

Kadar Gula Pereduksi Dan Kadar Air Pada Madu Yang Beredar Di Kota Makassar

Reducing Sugar Levels and Water Content Of Honey Circulating In Makassar City

Tajuddin Abdullah*, Nurisyah, Ashary Asyikin
Poltekkes kemenkes Makassar, Makassar Indonesia

*e-mail korespondensi : tajuddin.abdullah@poltekkes-mks.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v19i1.3006>

ABSTRACT

Honey has many benefits that people can use to improve their health, but the presence of fake honey can have an unwanted impact. This study aims to determine how much-reduced sugar and water content are contained in honey samples circulating in Makassar City. Sample testing was carried out with a qualitative test and a quantitative test. Qualitative testing used the Mollish reagent, Seliwanof reagent, and Fehling reagent and showed positive results for containing reducing sugars. Quantitative testing was carried out using the Luff School method. While testing the water content of honey is done by drying method using an oven. The results showed that the reducing sugar content of the three samples, namely the Honey A sample was 77.11%, the Honey B sample was 69.52%, and the Honey C sample was 85.17%. Meanwhile, the water content obtained by honey sample A was 25.39%, honey sample B was 21.21%, and honey sample C was 19.83%. Thus, it can be concluded that honey samples A, B, and C met the requirements for honey-reducing sugar content in SNI-01-3545-2004, namely at least 65% w/w. While the water content in Honey A does not meet SNI-01-3545-2004 honey quality standards: a maximum of 22% w/w and those that meet the requirements are Honey B and C samples with a water content of less than 22% w/w.

Keywords: Honey, Reducing Sugar, Moisture Content, Luff Schrool Method, Gravimetric Method

ABSTRAK

Madu memiliki banyak manfaat yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk meningkatkan Kesehatan, namun adanya madu yang palsu malahan dapat memberikan dampak yang tidak diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar kadar gula reduksi dan kadar air yang terdapat pada sampel madu yang beredar di Kota Makassar. Pengujian sampel dilakukan dengan Uji Kualitatif dan Uji Kuantitatif. Pengujian secara kualitatif menggunakan Pereaksi *Mollish*, Pereaksi *Seliwanof*, dan Pereaksi *Fehling* dan menunjukkan hasil positif mengandung gula pereduksi. Pengujian secara kuantitatif dilakukan dengan metode *Luff Schrool*. Sedangkan pada pengujian kadar air madu dilakukan dengan metode pengeringan dengan menggunakan oven. Hasil penelitian diperoleh kadar gula reduksi dari tiga sampel yaitu sampel Madu A sebesar 77,11 %, sampel Madu B sebesar 69,52 %, dan sampel Madu C sebesar 85,17 %. Sedangkan kadar air yang diperoleh sampel madu A sebesar 25,39 %, sampel madu B sebesar 21,21 %, dan sampel madu C sebesar 19,83 %. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sampel madu A, B, dan C memenuhi syarat kadar gula reduksi madu pada SNI-01-3545-2004 yaitu minimal 65% b/b. Sedangkan kadar air pada Madu A tidak memenuhi SNI-01-3545-2004 standar kualitas madu : maksimal 22 % b/b dan yang memenuhi syarat yaitu sampel Madu B dan C dengan kadar air kurang dari 22 % b/b.

Kata Kunci : Madu, Gula Pereduksi, Kadar Air, Metode Luff Schrool, Metode Gravimetri.

PENDAHULUAN

Madu dikenal sebagai makanan atau minuman alami sejak ribuan tahun yang lalu, bermanfaat membantu kehidupan dan kesehatan, bahkan memiliki sifat fungsional karena berperan penting sebagai makanan atau minuman alami. dalam hidup seseorang. Madu sering digunakan dalam pengolahan industri makanan, obat-obatan maupun kecantikan. Dalam industri makanan, madu sering digunakan untuk penambah cita rasa. Madu digunakan dalam industri farmasi karena mengandung antioksidan dan zat anti mikroba. Selain itu madu juga digunakan untuk pengobatan misalnya membalut

luka bakar, borok, dan luka pada kulit, menghilangkan rasa sakit dan berbau dengan cepat. Ini juga digunakan dalam industri kosmetik yang bermanfaat yang membantu memperlambat penuaan dini dikarenakan mengandung antioksidan ([Gheldof dan Engeseth, 2002](#)). Selain itu, Madu memiliki banyak manfaat seperti menghaluskan serta mengencangkan kulit dan meningkatkan pertumbuhan rambut.

