

Kualitas madu putih asal Provinsi Nusa Tenggara Barat

White honey quality from West Nusa Tenggara

YELIN ADALINA

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Jl. Gunung Batu No.5, Bogor 16118, Jawa Barat. Tel.: +92-251- 863324; 7520067. Fax.: +62-251-8638111.
✉email: yelinadalina@yahoo.com

Manuskrip diterima: 31 Agustus 2016. Revisi disetujui: 22 April 2017.

Abstrak. Adalina Y. 2017. *Kualitas madu putih asal Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 189-193.* Kualitas madu adalah faktor yang penting dalam suatu produk yang akan dipasarkan kepada masyarakat. Kualitas madu di Indonesia mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013. Tujuan penelitian ini adalah menyediakan informasi tentang kualitas madu putih asal Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sampel madu diperoleh dari pemungut madu lebah hutan (*Apis dorsata*) di Desa Piong, Kecamatan Sanggar, Kabupaten Bima dan produsen madu di Kota Mataram. Madu dianalisis di Laboratorium Akademi Kimia Analisis dan Laboratorium Biofarmaka, Bogor. Parameter yang diamati terdiri fisikokimia madu yang terdiri dari kadar air, tingkat keasaman, pH, warna, kandungan zat aktif, kandungan gula (glukosa, fruktosa dan sukrosa). Data dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kadar air kedua sampel madu tidak memenuhi SNI 2013 (maksimum 22%). Kandungan gula pereduksi, kandungan sukrosa dan tingkat keasaman kedua sampel madu memenuhi SNI 2013. Madu hutan dari jenis lebah *Apis dorsata* asal Kabupaten Bima mengandung zat aktif saponin, sedangkan madu putih merk X asal Kota Mataram mengandung flavonoid. Selama penyimpanan di dalam suhu refrigerator kedua sampel madu mengalami granulasi/kristalisasi.

Kata kunci: *Apis dorsata*, kualitas, madu

Abstract. Adalina Y. 2017. *White honey quality from West Nusa Tenggara. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 189-193.* The quality of honey is the most important factor in a product which will be marketed to customer/society. Honey quality in Indonesia refers to Indonesian National Standard (SNI) 2013. The aim of this research is providing information about the quality of white honey from West Nusa Tenggara Province. The honey sample obtained from *Apis dorsata* honey collector in Piong Village, Sanggar District, Bima Regency and honey producer in Mataram City. Honey were analyzed in Academy of Chemical Analysis Laboratory and Biopharmacy Laboratory, Bogor. The observed physicochemical parameters includes water content, acidity level, color, active substance content, and sugar content (glucose, fructose, sucrose). Data were analyzed descriptively. The result of laboratory analysis showed that water content of both honey sample doesn't meet the SNI 2013 (maximum 22%). Reducing sugar content, sucrose content, and acidity level of both samples meet the SNI 2013. White honey from *Apis dorsata* in Bima District contains saponin, while white honey from Mataram City contain flavonoid. During storage in the refrigerator temperature, both of sample were granulated/crystallized.

Keywords: *Apis dorsata*, honey, quality

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki kekayaan alam yang melimpah berupa flora dan fauna. Salah satu fauna yang bermanfaat bagi manusia adalah lebah madu. Indonesia sangat berpotensi dalam pengembangan lebah madu karena memiliki keragaman hayati berupa tanaman pertanian, perkebunan dan hutan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan lebah. Luas lahan pertanian dan perkebunan mencapai 193 juta hektar dan luas hutan sekitar 143 juta hektar, dan terdapat sekitar 115 jenis tanaman yang dapat menjadi sumber nektar lebah madu di Indonesia (Novandra dan Widnyana, 2013)

Lebah madu merupakan serangga yang berperan dalam menghasilkan madu. Madu adalah cairan kental manis yang merupakan produk utama yang dihasilkan oleh lebah madu dari nektar yang diproses secara enzimatik, terdiri dari

berbagai senyawa yang sangat berguna bagi tubuh manusia. Komposisi dan sifat fisika kimia madu berbeda-beda pada setiap wilayah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis tanah, iklim dan jenis vegetasi (Buba et al. 2013). Kualitas madu akan tetap terjaga dengan baik apabila disimpan secara benar yaitu hindarkan madu dari sinar matahari dan tempatkan di suhu ruang atau dingin (Kowalski et al. 2013).

