

Studi Tentang Nilai Viskositas Madu Hutan dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat untuk Mengetahui Kualitas Madu

Devina Apriani^{#1} Gusnedi^{*2} dan Yenni Darvina^{*3}

Physics Department State University of Padang

West Sumatera, Indonesia

^{#1}Mahasiswa S1 fisika, FMIPA UNP, email: vinaapriani44@gmail.com

^{*2}Pembimbing I, email: fisika_edi@yahoo.co.id

^{*3}Pembimbing II, email: ydarvina@yahoo.com

Abstract- *The research is motivated by the increasing needs of the community will be honey, especially honey forests believed to have the quality to maintain good health. The amount of honey on the market are not guaranteed authenticity. This requires a study of the quality of forest honey produced, particularly in some areas of West Sumatra. Quality honey can be determined by several parameters, one of which is of value owned viscosity of honey. This research is a descriptive study conducted in a laboratory data collection Material Physics and Biophysics Faculty UNP and School Laboratory Chemical Analyst (SMAK) Padang in May to July 2012. The samples were examined in this study is a honey of a few areas in West Sumatra include Agam District, Tanah Datar regency Sijunjung, Solok and Padang Panjang City as independent variables and the dependent variable viscosity grades. Each sample was measured viscosity values using Ostwald viscometer. The results of measurements of viscosity grades of honey obtained as follows: honey from 8.3754 Poise Agam District, Tanah Datar at 17.5646 Poise, Poise District Sijunjung at 10.9615, 17.9445 Solok for Poise, and City fields lengths at 3.4588 Poise. Viscosity grades of honey derived from Solok, Tanah Datar regency Sijunjung and has a value greater than the Indonesian National Standards (SNI), which according to the ISO viscosity grades of honey are at least 10 Poise.*

Keywords: Honey, Viscosity, and Quality Honey

PENDAHULUAN

Madu adalah suatu bahan makanan yang dihasilkan oleh lebah yang merupakan satu – satunya pemanis yang bisa digunakan manusia tanpa pengolahan terlebih dahulu. Madu mengandung berbagai jenis komponen yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Komponen – komponen itu adalah karbohidrat, asam amino, mineral, enzim, vitamin dan air.

Selain dikonsumsi secara langsung, madu juga dimanfaatkan untuk industri makanan, industri minuman, industri farmasi, industri jamu, dan industri kosmetik. Industri makanan dan minuman yang menggunakan bahan baku madu sebagai bahan baku penolong adalah roti, biskuit, kue-kue, susu, buah-buahan atau sari buah, dan sajian makanan. Sementara bagi industri jamu, madu mengandung vitamin, mineral, dan karbohidrat seperti fruktosa, glukosa, dan gula lainnya. Di dalam industri kosmetik, madu menjadi campuran sejenis ramuan yang berguna menjadikan rambut, bibir, dan kulit menjadi lebih halus dan indah. Banyak kosmetik yang beredar saat ini,

yang menggunakan madu sebagai bahan campuran sesuai dengan jenis dan sensitivitas kulit [1].

Berdasarkan keasliannya madu terbagi dalam dua jenis yaitu madu alami dan madu buatan. Madu alami adalah madu yang diambil dari hutan yang beraneka jenis tanaman tempat bergantungnya lebah madu, sedangkan madu buatan adalah madu yang dibuat dengan menggunakan gula sebagai pengganti *nectar* dan bahan lainnya seperti soda kue, tepung kanji *Esens* madu, glukosa, dan air minum [2].