Faktor internal dan eksternal mempengaruhi kualitas fisik dan kimia madu. Jenis bunga adalah faktor internal, dan faktor eksternal seperti proses pengolahan dan

penyimpanan, kondisi tanah atau lokasi geografis. Disebabkan oleh faktor internal dan eksternal madu, beragam kualitas madu yang dijual di pasar umumnya terjadi. Berdasarkan SNI 01-3545-2004, kadar air dan gula pereduksi adalah untuk menentukan kualitas madu dengan menggunakan beberapa parameter. ([Badan Standar Nasional, 2004](#))

Kadar air adalah jumlah air dalam bahan dalam porsi (%). Kadar air madu, menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3545-2004 tidak boleh lebih dari 22 persen. Kadar air yang rendah mencegah mikroba pembusuk hidup dalam madu, sedangkan apabila kadar airnya berlebih maka madu akan mudah mengalami fermentasi yang diakibatkan oleh perkembangbiakan sel khamir. SNI minimum 65% diperlukan untuk kandungan gula pereduksi (disebut glukosa) dalam madu; bahan yang mempengaruhi kristalisasi madu adalah glukosa. Perbandingan kadar glukosa dan air juga mempengaruhi kristalisasi madu. Selain itu, reaksi gula pereduksi dengan senyawa tertentu menyebabkan perubahan warna pada madu. Ketika kandungan air di dalamnya terlalu tinggi, fermentasi madu mudah terjadi yang disebabkan oleh perkembangbiakan sel ragi. Hubungan antara gula pereduksi dan konsentrasi air madu adalah ketika konsentrasi air madu tinggi, sel ragi yang meningkat memecah gula dalam madu, yang sebagian besar terdiri dari fruktosa dan glukosa menjadi alkohol atau etanol. Dalam reaksi dengan oksigen, membuat asam asetat dari alkohol yang mengubah keasaman, rasa, dan bau madu ([Kuntadi, 2002](#)).

Namun, ada kemungkinan bahwa ada perbedaan dalam kadar air dan komposisi gula dari berbagai jenis madu yang tersebar luas di masyarakat karena proses yang sulit untuk produksi madu lebah sendiri, terutama antara madu yang beredar di kota. Pencurian. Karena madu memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan mengandung bahan-bahan yang unik, maka madu sering kali dipalsukan. Ada banyak cara untuk palsukan madu, termasuk mencampurkan langsung bahan alami madu, yaitu menggabungkan pemanis buatan, atau menambahkan gula pasir (sukrosa) ke dalam madu sehingga berpotensi berbahaya bagi bayi atau penderita diabetes. ([Purbaya, J. R. .2002](#)).

Mengingat hal tersebut maka perlu dilakukan analisis konsentrasi gula reduksi dan jumlah air yang terkandung dalam madu yang beredar di kota Makassar. Dengan demikian, kualitas reduksi gula dan kadar air madu yang dipasarkan dari berbagai tempat dapat dibandingkan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitian dilakukan secara observasi laboratorium, yaitu dengan menganalisis mengurangi kadar gula dalam madu dengan metode Luff-Schoorl dan analisis kadar air secara gravimetri.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tersebut dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Makassar pada bulan April 2020.

Alat yang digunakan

Timbangan analitik, erlenmeyer 250 mL, stok erlenmeyer 250 mL, pipet volume 25 mL; 10 mL; 1 mL, labu ukur 1000 mL; 250 mL; 100 mL, gelas piala 500 mL; 300 mL; 100 mL, gelas ukur 25 mL, buret 50 mL, corong gelas, batang pengaduk, penangas air, statif, desikator, bunsen, pendingin, cawan, porselin, oven, tang penjepit.