Komponen madu terdiri dari karbohidrat, mineral, enzim, dan vitamin (Apriani et al. 2013). Komponen terbesar madu terdiri dari karbohidrat (gula sederhana) dan air. Mutu madu di Indonesia diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01-3545-2013. Madu yang baik harus dapat memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013. Standar mutu madu yang berlaku di Indonesia yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) sebagai acuan sehingga

madu yang beredar di pasaran dapat terjamin mutu dan keamanannya.

Dewasa ini, kejelasan asal usul suatu produk pangan adalah salah satu isu paling penting di bidang pengendalian mutu dan kimia pangan. Kandungan utama suatu produk harus dapat diketahui konsumen. Regulasi dibuat dengan tujuan untuk menjamin kualitas, keamanan, dan keaslian produk serta untuk menjaga hak-hak konsumen (Stanimirova et al. 2010).

Preferensi konsumen terhadap produk madu tertentu, di satu sisi, dapat mengangkat nilai jual di pasaran, sebagai contoh madu putih dari Provinsi Nusa Tenggara Barat harga jualnya yang saat ini jauh di atas rata-rata harga madu pada umumnya. Namun, disisi lain, meningkatnya harga jual juga berisiko adanya pemalsuan dan penipuan, terutama apabila jumlah produksinya terbatas, seperti yang disinyalir terjadi pada madu manuka yang berasal dari Selandia Baru (Leake, 2013). Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan pengujian kualitas madu sebagai upaya perlindungan konsumen terhadap produk madu. Tujuan penelitian ini adalah menyediakan informasi tentang kualitas madu yang diperoleh langsung dari pemungut madu hutan (*Apis dorsata*) dan dari produsen madu di Nusa Tenggara Barat.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2015 di Desa Piong, Kecamatan Sanggar, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Bahan dan alat

Bahan penelitian terdiri dari sampel madu yang diperoleh dari pemungut madu lebah hutan (*Apis dorsata*) di Desa Piong, Kecamatan Sanggar, Kabupaten Bima dan madu bermerk X dari produsen madu di Kota Mataram. Madu dibeli langsung dari pemungut madu di Desa Piong sehingga pemalsuan madu dapat dihindari, sedangkan madu yang dibeli dari toko/produsen di Kota Mataram keasliannya kurang dapat dijamin. Sebanyak satu kg sampel madu diperoleh dari Desa Piong dan produsen madu yang berada di Kota Mataram. Pemungut madu hutan di Desa Piong mengambil madu putih di kawasan Gunung Tambora pada ketinggian 1000 m di atas permukaan laut (dpl). Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain adalah: Refraktometer untuk mengukur kandungan air madu dan *Honey color Analyzer* untuk mengukur intensitas warna madu.

Metode penelitian

Jenis data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara melakukan pengamatan dan pengambilan data secara langsung di lokasi penelitian melalui survei dan wawancara langsung dengan pemungut madu lebah *Apis dorsata*. Data sekunder diperoleh dari studi pustaka, kantor desa, dan Dinas Kehutanan Kabupaten.

Contoh madu yang diperoleh dianalisis di Laboratorium Biofarmaka, Bogor dan Laboratorium Akademi Kimia Analisis, Bogor. Untuk mengetahui komposisi madu jenis analisis yang dilakukan meliputi kandungan zat aktif berdasarkan metode Harbone (1987). Identifikasi zat aktif yang dilakukan adalah uji alkaloid, flavonoid, steroid, triterpenoid dan quinon. Analisis kadar air mengacu pada ACAC (1995) dengan metode refraktometer. Analisis warna menggunakan alat *honey color analyzer* tipe HI 96785. Analisis pH menggunakan alat pH meter. Analisis jenis gula dan kadar gula menggunakan metode HPLC. Analisis komponen kimia madu dengan menggunakan alat *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS). Sebagai standar acuan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013.

Analisis data

Data disajikan secara deskriptif dan tabulasi. Data yang diperoleh dibandingkan dengan standar kualitas madu Indonesia, yaitu SNI 2013.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

Kadar air dalam madu menentukan kualitas madu, apabila kadar airnya tinggi maka kualitas madu menjadi rendah. Kadar air madu dipengaruhi oleh iklim, dan penanganan paska panen (Gairola et al. 2013). Standar Nasional Indonesia (SNI 3545, 2013) menyebutkan bahwa kadar air madu yang baik maksimal 22%.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kedua sampel madu mempunyai kadar air melebihi batas SNI 2013 (maksimum 22%). Tingginya kadar air madu tidak mengindikasikan adanya pemalsuan madu dengan penambahan air, tetapi disebabkan karena pada saat panen belum semua madu tertutup lilin. Pada umumnya pemanenan madu dari jenis lebah *A.dorsata* yang biasa dilakukan pemungut madu dengan mengambil semua sisiran tanpa memisahkan sisiran madu yang sudah tertutup dan belum tertutup.