Madu alami diambil dari hutan yang memiliki beraneka jenis tanaman tempat bergantungnya lebah madu. Madu tidak mengandung bahan kimia yang berbahaya, hampir seluruh zat dalam madu dapat terserap oleh tubuh dan hanya kurang dari 1/200 bagian madu yang akan dibuang oleh tubuh. Gula merupakan hasil dari berbagai proses pemanasan dimana asam organik, protein, enzim dan vitamin yang ada di alam (tebu atau beat) terekstraksi atau rusak dan bahkan bahan-bahan berbahaya seperti hydrochloric, phosphoric dan sulphuric

acids masuk kedalam gula pada proses pembuatannya tersebut. Madu adalah pemanis alami yang proses pembuatannya tidak melibatkan sentuhan manusia, dan madu juga memiliki manfaat tertentu, yaitu sebagai antioksidan dan mempunyai sifat antimikroba. Satu sendok makan gula atau sukrosa mengandung 46 kalori, sedangkan satu sendok makan madu pemanis alami memiliki 64 kalori [3].

Dari segi kualitas, madu asli sangat populer dimata masyarakat. Madu asli ini sangat digemari karena diyakini memiliki khasiat yang lebih dibanding dengan madu yang dijual dipasaran. Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas madu yang dijual oleh peternak lebah dan para pencari madu hutan ini. Hal ini tentunya dapat membantu masyarakat agar bisa mengetahui bagaimana standar bahwa madu yang akan mereka konsumsi adalah madu asli atau madu yang berkualitas.

Kualitas madu dapat ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu berdasarkan nilai konduktivitas listrik, pH, rotasi optik, dan viskositas madu. Viskositas suatu cairan dipengaruhi oleh kadar air yang ada pada cairan tersebut. Kekentalan atau viskositas dapat dinyatakan sebagai tahanan aliran fluida yang merupakan gesekan antara molekul – molekul cairan satu dengan yang lain. Suatu jenis cairan yang mudah mengalir dapat dikatakan memiliki viskositas yang rendah, dan sebaliknya bahan – bahan yang sulit mengalir dikatakan memiliki viskositas yang tinggi. Viskositas menentukan kemudahan suatu molekul bergerak karena adanya gesekan antar lapisan material. Karenanya viskositas menunjukkan tingkat ketahanan suatu cairan untuk mengalir. Semakin besar viskositas maka aliran akan semakin lambat. Besarnya viskositas dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur, gaya tarik antar molekul dan ukuran serta jumlah molekul terlarut [4].

Di Sumatera Barat terdapat beberapa daerah yang memproduksi madu yaitu Kabupaten Agam, Kabupaten Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Padang Panjang, dan Kabupaten Tanah Datar. Dari beberapa daerah di Sumatera Barat yang memproduksi madu tersebut dapat dilihat bahwa daerah itu kaya akan keanekaragaman hayati seperti keragaman bunga – bunga sebagai sumber makanan lebah. Hal ini tentu akan menghasilkan madu yang berbeda, karena sumber makanannya pun berbeda.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, untuk mengetahui kualitas madu di beberapa daerah di Sumatera Barat dilakukan dengan mengukur nilai konduktivitas listrik dan tingkat keasaman (pH) madu, dimana madu yang mempunyai nilai konduktivitas diatas 0.024 mS/cm memiliki kualitas yang baik, dan madu yang mempunyai tingkat keasaman (pH) yang sesuai dengan standar yaitu antara 3.42 sampai 6.01 baik dikonsumsi oleh masyarakat. Dan madu yang dikatakan berkualitas baik jika dilihat dari nilai konduktivitas listrik dan pH nya adalah madu dari daerah Kabupaten Agam dan madu dari Kabupaten Solok [5]. Selain dengan cara mengukur konduktivitas listrik dan pH, kualitas madu juga bisa ditentukan berdasarkan

viskositasnya. Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai viskositas dari madu di beberapa daerah di Sumatera Barat, dan untuk mengetahui kualitas madu di beberapa daerah Sumatera Barat ditinjau dari nilai viskositas madu.

Untuk itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang viskositas madu yang berasal dari daerah Sumatera Barat, dengan judul penelitian “Studi tentang Nilai Viskositas Madu dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat untuk Mengetahui Kualitas Madu”.

