Jenis Vegetasi, Iklim Mikro Dan Kualitas Madu

*Trigona Sp.* di Desa Onewila Kecamatan Ranomeeto

Kabupaten Konawe Selatan

Aminuddin Mane Kandari1 , Zakiah Uslinawaty1 dan Muh. Ilton 1

Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan Universitas Halu Oleo

### Email: [manekandaria@yahoo.com](mailto:manekandaria@yahoo.com)

### ABSTRACT

### This study aims to ANALYZE the type of vegetation, microclimate and honey quality of Trigona sp. in the village of Onewila, District of Ranomeeto. The observed variables were vegetation, temperature, rainfall, and honey quality based on SNI 2013 standards. The results found the type of vegetation found at the location of cultivation was Caliandra (C. calothyrsus), coconut (Cocos nucifera), teak (Tectona grandis), peat (Syzygium polycephalum Merr), mango (Mangifera indica), langsat (Lansium domesticum), kedondong (Spondias dulcis), guava (Syzygium aqueum), areca (Areca catechu), coffee (Coffea arabica), cashew nut (Spondias dulcis), guava (Syzygium aqueum), areca nut (Areca catechu), coffee (Coffea arabica), cashew nut (Spondias dulcis), guava (Syzygium aqueum), areca nut (Areca catechu), coffee (Coffea arabica), guava (Anacardium occidentale), guava (Annona muricata), and asoka flowers (Saraca asoka). Temperature and rainfall conditions in the village where the cultivation is very supportive of Trigona cultivation because the average temperature ranges from 29C, and the average monthly rainfall at Ranomeeto station is highest in January (135 mm) and lowest in August (16.8 mm). The quality of honey from Trigona sp. Honey from several variables such as water content, acidity, HMF levels, and reducing sugar levels are 16.98%, 33.94 mg / kg, 17.3 mg / kg, 69.31 % b / b. This means that the quality of Trigona sp honey found in Onewila village meets the Indonesian National Standard (SNI 01-3545-2013 2013).

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat jenis vegetasi, iklim mikro dan kualitas madu Trigona sp. di desa Onewila KecamatanRanomeeto. Variabel yang diamati adalah vegetasi, suhu, curah hujan,dan kualitas madu berdasarkan standar SNI 2013. Hasilnya ditemukan jenis vegetasi yang terdapat pada lokasi budidaya adalah jenis Caliandra (*C. calothyrsus*), kelapa (*Cocos nucifera*), jati (*Tectona grandis*), ruruhi (*Syzygium polycephalum Merr)*, mangga (*Mangifera indica*), langsat *(Lansium domesticum*), kedondong (*Spondias dulcis)*, jambu (*Syzygium aqueum*), pinang ( *Areca catechu),* kopi (*Coffea arabica*), jambu mente (*Anacardium occidentale*), sirsak (*Annona muricata*), dan bunga asoka ( *Saraca asoka)*. Kondisi suhu dan curah hujan di desa lokasi budidaya sangat menunjang budidaya Trigona karena rata-rata suhunya berkisar 29°C, dan curah hujan rata-rata bulanan di stasiun Ranomeeto tertinggi pada bulan Januari (135 mm) dan terendah pada bulan Agustus (16,8 mm). Kualitas madu dari madu *Trigona sp.dari* beberapa variabel seperti kadar air, kadar keasaman, kadar HMF, dan kadar gula pereduksi masing-masing adalah 16,98%, 33,94 mg/kg, 17,3 mg/kg, 69,31% b/b. Hal ini berarti kualitas madu *Trigona sp* yang terdapat di desa Onewila memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3545-2013 2013).