Bahan yang digunakan

Sampel madu, Air suling, Air bebas CO₂, Pb(C₂H₃O₂)₂, Na₂CO₃, Larutan Luff-Shoorl, Kalium Iodida, H₂SO₄, HCl, Natrium Hidroksida, Natrium tiosulfat, C₆H₈O₇, Kalium sulfat. Indikator kanji, α - naftol, Asam sulfat, Asam Klorida, Resorsin, Natrium hidrogen fosfat.

Pengambilan sampel penelitian

Sampel berupa 1 botol madu bermerek dan 2 botol madu tanpa bermerek dibeli dari beberapa pedagang di Makassar.

Prosedur Analisis Kualitatif

Uji Molish

5 mL sampel, ditambahkan 5 tetes α - naftol dan 1 mL H₂SO₄ pekat dengan melewati dinding tabung dan menciptakan cincin merah ungu pada batas kedua cairan. ([Sudarmadji, S.dkk.2007](#))

Uji Seliwanof

1 mL sampel madu dalam tabung reaksi ditambahkan 10 mg resorsin dan 10 mL HCl 2 N, lalu dipanaskan selama 20 detik akan terbentuk warna merah cherry. ([Yenrina, R. .2015](#))

Uji Fehling

Beberapa tetes (8-10 tetes) sampel madu yang telah diencerkan dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 5 mL pereaksi fehling. Setelah itu, larutan tersebut dididihkan selama 5 menit di penangas air. Uji positif adanya gula pereduksi ditunjukkan dengan adanya endapan merah bata. ([Achmad, M dan Abdul, R 2008](#))

$W_1 = \text{cawan} + \text{tutup} + \text{Sampel sebelum pengeringan (g)}$

$W_2 = \text{cawan} + \text{tutup} + \text{Sampel sesudah dikeringkan (g)}$

Prosedur Analisis Kuantitatif

Pembakuan larutan Natrium Tiosulfat 0,1 N

Ditimbang saksama kalium dikromat sebanyak 0,210 g, dimasukkan ke dalam stok Erlenmeyer 250 mL, lalu ditambahkan air, dikocok lalu ditambahkan 3 g kalium iodida, 2 g natrium karbonat dan 5 mL asam klorida p, tutup stok Erlenmeyer, digoyangkan hingga larut, dibiarkan 10 menit di tempat gelap. Dibilas tutup dan dinding labu dengan air suling. Setelah dititrasi sampai larutan natrium tiosulfat menjadi kuning, ditambahkan 2 ml indikator kanji. (Depkes RI, 1997)

Penetapan kadar gula pereduksi

Ditimbang sampel madu sebanyak 5 g, sebanyak 250 mililiter dimasukkan ke labu ukur, dan akuades digunakan untuk mengencerkannya lalu dikocok, dalam keadaan setengah basah Pb Asetat ditambahkan dengan volume 5 mL dan dihomogenkan, teteskan 1 tetes larutan Na_2HPO_4 10% (bila muncul endapan putih, jadi cukup menambah setengah basa Pb asetat). Larutan Na_2HPO_4 10% ditambahkan 15 mL untuk memastikan bahwa $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ setengah basa telah diendapkan dalam seluruhnya; menggunakan 1-2 tetes larutan Na_2HPO_4 10%; jika tidak ada endapan maka penambahan Na_2HPO_4 10% telah Menggoyangkan dan menambahkan aquadest ke dalam isi labu ukur sampai ada tanda; kemudian, dikocok, biarkan, dan saring. Dengan menggunakan pipet volume, 10 mL hasil penyaringan diambil, dimasukkan ke

dalam 250 mL Erlenmeyer, dan ditambahkan 15 mL akuades, beberapa butir batu didih, dan 25mL larutan Luff Schoorl, direfluks dengan mendidih dengan api kecil selama sepuluh menit. Setelah dingin pada air yang mengalir, menambahkan 10 mL KI 20% dengan 25 mL larutan H_2SO_4 25% secara hati-hati, berubah warna biru hilang Ketika titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Percobaan ini diulangi pada blangko dengan 25 mL akuades dan 25 mL larutan Luff Schoorl (Aprianto, 1990)