Ada 8 sifat fisika madu yang dituliskan dalam buku [6], sifat itu terdiri dari:

a. Kadar air dan aktivitas air

Kadar air disimbolkan dengan W . Kelembaban yang tinggi akan mudah menyebabkan fermentasi. Aktivitas Air (a_w), adalah unit yang sebanding dengan kadar air bebas dalam makanan. Nilai a_w madu bervariasi antara 0,55 dan 0,75.

b. Higroskopis

Higroskopis adalah kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya. Karakteristik ini penting dalam pengolahan dan penyimpanan madu. Selain itu, dalam kondisi iklim lembab lebah mengalami kesulitan untuk menjaga kelembaban turun ke tingkat yang aman, dan madu akan mengalami fermentasi.

c. Sifat Termal

Untuk desain pabrik pengolahan madu, sifat termal dari madu harus diperhitungkan. Panas spesifik madu bervariasi dari 0,56-0,73 cal/g°C sesuai dengan komposisi yang dimiliki madu.

d. Warna

Warna madu bervariasi seperti kuning gelap, coklat kehitaman atau hitam. Aspek yang paling penting dari madu ialah warna madu, karena warna madu mempengaruhi nilai pemasaran dan penentuan penggunaan madu. Madu yang agak gelap lebih sering digunakan untuk keperluan industri, sedangkan madu dengan warna lebih cerah dipasarkan untuk di konsumsi langsung.

e. Rotasi Optik

Madu juga mempunyai sifat memutar bidang polarisasi dari cahaya terpolarisasi. Sebagai larutan gula, madu memiliki sifat memutar bidang cahaya terpolarisasi. Beberapa gula (misalnya fruktosa) menunjukkan rotasi optik negatif, sementara yang lain (misalnya glukosa) menunjukkan rotasi optik positif. Putaran optik keseluruhan tergantung pada konsentrasi berbagai gula dalam madu.

f. Konduktivitas listrik

Konduktivitas listrik adalah ukuran dari kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik. Madu mengandung mineral dan asam, berfungsi sebagai elektrolit, yang dapat menghantarkan arus listrik.

g. Densitas

Densitas madu dinyatakan sebagai gravitasi spesifik. Gravitasi spesifik adalah perbandingan antara spesifik fluida dengan spesifik air. Densitas madu tergantung pada kadar air madu, biasanya densitas madu lebih besar dari densitas air sebesar 50%.

h. Viskositas

Madu adalah cairan yang kental. Viskositas madu tergantung pada kadar air dan suhu. Madu dengan kadar air tinggi mengalir dengan kecepatan lebih tinggi dibandingkan dengan yang lebih rendah. Komposisi madu umumnya memiliki pengaruh yang kecil terhadap viskositas madu. Sifat inilah yang dipilih penulis untuk diteliti lebih lanjut.

Daerah Sumatera Barat merupakan salah satu propinsi yang kaya akan keanekaragaman hayati. Sebagian wilayahnya, sekitar 53 persen merupakan daerah pertanian, perkebunan, hutan alam, taman nasional, hutan lindung dan daerah pantai. Komoditi unggulan dari Sumatera Barat adalah padi, jagung, ubi jalar, sayuran dan buah-buahan, serta hasil perkebunan seperti tebu, karet, kopi, gambir, kelapa sawit dan sebagainya. Semua hasil tanaman pangan terutama padi dan palawija terkonsentrasi di Kabupaten Solok, Pesisir Selatan, Sijunjung, Tanah Datar, Padang Pariaman, Agam, Lima Puluh Kota, Pasaman, Solok Selatan, dan Pasaman Barat [7].

Dari beberapa daerah di Sumatera Barat terdapat 5 daerah yang memproduksi madu yaitu, madu hutan yang berasal dari lebah madu dari Kabupaten Agam, Kabupaten Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Padang Panjang, dan Kabupaten Tanah Datar. Dimana geografis dari masing-masing daerah tersebut sebagai berikut :