PENDAHULUAN

Pemanfaatan hutan dengan mengambil kayu saat ini mulai beralih ke pemanfaatan hasil hutan bukan kayu agar menuju ke *sustainable forest managemen*t (Torres-Rojo et al., 2016). Salah satu hasil hutan bukan kayu yang banyak memberi manfaat bagi manusia adalah lebah madu. Saat ini masyarakat telah mulai membudidayakan lebah madu. Pembudidayaan lebah madu jika dikelola secara intensif dan modern akan memberikan manfaat langsung maupun tidak langsung. Manfaat langsung yang dapat diperoleh yaitu dihasilkannya berbagai produk lebah madu seperti madu, royal jelly, propolis, tepung sari, lilin, perekat dan racun lebah. Manfaat tidak langsung yang dapat diperoleh budidaya lebah madu yaitu berkaitan dengan proses pelestarian sumberdaya hutan, peningkatan produktivitas tanaman dan adanya hubungan simbiosis yang saling menguntungkan (Woo, 1999 dalam Melissa, 2008).

Kualitas produk yang dihasilkan lebah madu ditentukan oleh kondisi iklim dan vegetasi penyusunnya. Keadaan unsur-unsur iklim ini akan mempengaruhi tingkah laku dan metabolisme yang berlangsung pada makhluk hidup. (Prawirowardoyo,S., 1996). Lebah madu menghasilkan produknya dengan memanfaatkan sumber makanan (vegetasi) yang ada disekitarnya, sedangkan vegetasi dipengaruhi oleh keadaan iklim disekitarnya. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang jenis vegetasi dan kondisi iklim terhadap kualitas madu Trigona sp. Desa Onewila kecamatan Ranomeetodi Kabupaten Konawe Selatan.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Onewila, Kecamatan Ranomeeto, Kabupaten Konawe Selatan pada Lokasi Budidaya Lebah *Trigona sp* milik petani. Dilanjutkan di Laboratorium FMIPA dan Laboratorium Jurusan Kehutanan FHIL UHO. Waktu penelitian dilaksanakan pada Januari-Juni 2019.

1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah : Tally sheet, Sampel madu *Trigona sp.,* Pereaksi digunakan untuk menguji kualitas madu, yang terdiri dari: Larutan Carrez I, larutan Carrez II, Natrium bisulfit (NaHSO2), Larutan natrium hidroksida, NaOH 0,1 N bebas karbonal, Indikator fenoftalein, pp 1% dalam etanol, netral, air suling .

Alat yang digunakan : GPS, kamera, termometer, oven, spektrofotometer, timbangan analitik, labu ukur, pipet, buret, gelas piala, alat pemanas, tabung reaksi, alat tulis dan kertas saring.

1. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini :

1. Jenis vegetasi;

2. Kondisi iklim : suhu udara, curah hujan rata-rata tahunan, curah hujan rata-rata bulanan, bulan basah, bulan kering, tipe iklim Schmidth Fergusson;

3. Kualitas madu, sesuai standar SNI 2013: seperti kadar air, kadar keasaman, kadar HMF, dan kadar gula pereduksi

D. Prosedur Pengamatan

1.Mengamati jenis vegetasi, dengan mengumpulkan contoh vegetasi dari lokasi budidaya *Trigona sp* untuk diidentifikasi;

2. Mengamati iklim mikro khususnya suhu udara di lokasi budidaya *Trigona sp,* sedangkan curah hujan diperoleh dari stasiun iklim Ranomeeto;

3. Menguji kualitas madu berdasarkan standar SNI 2013, dengan mengumpulkan sampel madu selanjutnya diuji berdasarkan beberapa indikator, yaitu Kadar Air, Kadar Keasaman, kadar HMF, dan kadar gula pereduksi.