Faktor kelembaban udara merupakan salah satu kendala madu yang dipanen di Indonesia (tanpa pemanasan) mempunyai kadar air yang tinggi yaitu 19-25%, hal tersebut disebabkan Indonesia mempunyai kelembaban yang tinggi yakni berkisar 60-90% (Sihombing, 2005). Selain itu, tingginya kadar air madu disebabkan karena pemanenan yang terlalu dini, yaitu pada saat panen kondisi sarang madu belum tertutup lilin (Ajeng et al. 2014). Untuk mengurangi kadar air madu agar memenuhi standar SNI 2013, maka perlu pemrosesan berupa penurunan kadar air menggunakan alat dehumifier. Namun, pemrosesan tersebut sulit dilaksanakan di tingkat petani karena tingginya harga alat tersebut. Kadar air madu sangat berpengaruh terhadap fermentasi, dimana semakin rendah kadar air madu akan menentukan keawetan madu dari kerusakan. Madu yang mempunyai kadar air yang tinggi mudah terfermentasi oleh sel khamir atau *yeast* dari genus *zygosaccharomyces* yang tahan terhadap konsentrasi gula tinggi, sehingga dapat hidup dan berkembang dalam madu.

Tabel 1. Komposisi kimia madu

Jenis analisis	Jenis madu	
	Madu hutan (<i>Apis dorsata</i>)	Madu putih merk X
Kadar air (%)	26,0	24,6
Keasaman (meq/kg)	6,73	4,83
Kristalisasi	mengkristal	mengkristal
pH	4,0	2,0
Warna (mmpfund)	52	150 karena banyak endapan
Zat aktif (fitokimia)		
Alkoloid	-	-
Steroid	-	-
Flavonoid	-	++
Tanin	-	-
Saponin	+++	-
Triterpenoid	-	-
Quionon	-	-
Glukosa (%)	27,11	32,92
Fruktosa (%)	40,73	36,59
Sukrosa (%)	0,61	0,23
Total gula (%)	68,45	69,74

Tingkat keasaman

Asam mempengaruhi kestabilan madu terhadap mikroorganisma serta cita rasa dan aroma madu (White, 1979). Asam yang terutama terdapat dalam madu adalah asam glukonat. Selain itu, madu juga mengandung asam organik seperti asam asetat, butirrat, format, laktat, oksalat, sitrat, malat, piroglutamat, glikolat, maleat, piruvat dan sukcinat (Sihombing, 2005).

Keasaman merupakan kriteria penting untuk menetapkan kualitas madu. Apabila keasamannya tinggi berarti madu tersebut sudah mengalami fermentasi, oleh karena itu nilai maksimum untuk keasaman perlu ditetapkan. Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kedua contoh madu mempunyai tingkat keasaman memenuhi standar SNI 2013 (maksimum 50 meq/kg) maupun CAC (maksimum 40 meq/kg). Nilai keasaman madu hutan sebesar 6,73 50 meq/kg dan madu putih ber merk X sebesar 4,83 meq/kg. Sampel madu yang diteliti memenuhi standar SNI 2013, hal ini mengindikasikan bahwa madu tersebut belum mengalami fermentasi. Tingkat keasaman madu menunjukkan banyaknya asam bebas dalam larutan madu yang bersumber dari asam organik seperti asam asetat dan asam oksalat. Tingkat keasaman madu sangat dipengaruhi oleh asal nektar yang paling dominan sebagai sumber pakan lebah madu. Asam mempengaruhi kestabilan madu terhadap mikroorganisma serta cita rasa dan aroma madu. Apabila tingkat keasaman lebih besar dari 50 meq/kg (kadar maksimum keasaman menurut SNI 2013), menunjukkan bahwa madu tersebut telah mengalami fermentasi. Meningkatnya kadar air madu sejalan dengan meningkatnya jumlah khamir yang terdapat dalam madu. Aktivitas khamir dapat meningkatkan keasaman madu. Khamir tersebut merombak sebagian gula pereduksi menjadi asam asetat. Asam asetat inilah yang mungkin meningkatkan keasaman madu.