Penentuan Kadar Air Secara Gravimetri

Cawan porselin dikeringkan setelah dibersihkan selama satu jam dan dalam oven pengering pada suhu 105°C dengan tutup dilepas. Setelah itu, setelah dingin, Dinginkan cangkir porselin dengan tang penjepit selama satu jam lagi di dalam desikator dengan tutup. dilepas. Sampel ditimbang setelah dingin dengan cawan porselin dalam keadaan tertutup dan mengering dalam oven selama tiga jam pada suhu 105 derajat Celsius. Setelah porselin dingin, buka kembali dan timbang. Pemanasan diulangi dengan cara yang sama sampai diperoleh berat tetap. (Depkes RI, 1979)

Perhitungan kadar gula pereduksi

Data hasil titrasi yang diperoleh dikumpulkan dan dihitung kesetaraan volume titrasi berdasarkan tabel Luff Schoorl.

HASIL PENELITIAN

Uji kualitatif

Berdasarkan hasil pengamatan secara kualitatif terhadap sampel madu dengan menggunakan beberapa reaksi diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel.2 Hasil uji kualitatif gula pereduksi dalam madu

Pereaksi	Sampel			Keterangan	Kandungan
	A	B	C		
Uji Molish	+	+	+	Cincin Ungu	Karbohidrat
Uji Seliwanof	+	+	+	Larutan Merah Cherry	Ketosa
Uji Fehling	+	+	+	Endapan Merah Bata	Gula Pereduksi

Uji Kuantitatif

Berdasarkan hasil penelitian secara kuantitatif Hasil diperoleh dengan metode Luff Schoorl. sebagai berikut :

Tabel.3 Hasil Uji Kuantitatif Gula Reduksi dalam sampel madu

Sampel madu	Replikasi	Kadar gula reduksi (%)	Kadar gula reduksi rata-rata (%)
A	1	75,40 %	77,11 %
	2	77,55 %	
	3	78,40 %	

B	1	67,52 %	69,52 %
	2	71,56 %	
	3	69,49 %	
C	1	78,34 %	85,17 %
	2	88,26 %	
	3	88,92 %	

Tabel.4 Hasil penentuan kadar air sampel madu

Sampel	% kadar air
A	25,39 %
B	21,21%
C	19,83 %

PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian Analisa Kadar Gula Pereduksi pada madu. Untuk memastikan adanya gula pereduksi dalam sampel madu, maka terlebih dahulu dilakukan uji kualitatif yaitu dengan menggunakan pereaksi Molish, Seliwanof, dan Fehing. Pada uji Molish, 5 ml sampel ditambahkan 5 tetes α - naftol dan 1 mililiter H_2SO_4 menyerap dinding tabung, hasil positif mengandung karbohidrat ditunjukkan dengan terbentuknya cincin warna ungu pada batas kedua cairan. Pada uji Seliwanof, 1 ml sampel ditambahkan 10 mg resorsin dalam tabung reaksi dan 10 ml HCl 4 N, lalu dipanaskan selama 20 detik, hasil positif mengandung ketosa ditunjukkan dengan adanya larutan warna merah Cherry. Sedangkan pada uji Fehling, 1 ml sampel ditambahkan 5 ml pereaksi fehling yang sudah dibuat setelah itu, larutan tersebut di didihkan selama 5 menit. Uji positif adanya gula pereduksi ditunjukkan dengan adanya endapan merah bata.

Adapun untuk mengetahui berapa kadar gula pereduksi yang terkandung dalam sampel tersebut, maka dilakukan pengujian secara kuantitatif menggunakan metode Luff Schoorl. Salah satu analisis karbohidrat menggunakan metode Luff Schoorl didasarkan pada reduksi Cu^{2+} oleh monosakarida menjadi Cu^+ . Dimana prinsip dari analisis karbohidrat metode Luff Schoorl ini mencakup reduksi Cu^{2+} dari monosakarida menjadi Cu^+ dalam larutan basa garam logam akan direduksi menjadi senyawa bebasnya atau sebagai oksida dari monosakarida bebas, yang dihitung menggunakan titrasi iodometri. Garam logam akan direduksi menjadi oksida atau keadaan bebas oleh monosakarida bebas dalam larutan basa. Keuntungan Cu^{2+} yang tidak tereduksi setelah itu, dihitung dengan titrasi iodin.

