.

Tanaman Pala

Dinas Perkebunan Propinsi Daerah Irian Jaya (1986) melalui Bagian Informasi Pertanian memberikan syarat-syarat tumbuh tanaman pala ideal pada wilayah ketinggian 0-700 m dpl. Daerah-daerah penyebaran tanaman pala memiliki suhu yang tidak sama, yakni berkisar antara 18° C-34° C. Tanaman pala akan berkembang dengan baik di daerah tropis, dengan suhu optimum untuk pertumbuhan dan produksi ±20° C-30° C. Curah hujan yang baik bagi pertumbuhan tanaman pala ±2175-3550 mm/tahun. Tanaman pala peka terhadap angin kencang, karenanya tidak sesuai diusahakan pada areal yang terbuka tanpa tanaman pelindung dengan kelembaban udara berkisar 55-60 %.

Tanaman Kelapa Sawit

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2008) menyebutkan bahwa kondisi iklim atau syarat tumbuh kelapa sawit adalah pada daerah yang memiliki curah hujan 1.500-4.000 mm/tahun, temperatur optimal 24-28 °C. Ketinggian tempat yang ideal untuk sawit antara 1-500 m dpl. Kelembaban optimum yang ideal untuk tanaman sawit sekitar 80-90% dan kecepatan angin 5-6 km/jam untuk membantu proses penyerbukan.

Tanaman Cengkeh

Wahyuno dan Martini (2015) dari Balai Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat, menjelaskan tentang syarat tumbuh cengkeh berdasarkan faktor curah hujan 1.500-3.500 mm/tahun pada ketinggian tempat 1-900 m dpl (200-600 m dpl) atau produksi lebih baik di dataran rendah. Suhu optimal 22-32 °C dengan kelembaban nisbi 60-80%.

Tanaman Kemiri

Herman *et al.*, (2013) menjelaskan syarat tumbuh untuk tanaman kemiri yaitu pada ketinggian hingga 1.000 m dpl. Namun demikian

produksi biji yang optimum dengan rendemen minyak yang tinggi diperoleh sampai ketinggian 700 m dpl. Optimalnya tumbuh pada daerah beriklim agak kering sampai basah dengan curah hujan 1.500–2.500 mm/tahun, dengan suhu udara 24–30 °C, dan kelembaban udara 71-88%.

Tanaman Vanili

Henuhili (2004) dari Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatik menjelaskan syarat tumbuh tanaman Vanili yang dapat hidup di iklim tropis dengan curah hujan 1000-3000 mm/tahun, dengan suhu udara optimal 20-25 °C, kelembaban udara sekitar 60%-80%, dan berada pada wilayah ketinggian 300-800 m dpl.

Tanaman Kayu Manis

Daswir (2010) dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

menjelaskan tentang syarat tumbuh tanaman Kayu manis adalah pada daerah dengan ketinggian hingga 2.000 m dpl. Kayu manis berproduksi baik bila ditanam di daerah dengan ketinggian 500 – 1.500 m dpl dan menghendaki hujan yang merata sepanjang tahun dengan jumlah cukup, sekitar 2.000–2.500 mm/tahun. Curah hujan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan hasil panen rendemennya terlalu rendah. Daerah penanaman sebaiknya bersuhu rata-rata 25°C dengan batas maksimum 27°C dan minimum 18°C dengan kelembaban sekitar 70–90 %, semakin tinggi kelembabannya maka semakin baik pertumbuhannya.

Kesesuaian (*matching*) antara analisis iklim di daerah penelitian dengan beberapa parameter/syarat tumbuh tanaman perkebunan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kesesuaian Iklim (2006-2016) Daerah Penelitian Dengan Jenis Tanaman Perkebunan

	Wilayah Ketinggian (7-1500 m dpl)	Curah Hujan (1.301-1.758) (mm/tahun)	Suhu (24,04 °C)	Kec. Angin (2 knot)	Kelembaban Nisbi (79,8%)
Kelapa	S1	S1	S1	S1	S2
Kakao	S3	S1	S2	S2	S3
Pala	S2	N	S1	S2	N
Sawit	S3	S1	S1	S2	S1
Cengkih	S1	S1	S1	S2	S1
Kemiri	S1	S1	S1	S2	S1
Kopi	S3	S1	S1	S3	S1
Kayu Manis	S1	N	S1	S2	S1
Vanili	S2	S1	S1	S2	S1
Karet	S3	N	S2	S3	S1
Tebu	S3	S2	S1	S1	N

Ket:

S1: Paling sesuai

S2: Cukup sesuai

S3 : Sesuai marginal

N : Tidak sesuai

KESIMPULAN

Dari hasil analisis iklim di daerah penelitian, maka dapat diketahui kesesuaian (*matching*) dengan beberapa komoditi tanaman perkebunan yang sekiranya dapat dibudidayakan pada Kab. Bone Bolango. Daerah ini terletak ditinggian antara $\pm \leq 7$ m dpl hingga $\pm \geq 1.500$ m dpl. Rata-rata curah hujan tahunan (mm/tahun) di lokasi penelitian diketahui berkisar antara 1.301 mm/tahun hingga 1.758 mm/tahun. Suhu (temperatur udara °C) rata-rata sebesar 24,04 °C, kecepatan angin (knot) rata-rata adalah sebesar 2 knot atau 3,704 km/jam, dan kelembaban nisbi (%) rata-rata hingga 79,8%. Sehingga berdasarkan uraian hasil analisis tersebut dapat diketahui tanaman perkebunan yang cocok dibudidayakan diantaranya adalah Kelapa, Kakao, Kopi yang pada tahun 2015 mendominasi produksi hasil perkebunan di Kab. Bone Bolango (BPS Kab. Bone Bolango, 2015). Selain komoditi tanaman perkebunan tersebut, beberapa tanaman perkebunan yang sesuai iklim daerah Kab. Bone Bolango adalah tanaman Sawit, Cengkeh, Kemiri, Kayu manis, Vanili, dan Karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, A dan Marini, S., 2011. Kopi Budi Daya Dan Pemasaran. Penerbit Cahaya Atma Pustaka. ISBN: 978-602-9319-23-1. Yogyakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPPP), 2008. Teknologi Budidaya Kelapa Sawit. Seri Buku Inovasi. ISBN: 978-979-1415-32-3.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). <http://dataonline.bmkg.go.id> diakses pada 27 Mei 2016.
- Badan Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pemerintah Provinsi Gorontalo (BPMPTSP Prov. Gorontalo), 2015. Potensi Pertanian Perkebunan dan Kehutanan. <http://bpmptsp.gorontaloProv.go.id> diakses 21 Mei 2016.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bone Bolango (BPS Kab. Bone Bolango), 2016. Kabupaten Bone Bolango Dalam Angka 2016. Katalog: 1102001.7504.
- Daswir, 2010. Profil Tanaman Kayu Manis Di Indonesia (*Cinnamomum spp.*) Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Dinas Perkebunan Propinsi Daerah Irian Jaya, 1986. Pala Dan Pengolahannya. Departemen Pertanian Bagian Proyek Informasi Pertanian.
- Djaenudin, D., 2009. Prospek Penelitian Potensi Sumber Daya Lahan Di Wilayah Indonesia. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian 2(4) hal. 243-257.
- Djaenudin, D., Sulaeman, Y., Abdurachman, A., 2002. Pendekatan Pewilayahan Komoditas Pertanian Menurut Pedo-Agroklimat Di Kawasan Timur Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian, hal. 21.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian, 2009. Profil Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*).
- Herman, M., Syakir, M., Pranowo, D., Saefudin., Sumanto, 2013. Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy shaw) Tanaman Penghasil Minyak Nabati Dan Konservasi Lahan. ISBN: 978-602-1250-35-2. IAARD Press.
- Henuhili, V., 2004. Budidaya Tanaman Vanili. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muljana, W., 2001. Teori Dan Praktek Cocok Tanam Tebu Dengan Segala Masalahnya. Penerbit Aneka Ilmu, Semarang.

-
- Rubiyo dan Siswanto, 2012.
Peningkatan Produksi Dan
Pegembangan Kakao (*Theobroma
cacao* L.) Di Indonesia. Buletin
RISTRI Vol. 3 (1) hal. 33-48.
- Setiawan, D.H dan Andoko, A., 2008.
Petunjuk Lengkap Budi Daya
Karet. Penerbit AgroMedia
Pustaka ISBN: 979-3702-57-5,
Jakarta Selatan.
- Tropical Rainfall Measuring Mission,
National Aeronautics and Space
Administration (TRMM, NASA),
<https://earthdata.nasa.gov>, diakses
26 Mei 2016.*
- Wahyuno, D dan Martini, E., 2015.
Pedoman Budi Daya Cengkeh Di
Kebun Campur. Balai Penelitian
Tanaman Rempah Dan Obat
(Balitro, Badan Litbang
Pertanian) bekerjasama dengan
Agfor Sulawesi.