E. Analisis Data

1. Jenis vegetasi :

Hasil identifikasi vegetasi, ditabulasi berdasarkan jenisnya sehingga didapatkan jumlah masing-masing jenis yang ditemukan di lapangan;

2. Kondisi Iklim :

a. Suhu udara mikro,dihitung berdasarkan pengukuran termometer yang ditempatkan di lokasi budidaya *Trigona sp.*

b. Curah Hujan rata-rata tahunan dan rata-rata bulanan, dihitung dari rata-rata CH tiap bulan selama 4 tahun pengamatan (2015-2018) pada bulan Jan - Des, data dari Stasiun Ranomeeto;

c. Curah hujan rata-rata bulanan tertinggi dan terendah dihitung berdasarkan CH rata-rata bulanan;

d. Tipe Iklim, dianalisis menggunakan metode Schmidth-Fergusson, dimana iklim dibagi menjadi 8 tipe berdasarkan atas perbandingan Jumlah rata-rata bulan kering dan bulan basah yang dinyatakan dalam nilai Q (*Quotient*) pada Tabel 1. Bulan kering (BB), bulan-bulan dengan CH < 60 mm, bulan basah (BB) curah hujan > 100 mm, Bulan lembab (BL) CH ≥ 60 – 100 mm (Lakitan, 2002).

Tabel 1. Klasifikasi Iklim Metode Schmidth-Fergusson

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipe Iklim | Vegetasi | Kriteria |
| A. Sangat basah  B. Basah  C. Agak basah  D. Sedang  E. Agak kering  F. Kering  G. Sangat kering  H. Kering luar biasa | Hutan hujan tropika  Hutan hujan tropika  Hutan rimba  Hutan musim  Hutan sabana  Hutan sabana  Padang ilalang  Padang ilalang | 0,000 < Q < 0,143  0,143 < Q < 0,333  0,333 < Q < 0,600  0,600 < Q < 1,000  1,000 < Q < 1,670  1,670 < Q < 3,000  3,000 < Q < 7,000  7,000 < Q |

1. Kualitas Madu

Tabel. 2. Persyaratan Mutu Madu Menurut SNI 01-3545-2013

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Uji | Satuan (%) | Persyaratan |
|  | Kadar Air (Ka) | % | 22 Maks |
|  | Kadar Keasaman (KK) | mlNaOH 1 N kg-1 | 50 Maks |
|  | Kadar HMF | Mg kg-1 | 50 Maks |
|  | Kadar Gula Pereduksi | %b/b | Minimal 65 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Vegetasi