Nilai pH

Tingkat keasaman larutan dapat ditentukan pula dengan nilai pH, dimana semakin tinggi tingkat keasaman madu maka semakin kecil pH madu. Madu bersifat asam dengan pH berkisar antara 3,2 - 4,5. Nilai pH madu cukup rendah disebabkan asam organik yang terdapat dalam madu (*National Honey Board*, 2006). Asam organik sangat menentukan citarasa, aroma dan daya tahan madu terhadap mikroorganisma (Sihombing, 2005).

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa madu hutan mempunyai nilai pH 4,2 dan madu bermerk X mempunyai nilai pH 3,5. Nilai pH kedua jenis madu tersebut rendah dan bersifat asam. Tingkat pH yang rendah pada madu dapat mencegah pertumbuhan berbagai macam bakteri karena bakteri dapat berkembang pada pH netral atau basa (Chayati, 2008; Chua et al. 2012).

Warna

Warna madu tidak menentukan kualitas madu, hal ini karena warna madu sangat dipengaruhi oleh sumber pakan lebah madu sebagai penghasil nektar (Wibowo et al. 2016). Warna madu bervariasi dengan gradasi warna dari warna putih hingga warna hitam. Menurut Suranto (2007), warna madu dipengaruhi oleh sumber nektar, usia madu, dan proses penyimpanan. Madu yang telah lama disimpan akan memiliki warna yang semakin gelap.

Warna madu dari jenis lebah *Apis dorsata* yang diperoleh dari Desa Piong dengan nilai intensitas 39 mm pfund memiliki warna *extra light amber* sedangkan sampel madu bermerk X yang diperoleh dari produsen madu tidak dapat deteksi karena banyaknya endapan putih yang terkandung di dalamnya. Hal ini menunjukkan bahwa warna madu sangat dipengaruhi oleh sumber pakan lebah madu sebagai penghasil nektar serta kandungan mineralnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan Chayati (2008) yang mengemukakan bahwa perbedaan sumber nektar bunga menyebabkan perbedaan karakteristik madu. Sihombing (2005) mengemukakan bahwa warna madu dipengaruhi oleh sumber nektar yang dikonsumsi oleh lebah.

Kandungan zat aktif

Analisis fitokimia merupakan uji kualitatif untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak madu. Madu mengandung beragam senyawa aktif seperti alkoloid, flavonoid, steroid, triterpenoid, dan quinon.

Komponen fenolat yang terdapat dalam madu diantaranya adalah flavonoid yang berasal dari propolis serta asam fenolat dalam nektar. Komponen fenolat merupakan pengikat radikal peroksil yang sangat efisien disebabkan struktur molekulnya yang mengandung cincin aromatis sehingga gugus hidroksil yang mengandung hidrogen yang selalu berpindah (Perez et al. 2006). Hasil analisis fitokimia madu menunjukkan bahwa kedua jenis madu tidak mengandung alkoloid, steroid, tanin, triterpenoid dan quinon, namun madu hutan mengandung golongan saponin, sedangkan madu bermerk X mengandung flavonoid. Perbedaan kandungan senyawa aktif kedua jenis madu disebabkan karena perbedaan jenis

tanaman sebagai sumber nektar yang sangat mempengaruhi komponen zat aktif yang terdapat dalam madu. Madu memiliki senyawa aktif yang berbeda-beda, tergantung dari jenis bunga dan jenis lebah (Blasa et al. 2006; Sumarlin et al. 2014).

Kandungan gula

Komponen utama madu adalah karbohidrat dari golongan monosakarida yang terdiri atas glukosa dan fruktosa. Dalam pengujian mutu madu menurut SNI, kedua monosakarida tersebut diistilahkan sebagai gula pereduksi (Sukmawati et al. 2015). Madu mengandung berbagai jenis gula pereduksi yaitu glukosa, fruktosa, dan maltosa (Ratnayani et al. 2008). Kandungan gula lain yang ada dalam madu adalah disakarida yakni sukrosa dan maltose. Secara umum madu mengandung berbagai gula reduksi bila disimpan terlalu lama akan mengalami perubahan (Nanda et al. 2014).