Langkah pertama adalah menimbang sampel madu seberat 5 gram kemudian melarutkannya dalam botol takaran 250ml dengan air suling secukupnya. Kemudian

ditambahkan 5 ml Pb asetat, penjernih yang bermanfaat untuk pengendapan koloid, polifenol, asam amino, asam organik, dan protein. Ini dilakukan agar bagian non karbohidrat lainnya tidak bereaksi dan hasil yang dihasilkan lebih akurat. Selain itu, telah ditambahkan 1-2 tetes Na_2HPO_4 10% yang membantu dalam mengendapkan kelebihan Pb asetat, kemudian diencerkan hingga tanda labu ukur dengan air suling dan dikocok selama 10 menit agar larutan menjadi homogen. lalu pergi dan filter.

Proses selanjutnya adalah pipet larutan ke labu ukur sebanyak 2 mL dan diletakkan 250 mL di dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan aquadest 25 mL, Penambahan batu didih secukupnya dan larutan Luff Schoorl 25 mL dilakukan untuk memastikan bahwa panas saat refluks tersebar secara merata dan mencegah ledakan atau *bumping* selama pemanasan. Kemudian dipanaskan selama sepuluh menit dengan api kecil. Selama langkah-langkah pemanasan ini Sampel gula yang direduksi berinteraksi dengan larutan Luff-Schoorl. Selesai larutan dipanaskan selama 10 menit, lalu diangkat dan dinginkan pada air mengalir, H_2SO_4 25% sebanyak 25 mL, KI 20% sebanyak 10 mL ditambahkan ke larutan. kedua larutan ini yang menyebabkan reaksi yang terjadi antara kuprioksida dengan $CuSO_4$, dan reaksi ini akan menghasilkan buih dan larutan berwarna coklat kemerahan. Selanjutnya, larutan tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,1 N digunakan untuk titrasi mencegah penguapan KI, dengan Indikator larutan kanji digunakan untuk titrasi sampai larutan menjadi coklat-kemerahan. Selanjutnya, volume titik akhir titrasi dihitung. Kemudian ulangi prosedur tersebut menggunakan larutan blanko (yang tidak mengandung analit). Larutan blanko mengandung 25 mL Luff Schoorl dan aquadest 25 mL, kemudian dipanaskan dan $Na_2S_2O_3$ dititrasi menggunakan larutan indikator kanji hingga memperoleh titik akhir titrasi.

Hasil uji kuantitatif menunjukkan mengurangi tingkat gula pada sampel madu A sebesar 77,11 %, untuk sampel B sebesar 69,52 %, dan sampel C sebesar 85,17 %. Hal ini menunjukkan bahwa kadar gula pereduksi dalam sampel A, B, dan C memenuhi standar kualitas madu (SNI-01-3545-2004) adalah minimal 65 % b/b. Pada madu palsu kadar gula yang mengurangi berat badan kurang dari 65% biasanya karena oleh pengenceran madu palsu atau penambahan bahan lain seperti gula pasir, pemanis buatan, dan pewarna makanan. Dalam beberapa kasus kandungan gula pereduksi pada madu palsu masih memenuhi syarat SNI, hal ini dikarenakan sukrosa yang terkandung dalam madu akan terurai (yaitu glukosa dan fruktosa) jika proses penyimpanan madu yang cukup lama, sehingga masih memenuhi standar SNI.

Adapun untuk penentuan kadar air pada sampel, dengan metode pengeringan menggunakan oven, dengan terlebih dahulu menimbang cawan kosong yang sudah di keringkan selama 1 jam dengan suhu 105°C dalam oven. Setelah itu, ditimbang setara dengan 5 sampel. kemudian di keringkan dalam oven sampai diperoleh berat tetap. Sementara itu, penentuan kadar air pada sampel madu digunakan metode pengeringan oven. Prinsip metode pengeringan oven didasarkan pada menghitung selisih berat sampel baik sebelum maupun setelah pengeringan. Perbedaan berat mewakili air yang diuapkan dan dihitungnya kadar air bahan (sampel).