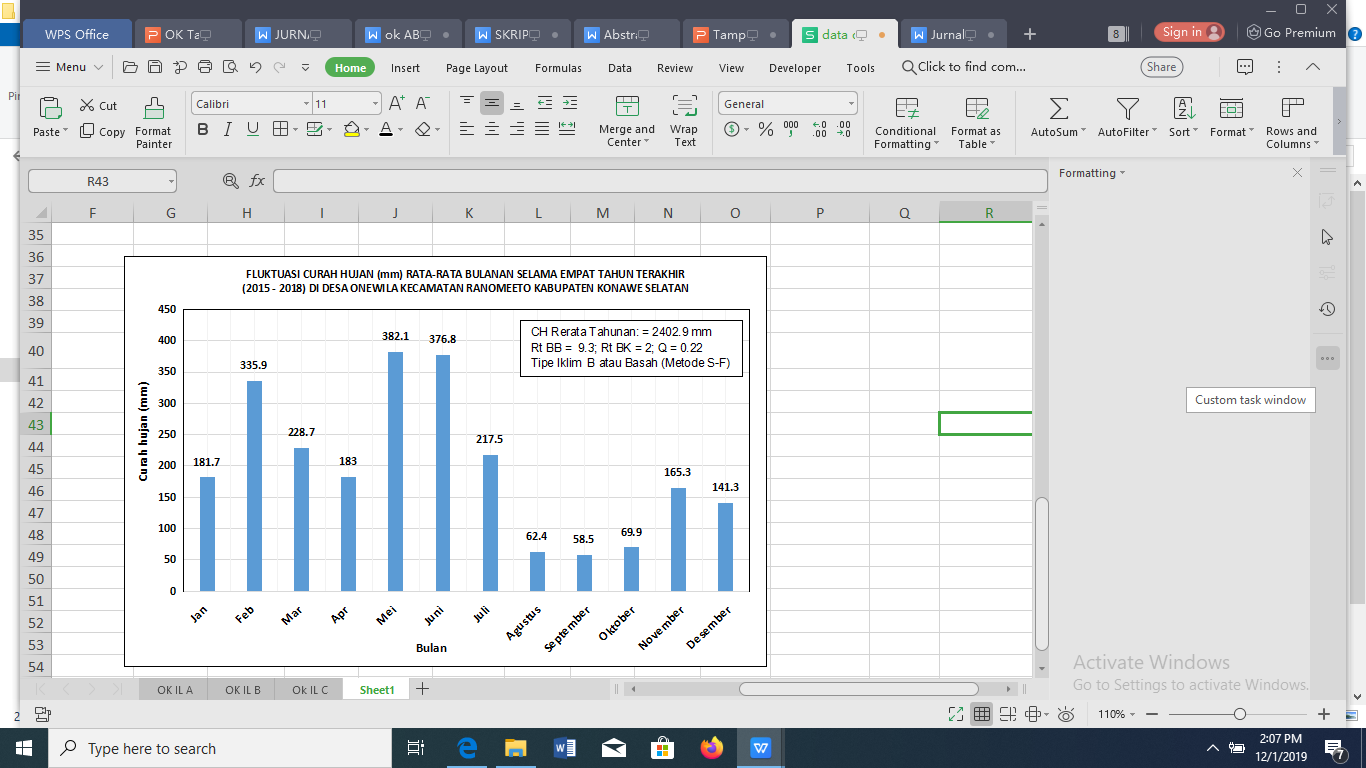
Berdasarkan hasil penelitian identifikasi vegetasi yang terdapat di Desa Onewila, maka jenis dan jumlah tanaman yang di sekitar lokasi budidaya tri adalah : *Calliandra Calothyrsus* (10), *Cocos nucifera* (12), *Tectona grandis* (20), *Syzygium polycephalum Merr* (7), *Mangifera indica* (5), *Lansium domesticum* (15), *Spondias dulcis* (3), *Psidium guajava* (4), *Areca catechu* (10), *coffea arabica* (15), *Anacardium occidentale* (15*), sirsak* (2) *saracca asoca*(5)

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa jenis tanaman yang ada di lokasi penelitian adalah tanaman berbunga yang memiliki nektar yang diduga menjadi sumber pakan lebah. Sarwono (2001) menyatakan bahwa semua jenis tanaman berbunga (tanaman hutan, tanaman pertanian, tanaman perkebunan, tanaman hortikultura, dan tanaman liar) yang megandung unsur nektar sebagai bahan madu, polen, dan resin sebagai bahan propolis dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan lebah.

Ramalho *et al.* (1990) menyatakan bahwa madu dan propolis yang dihasilkan oleh *lebah Trigona sp* sangat ditentukan oleh keberadaan tanaman sebagai sumber pakan di sekitar sarangnya. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kelimpahan sumber pakan yang tinggi akan meningkatkan produksi madu dan propolis lebah Trigona terutama jenis vegetasi atau tanaman sebagai sumber pakan yang berupa polen dan nektar, seperti *Impatiens balsamina, Carica papaya, Ageratum houstonianum, Psidium guajava, Helianthus sp, Acacia sp, Caliandra brevipes, Mimosa pudica, Capsicum sp dan Cocos nucifera.* Tanaman tersebut sebagian besar ditemukan di lokasi budidaya trigona pada lokasi penelitia. Hal ini berarti lokasi budidaya trigona di desa Onewila sesuai untuk lokasi budidaya karena tersedianya tanaman yang menjadi pakan lebah trigona*.*.