- a. Kabupaten Agam Kecamatan Manggopoh : Luas kenagarian Manggopoh secara keseluruhan 8.505 Ha, dengan ketinggian dari atas permukaan laut 25 sampai 105 meter, dengan suhu maksimum 32°C dan minimum 27°C. Letak Daerah Kabupaten Agam Terletak antara 00° 2' Lintang Selatan, 99° 52' - 100° 23' Bujur Timur. Tanaman yang banyak tumbuh didaerah ini adalah Kelapa Sawit, pohon Randu, dan Kopi [8].
- b. Kabupaten Solok berada antara 01° 20' 27" sampai 01° 2' 39" Lintang Selatan dan 100° 25' 00" dan 100° 33' 43" Bujur Timur. Topografi wilayah sangat bervariasi antara dataran, lembah dan berbukit-bukit dengan ketinggian antara 329 meter-1.458 meter di atas permukaan laut. Daerah Solok karena letaknya strategis sehingga perekonomiannya tumbuh

mengesankan. Tanaman pangan Kabupaten Solok seperti padi, kedelai, sayur-sayuran dan hasil perkebunan seperti kopi, kayu manis, cengkeh, dan kemiri [9].

- c. Kabupaten Sijunjung, Kabupaten Sijunjung secara keseluruhan berada pada ketinggian terendah dan tertinggi sekitar 100 meter sampai 1500 meter dari permukaan laut. Posisi Kabupaten Sijunjung terletak antara 0° 33'LS – 0° 43' LS serta 100° 43'BT – 100° 50' BT. Kondisi iklim di Kabupaten Sijunjung tergolong pada tipe tropis basah dengan musim hujan dan kemarau yang silih berganti sepanjang tahun. Keadaan iklimnya adalah temperatur dengan suhu minimum 21 °C dan suhu maksimum 37 °C. Rata-rata curah hujan berdasarkan 6 titik tempat pemantauan 13,61 mm/hari untuk tiap bulannya. Tanaman yang banyak tumbuh adalah tanaman kelapa dan kopi [10].
- d. Kabupaten Tanah Datar adalah daerah agraris, dimana lebih 70 persen penduduknya bekerja pada sektor pertanian, baik pertanian tanaman pangan, perkebunan, perikanan maupun peternakan. Begitu pula dengan usaha masyarakat pada sektor lain yang berbasis pertanian seperti pariwisata atau agro industri relatif maju. Wilayah kabupaten Tanah Datar terletak di tengah-tengah provinsi Sumatera Barat, yaitu pada 00°17" LS - 00°39" LS dan 100°19" BT – 100°51" BT. Tanaman yang banyak tumbuh di daerah ini adalah karet, kopi, kelapa, dan cengkeh [11].
- e. Kota Padang Panjang berada di daerah ketinggian yang terletak antara 650 sampai 850 meter di atas permukaan laut, berada pada kawasan pegunungan yang berhawa sejuk dengan suhu udara maksimum 26.1 °C dan minimum 21.8 °C, dengan curah hujan yang cukup tinggi dengan rata-rata 3.295 mm/tahun. Kota Padang Panjang terletak pada 100020' – 100030' Bujur Timur dan 0027' – 0032' Lintang Selatan. Andalan ekonominya datang dari sektor pertanian, perkebunan, perikanan, peternakan dan industri. Untuk sub-sektor perkebunan, terdapat kopi dimana produksinya mencapai 34.000 ton. Tanaman pangan hasil pertanian antara lain; jagung 28.930 ton, ubi jalar 57.750 ton, sayuran 23.147 ton, dan buah-buahan 33.345 ton [12].

Kualitas madu merupakan pertimbangan yang sangat penting, karena itu sangat perlu diperhatikan bahwa madu harus murni, bersih dari kotoran, misalnya lalat, insek lain, dan bulu – bulu. Kualitas madu ditentukan oleh beberapa hal diantaranya viskositas, konduktivitas listrik, pH, kadar air, dan warna madu. Dilihat dari segi warna madu, biasanya warna madu cenderung akan mengikuti tanaman penghasil nektarnya, misalnya madu yang berasal dari tanaman lobak akan berwarna putih seperti air, madu yang berasal dari tanaman akasia dan apel akan berwarna kuning terang, sedangkan madu yang berasal dari tanaman lime akan berwarna hijau terang. Selain itu,

untuk madu yang telah disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama maka akan cenderung mengalami perubahan warna menjadi lebih tua [13].