Langkah pertama yang dilakukan yaitu, disiapkan 3 buah cawan porselen yang telah diberikan kode sampel sebelumnya, lalu dipanaskan selama \pm 1 jam pada suhu 100°C-105°C dalam oven. Kemudian diambil cawan porselen dan dimasukkan ke desikator selama 15 menit, lalu berat cawan ditimbang (W_0). Selanjutnya ditimbang sampel sebanyak 10 gram dalam masing-masing cawan porselen yang diketahui beratnya (W_1), lalu keringkan pada oven dengan suhu 100°C-105°C selama 4 jam, timbang dan timbang kembali dalam oven hingga diperoleh berat konstan (W_2). Jika perbedaan berat tidak melebihi dari 0,2 mg. Hasil uji kadar air pada sampel Madu A sebesar 25,39 %, sampel Madu B sebesar 21,21 %, dan sampel Madu C sebesar 19,83 %. Menunjukkan bahwa kadar air dalam sampel Madu A tidak memenuhi syarat mutu madu yang tercantum pada (SNI-01-3545-2004) yaitu maksimal 22% b/b. sedangkan untuk yang memenuhi syarat hanya sampel madu B, dan C dengan kadar kurang dari 22%. Madu yang kadar airnya tinggi akan mengakibatkan madu mudah berfermentasi akibatnya akan berpengaruh terhadap warna, aroma, setra rasa

dari madu itu sendiri, dan juga lebih banyak air yang terkandung dalam madu maka nutrisi yang terkandung dalam madu juga semakin berkurang.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya dapat dikatakan bahwa sampel madu B dan C merupakan madu asli, sedangkan sampel madu A kemungkinan telah dimodifikasi dengan menambahkan air untuk menambah volume dari madu tersebut. Meskipun kadar gula reduksi pada sampel A memenuhi syarat mutu madu yaitu lebih besar dari 65 %, tetapi hal ini disebabkan karena kandungan sukrosa dari sampel tersebut telah direduksi selama penyimpanan, sehingga kandungan gula reduksinya tinggi (memenuhi syarat).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menghasilkan kesimpulan bahwa Kadar gula pereduksi dari sampel madu yang beredar di kota Makassar masing-masing sampel madu A sebesar 77,11 % , madu B sebesar 69,52 %, dan dalam madu C sebesar 85,17 %. Sedangkan kadar air sampel madu A sebesar 25,39 % , sampel madu B sebesar 21,21 %, dan sampel madu C sebesar 19,83 %. Selain itu diperoleh Kadar gula pereduksi dalam sampel madu A, B, dan C memenuhi syarat mutu madu yang tertera pada SNI-01-3545-2004 yaitu minimal 65 % b/b. Kadar air dari sampel madu A tidak memenuhi syarat mutu madu yang tertera pada SNI-01-3545-2004 yaitu maksimal 22 % b/b. Sedangkan sampel madu B dan C telah memenuhi syarat.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diberi saran bahwa Pemalsuan madu dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti penambahan pemanis buatan dan gula pasir ke dalam madu asli. Maka diperlukan kehati-hatian dalam memilih madu yang berkualitas terutama untuk konsumsi sehari-hari khususnya untuk pengobatan. Selain itu untuk penelitian lanjutan, maka perlu dilakukan pengujian yang lain seperti kadar sukrosa, cemaran logam timbal, tembaga, cemaran arsen, kandungan abu, serta kandungan enzim diastase.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M dan Abdul, R. 2006. *Pengantar Kimia Farmasi Analisis Volumetri dan Gravimetri*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 01-3545-2004. *Madu*. Jakarta: Badan Standard Nasional
- Depkes RI. 979. *Farmakope Indonesia*, Edisi ketiga, Departemen kesehatan RI. Jakarta.

Gheldof, N., Xiao-Hong and Engeseth, N.J.2002. Identification and Quantification of Antioxidant Componens of Honey from Various Floral Sources. *Journal Agricultural and Food Chemistry*.

Kuntadi. 2002. Madu Komposisi Sifat dan Khasiatnya. *Sylva Tropika Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Populer* No. 07 Edisi November 2002. Jakarta.

Purbaya, J. R. 2002. *Mengenal dan Memanfaatkan Khasiat Madu Alami*, Pionir Jaya, Bandung

Sudarmadji, S.dkk. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi 4*, Liberty, Yogyakarta.

Yenrina, R. 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Andalas University Press. Padang.