1. Kondisi Iklim

Secara umum, desa Onewila Kecamatan Ranomeeto Konawe Selatan berada pada ketinggian 30 m dpl, memiliki dua musim yakni musim kemarau dan musim hujan dengan rata-rata curah hujan tahunan 4 tahun terakhir (periode 2015 - 2018) sebanyak 2402.9 mm th-1 dan suhu udara berkisar antara 23-32oC dengan rata-rata 29oC. Pergantian musim kemarau dan musim hujan dipengaruhi oleh arah angin yaitu angin Barat daya pada bulan Juni sampai dengan bulan Januari dan angin Timur/Tenggara pada bulan Februari sampai bulan Agustus. Fluktuasi curah hujan rata-rata bulanan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fluktuasi curah hujan (mm) rata-rata bulanan di Desa Onewila Kecamatan Ranomeeto Konawe Selatan Berdasarkan Pencatatan di Stasiun Klimatologi Ranomeeto 4 tahun terakhir (2015 - 2018

Gambar 1 menunjukkan bahwa curah hujan rata-rata bulanan yang tertinggi terjadi pada bulan Mei yakni 382.1 mm, sedangkan yang paling rendah terjadi pada bulan September yakni 58.5 mm. Berdasarkan kriteria curah hujan bulanan menurut metode Schmidth - Fergusson, maka di Desa Onewila sebagai lokasi penelitian terdapat rata-rata jumlah bulan basah (BB) 9.3 dan rata-rata bulan kering (BK) 2.0 sehingga memiliki nilai Q sebesar 0.22. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa lokasi penelitian bertipe iklim B atau tergolong basah dengan vegetasi hutan hujan tropika.

Widhiono (1986) menyatakan bahwa dalam kehidupan dan perkembangannya, lebah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Selain ketersediaan pakan, faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, curah hujan dan ketinggian tempat juga sangat menentukan perkembangan lebah madu. Menurut Koneri *et al* (2010), kesuksesan hidup lebah Trigona di daerah beriklim tropis tidak terlepas dari kemampuannya untuk hidup pada rentang suhu luas. Lebih lanjut dikemukakan bahwa keanekaragaman serangga yang ada pada setiap tempat termasuk lebah Trigona sp dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketinggian tempat termasuk di dalamnya adalah suhu udara. Menurut Pratama (2005) koloni lebah *Trigona sp* dapat hidup pada daerah pantai sampai 800 m dpl, dengan demikian di lokasi penelitian sesuai karena memiliki ketinggian 30 m dpl.

Marhiyanto (1999) menyatakan bahwa curah hujan berpengaruh terhadap perkembangan *Trigona sp*, terutama pada pakan yang tersedia apabila curah hujan terlalu tinggi maka lebah akan sulit untuk mencari pakan selain itu juga akan menyebabkan nektar dan pollen pada tanaman pakan lebah berkurang seiring dengan tingginya curah hujan pada suatu tempat, sebaliknya kondisi curah hujan yang rendah menyebabkan lebah dapat berkembang dengan baik, khususnya di lokasi penelitian yang ditandai dengan adanya jumlah stup yang terus berkembang.

1. Kualitas Madu

Tabel 3. Hasil Pengujian Kualitas Madu *Trigona sp* Pada lokasi Budidaya Lebah di Desa Onewila Kecamatan Ranomeeto Kab. Koonsel

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kualitas madu | Kadar | SNI | Keterangan |
| 1 | Kadar Air (%) | 16,98 | 22 | Maksimal |
| 2 | Kadar keasaman (kg) | 33,94 | 50 | Maksimal |
| 3 | Kadar HMF (Mg/Kg) | 17,73 | 50 | Maksimal |
| 4 | Kadar gula pereduksi (%b/b) | 69,31 | 65 | Minimal |

Semakin rendah kadar air dalam madu yang dihasilkan semakin baik kualitasnya. Menurut Gojmerac, 1980 *dalam* Siregar (2002), kadar air dapat menentukan tingkat keawetan madu, berpengaruh terhadap kristalisasi dan fermentasi, dimana kadar air yang rendah akan menjaga madu dari kerusakan untuk jangka waktu relatif lama, sementara semakin tinggi kadar air maka semakin mudah terjadinya fermentasi. White (1979) menyatakan bahwa kadar keasaman pada madu merupakan kriteria penting untuk menetapkan kualitas madu, dimana bila keasamannya tinggi berarti madu tersebut telah mengalami fermentasi dan apabila tingkat keasamannya rendah berarti belum mengalami fermentasi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa tingkat kadar keasaman madu sangat dipengaruhi oleh asal nektar yang paling dominan sebagai sumber pakan lebah madu.