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan gula kedua contoh madu memenuhi standar SNI 2013 (gula pereduksi > 65%; sukrosa < 5%). Kandungan gula madu hutan sebesar 27,11% glukosa dan 40,73% fruktosa, sedangkan kandungan gula madu bermerk X sebesar 32,92% glukosa dan 36,59% fruktosa. Kandungan fruktosa madu yang diteliti lebih tinggi dari kandungan glukosanya, dengan perbandingan antara fruktosa dan glukosa madu berbeda antara kedua jenis madu. Hal ini sesuai dengan pernyataan White (1992) yang mengemukakan bahwa hampir semua jenis madu mempunyai kandungan fruktosa yang lebih tinggi dibanding kandungan glukosanya.

Untuk standar kualitas madu, kandungan sukrosa amat penting dan menjadi salah satu alat ukur keaslian madu. Standar Nasional Indonesia (SNI) 2013 membatasi jumlah kandungan sukrosa di dalam madu. Sukrosa yang tinggi (> 8 %) dapat disebabkan oleh pemberian larutan gula yang sangat banyak atau penambahan sukrosa secara langsung ke dalam madu. Kandungan sukrosa kedua jenis madu yang diteliti memenuhi SNI 2013, yaitu sebesar 0,61% madu hutan dan 0,23% madu putih merk X.

Kristalisasi madu

Komposisi dua gula utama dalam madu (glukosa dan fruktosa) akan mempengaruhi sifat higroskopisnya. Aspek penting lain dari komposisi gula dalam madu adalah kristalisasi. Glukosa dan fruktosa mempengaruhi kecenderungan madu untuk mengkristal. Umumnya, semakin tinggi glukosa, madu semakin cepat mengkristal dan semakin tinggi fruktosa, semakin lambat mengkristal (Anonim, 1999). Rasio antara glukosa dan fruktosa dalam madu juga menentukan kemudahan mengkristal (White, 1992). Hal ini didukung oleh Assil et al (1991) yang menyatakan bahwa pada rasio fruktosa dan glukosa sebesar 1,12 akan terbentuk kristal pada madu. Madu yang diteliti mengalami granulasi pada penyimpanan dalam lemari es (suhu ± 10 °C; kelembaban 24%). Madu putih bermerk X mengalami kristalisasi selama satu bulan penyimpanan sedangkan madu hutan mengalami kristalisasi selama dua bulan penyimpanan. Terdapat endapan putih di dalam madu merk X, hal ini diduga adanya pencampuran sejenis

tepung ke dalam madu. Madu yang mengalami proses pengkristalan disebabkan oleh glukosa yang berubah menjadi monohidrat (*National Honey Board, 2007a*).

Jumlah produksi madu hutan asal Kabupaten Bima sangat terbatas dengan harga yang relatif tinggi, yaitu Rp 500.000/botol ukuran 850 gram. Jenis madu ini akan berwarna putih apabila disimpan dalam suhu kulkas, namun produktivitas penjualan madu putih di Kota Mataram sangat besar. Tingginya harga jual madu putih berisiko adanya pemalsuan, padahal produksinya sangat terbatas.