Menurut Tanuwidjaya (2014), madu dengan nilai kadar HMF yang rendah mengindikasikan rendahnya penambahan gula invert pada madu, juga mengindikasikan masih dalam keadaan segar (Boussaid *et al.,* 2014 *dalam* Amalia, 2016). Menurut Zakaria (2013) bahwa kadar HMF dalam madu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, waktu pemanasan, kondisi penyimpanan serta sumber nektarnya. Menurut Achmadi (1991), semakin lama penyimpanan dan tingginya suhu penyimpanan akan menurunkan aktifitas enzim sehingga gula pereduksi yang dihasilkan juga akan semakin rendah.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa dari empat parameter kualitas madu diperoleh hasil yang sesuai standar kualitas mutu madu menurut SNI 01-3545-2013

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sbb :

1) Jenis vegetasi yang terdapat pada lokasi budidaya *Trigona sp* di Desa Onewila ada 13 jenis, yaitu : jenis Caliandra (*Caliandra calothyrsus*), kelapa (*Cocos nucifera*), jati (*Tectona grandis*), ruruhi (*Syzygium polycephalum* Merr), mangga (*Mangifera indica*), langsat (*Lansium domesticum*), kedondong (*Spondias dulcis*), jambu (*Syzygium aqueum*), pinang (*Areca catechu*), kopi (*Coffea arabica)*, jambu mente (*Anacardium occidentale*), sirsak (*Annona muricata*), dan bunga asoka (*Saraca asoka*).

2. Kondisi iklim di lokasi budidaya sangat menunjang budidaya *Trigona sp,* karena rata-rata suhunya berkisar 29oC, dan curah hujan rata-rata bulanan tertinggi pada bulan Mei (382.1 mm) dan terendah pada bulan September (58.5 mm), curah hujan rata-rata tahunan 2402.9 mm, tergolong tipe iklim B atau Basah dengan Vegetasi Hujan Tropika.

3. Kualitas madu lebah *Trigona sp* dari beberapa variabel seperti kadar air, kadar keasaman, kadar HMF, dan kadar gula pereduksi masing-masing adalah 16.98%, 33.94 mg/kg, 17.3 mg kg-1, 69.31% b/b. Hal ini berarti kualitas madu *Trigona sp* yang terdapat di desa Onewila memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3545-2013 2013).

DAFTAR PUSTAKA

BSN (Badan Standar Nasional), 2013. SNI 01-3545-2013. Madu.

Budiwijono, T. 2008. Evaluasi kadar gula pereduksi, derajat keasaman dan identifikasi enzim pada madu yang dipanaskan dengan oven udara kering sistem konveksi. http://pubikasi.umm.ac.id. Diakses pada tanggal 10 Januari 2019.

Ensminger, H.A., Ensminger, M.E., Konlande J.E., dan Rbson, J.R.K. 1995. The concise encyclopedia of foods and nutrion. Boca Raton. CRC Press.

Ilton, M., 2019. Kualitas madu *Trigona sp* pada tiga lokasi budidaya di Kabupaten Konawe Selatan.

Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Buku. PT. Bumi Aksara. Jakarta.

Irfan. 2002. Kajian Karakteristik Vegetasi Lereng Puncak Gunung Kelut Kabupaten Kediri Jawa Timur. Skripsi. Univ. Negeri Malang. Malang.

Irwanto. 2007. Analisis vegetasi unuk pengelolaan kawasan hutan lindung Pulau margesu. Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. Jurnal Ilmu Kehutanan. 8(2):20-25.