Dalam kesimpulan, komposisi kimia kedua jenis madu yang diteliti yang terdiri dari kandungan gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa, tingkat keasaman memenuhi SNI 2013 kecuali kandungan airnya melebihi batas SNI. Madu hutan asal Desa Piong, Kabupaten Bima mengandung golongan saponin, dan madu merk X mengandung flavonoid. Adanya perbedaan senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba, antiinflamasi dan antioksidan dari kedua jenis madu. Selama penyimpanan dalam lemari es (suhu ± 10 °C; kelembaban 24%) kedua jenis madu mengalami granulasi/kristalisasi. Terdapatnya serbuk putih pada madu merk X yang mengendap di dasar botol madu selama penyimpanan. Madu hutan memiliki warna *extra light amber* dengan nilai intensitas 39. Pengukuran intensitas madu putih merk X dengan alat *Honey Color Analyzer* tipe HI 96785 tidak terdeteksi karena adanya endapan putih yang terkandung di dalam madu. Spesifikasi dan asal usul madu yang dijual dipasaran perlu dicantumkan pada setiap pelaku usaha agar diketahui konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng P, Minarti S, Junus M. 2014. Perbandingan kadar air dan aktivitas enzim diastase madu lebah *Apis mellifera* di kawasan pengembangan mangga (*Mangifera indica*) dan kawasan pengembangan karet (*Hevea Brasiliensis*). Universitas Brawijaya. Malang.
- Anonim. 1999. Physical characteristics of honey. www. airborne.co.nz. [22 Januari 2016]
- Apriani D, Gusnedi, dan Yenni D, 2013, Studi tentang nilai viskositas madu hutan dari beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui kualitas madu. *Pillar of physics* 2 (1): 91– 98.
- Assil HIR. Sterling, Sporns P. 1991. Crystal control in processed liquid honey. *J. Food Sci.* 56 (4): 1034 – 1037.
- Blasa M, Candiracci M, Accorsi A., et al. 2006. Raw millefiori honey is packed full of antioxidants. *Food Chemistry* 97 (2) : 217– 222.
- Buba F, Gidado A, Shugaba A. 2013. Analysis of biochemical composition of honey samples from North - East Nigeria. *J. Biochem Anal Biochem* 2 (3): 1 – 7. DOI 10.4172/2161-1009.1000139
- Chayati I. 2008. Sifat fisikokimia madu monoflora dari daerah istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *J. Agritech* 28 (1): 9 – 14.
- Chua LS, Abdul RN, Sarmidi MR, et al. 2012. Multi-elemental composition and physical properties of honey samples from Malaysia. *Food Chemistry*. 135; 880 – 887.
- Gairola A, Tiwari P, Tiwari JK. 2013. Physico-chemical properties of *Apis cerana-indica* f. honey from Uttarkashi district of Uttarakhand, India. *J. Global Biosci* 2 (1): 20 – 25
- Kowalski S, Lukasiewicz M, Chodak DA, et al. 2013. 5-Hydroxymethyl-2furfural-heat-induced formation occurrence in food and biotransformation; a Review. *J. Food.*
- Leake J. 2013. Food fraud buzz over fake manuka honey. *The Times*, edisi online 26 Agustus 2013. Website: <http://www.theaustralian.com.au/news/world/food-fraud-buzz-over-fake-manuka-honey/story-fnb640i6-1226704038619>. [10 Januari 2016].

- Nanda PB, Radiati LE, dan Rosyidi D. 2014. Perbedaan kadar air glukosa dan fruktosa pada madu karet dan madu sonokeling. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- National Honey Board Food Technology. 2006. pH and Acids in Honey. www.nhb.org. Honey Hotline Fact Sheet. [22 November 2015]
- National Honey Board. 2007^a. Definition of Honey and Honey Products. www.nhb.org. [22 Desember 2015]
- Novandra A dan Widnyana I. 2013. Peluang pasar produk perlebahan Indonesia. Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu.
- Perez E, Rodriguez-Malaver AJ, and Vit P. 2006. Antioxidant capacity of Venezuelan honey in Wistar Rat *Homo genates*. *J. Medicine and Food* 9: 510 – 516.
- Ratnayani K, Adhi S, Gitadewi IG. 2008. Penentuan kadar glukosa dan fruktosa pada madu randu dan madu klengkeng dengan metode kromatografi cair kinerja tinggi. *Jurnal Kimia* 2 (2): 77–86.
- Sihombing DTH. 2005. Ilmu Ternak Lebah Madu. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Standari Nasional Indonesia. 2013. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3545-2013. Mutu Madu. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Stanimirova I, Ustun B, Cajka T, et al. 2010. Tracing thr geographical origin of honeys based on volatile compounds profiles asesment using pattern recognition techniques. *Food Chemistry* 118: 171–176.
- Sukmawati, Noor A, Firdaus. 2015. Analisis kualitas madu Mallawa berdasarkan parameter fisika kimia. *Ind.J.Chem* 3: 259 – 262.
- Sumarlin LO, Muawanah A, Whardani P, et al. 2014. Aktivitas antikanker dan antioksidan madu di pasaran lokal Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian* 19 (3): 136 – 144. ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/download/9147/7192. [20 November 2016].
- Suranto A. 2007. Terapi Madu. Penerbit Penebar Plus. Jakarta.
- White, JW. 1979. Physical characteristic of honey. *In*; Crane, E (ed). *Honey : A Comprehensive Survey*. Heinemann. London.
- White, JW. 1992. Honey. Di dalam Graham, J.M. dan Dadant & Sons (Eds.), *The Hive and The Honey Bee*. Chapter 21. Dadant and Sons, Inc. Hamilton, Illinois.
- Wibowo BA, Rivai M, Tasripan. 2016. Alat uji kualitas madu menggunakan polarimeter dan sensor warna. *Jurnal Teknis ITS* 5 (1): 28–33. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/viewFile/15251/2513>. [30 November 2016]