Kasno. 2001. Pakan Lebah. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.

Lakitan, B. 2002. Dasar-dasar klimatologi. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Marhiyanto, B. 1999. Peluang bisnis berternak lebah madu. Gita Media Press. Surabaya.

Mulu, A., B. Tessema, and F. Derby, 2004. In vitro assesment of the antimicrobial potential of honey on common human patogens. Journal Ethiop.

Nuryati, S. 2006. Laporan Penelitian: Status dan Potensi Pasar Madu Organis Nasional dan Internasional. Editor : J. Indro Surono. Aliansi Organis Indonesia. Bogor.

Perusahaan Umum, Perusahaan Kehutanan Negara, Unit Jawa Timur. 1986. Peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pelebahan. Prosiding lokakarya pembudidayaan lebah madu untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat sukabumi, 20-22 mei 1986. Perusahaan Umum Kehutanan Negara. Jakarta.

Pryanto. 2012. Uji Kualitas Madu Lebah Trigona sp. Pada Pembudidayaan Lebah Madu Di Kelurahan Lalomba Kecamatan Kolaka Kab. Kolaka. Jurusan kehutanan. Fakultas Pertanian. Univ. Halu Oleo. Kendari.

Puryono dan Hastuti. 1998. Program kota sehat di Indonesia sebagai bagian dari pembangunan kota berkelanjutan. Pusat penelitian kesehatan UNIKA ATMAJAYA, Staf Kesehatan Masyarakat. FK Unika.

Rusfidra. 2012. Peranan lebah madu sebagai serangga penyerbuk untuk produksi tanaman dan pendapatan petani. Jurnal Ilmiah. http://rusfidra.multiply.com/journal/item/41/lebah polinator. Diakses pada tanggal 10 Januari 2019.

Sarwono, B. 2001. Lebah madu. Agro media pustaka. Jakarta.

Sihombing, D. T. H., 2005. Ilmu Ternak Lebah Madu. Yogyakarta : Gadjah Mada. University Press.

Simpson. 1999. Hutan kota untuk pengelolaan dan peningkatan kualitas lingkungan hidup. http://www/bonet.co.id/dephut/hkota.htm. Diakses pada tanggal 10 Januari 2019

Sinclair, W. 1977. Kehidupan lebah madu. BPK Gunung Mulia. Jakarta.

Siregar, H. C. H., 2005. Pengaruh Metode Penurunan Kadar Air, Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Madu Randu (Tesis). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Siregar, H.C., Fuah, A.M., Octavianty, Y., 2011. Propolis; Madu Multikhasiat. Penebar Swadaya Grup.

Soerianegara, I dan Indrawan, A., 1998. Ekologi Hutan Indonesia. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Tanuwidjaya, S. J., 2014. Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Madu Dari Lebah Apis mellifera, Apis cerana, Apis dorsata, dan Trigona sp.Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Torres-Rojo, J. M., Moreno-Sánchez, R., Martín, &, & Mendoza-Briseño, A. (2016). Sustainable Forest Management in Mexico. Curr Forestry Rep, 2, 93– 105. <https://doi.org/10.1007/s40725-016-0033-0>

Melissa. 2008. Studi Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu. Rajawali Press. Jakarta

White, JW. 1979. Physical characteristic of honey. In; Crane, E (ed). Honey: A. Comprehensive Survey. Heinemann. London.

Winarno, F.G. 1981. Madu: manfaat, khasiat dan analisa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan IPB. Bogor.

Wisnubroto. 2000. Strategi memperkecil resiko iklim dalam produksi tanaman. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 2(2):47-52.

Wulandari, D. D. 2011. Kualitas Madu (Kadar Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula pereduksi berdasarkan Suhu penyimpanan). Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama. Surabaya.

Zakaria, 2013. Analisis Kadar HMF (*Hidroxymethilfulfural*) pada madu Bone. Jurusan Tarbiyah. Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Watampone. Kabupaten Bone. Sulawesi Selatan.