Madu yang berkualitas memiliki kekentalan yang tinggi. Semakin kental madu, maka semakin bagus kualitasnya. Menurut SNI, standar minimum untuk nilai kekentalan madu yaitu 10 Poise [14]. Kekentalan madu dipengaruhi oleh kadar air yang dikandung oleh madu tersebut. Jika kadar airnya tinggi, maka madu tersebut akan kelihatan lebih encer. Madu yang encer (kadar air tinggi), bisa dikatakan madu tersebut sudah rusak. Madu yang encer ini berbau tidak segar karena fermentasi, rasanya berubah menjadi lebih asam dan terlalu panas di tenggorokan karena efek alkohol yang berlebihan pada madu [15].

Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Viskositas (kekentalan) berasal dari kata *Viscous*. Suatu bahan apabila dipanaskan sebelum menjadi cair terlebih dahulu menjadi *Viscous* yaitu menjadi lunak dan dapat mengalir pelan – pelan. Viskositas dapat dianggap sebagai gerakan di bagian dalam (internal) suatu fluida [16].

Gaya tarik antar molekul yang besar dalam cairan menghasilkan viskositas yang tinggi. Kekentalan (viskositas) merupakan sifat cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir. Beberapa cairan ada yang dapat mengalir cepat, sedangkan lainnya mengalir secara lambat. Cairan yang mengalir cepat seperti air, alkohol dan bensin mempunyai viskositas kecil. Sedangkan cairan yang mengalir lambat seperti gliserin, minyak castor dan madu mempunyai viskositas besar [17].

Tingkat kekentalan suatu fluida dinyatakan oleh koefisien kekentalan fluida tersebut. Koefisien viskositas didefinisikan sebagai hambatan pada aliran cairan. Koefisien viskositas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Poiseuille :

$$\eta = \frac{\pi p r^4 t}{8 V l} \quad (1)$$

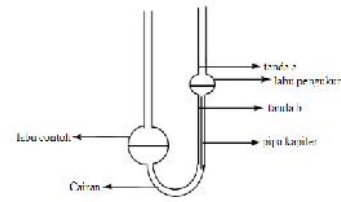
t ialah waktu yang diperlukan cairan bervolume V , yang mengalir melalui pipa kapiler dengan panjang l dan jari – jari r . Tekanan p merupakan perbedaan tekanan aliran kedua ujung pipa viskometer dan besarnya diasumsikan sebanding dengan berat cairan, dan η (eta) adalah nilai viskositas cairan, satuan viskositas yang biasa digunakan adalah Poise (P), dimana harga 1 Poise = $1/10 \text{ N s} / \text{m}^2$.

Cara menentukan viskositas suatu zat menggunakan alat yang dinamakan viskometer. Secara umum, viskositas cairan dapat ditentukan dengan dua metode, yaitu: [18]

a. Metode Ostwald

Metode ini ditentukan berdasarkan hukum Poiseuille menggunakan alat Viskometer Ostwald. Penetapannya dilakukan dengan jalan mengukur waktu yang diperlukan untuk mengalirnya cairan

dalam pipa kapiler dari a ke b seperti gambar berikut:



Gambar 1. Viskometer Ostwald

Berdasarkan Gambar 1, dapat dijelaskan cara penggunaan alat viskometer Ostwald, yaitu sejumlah cairan yang akan diukur viskositasnya dimasukkan ke dalam viskometer Ostwald melalui tabung P. Cairan dihisap ke tabung Q sampai melewati tanda a, dan dibiarkan mengalir melalui batas. Saat mengalir melalui batas atas (tanda a), stopwatch dijalankan dan saat melewati batas bawah (tanda b), stopwatch dimatikan. Kemudian waktu yang diperlukan cairan untuk melewati batas atas ke batas bawah dicatat.

Pengukuran viskositas yang tepat dengan cara seperti persamaan (1) sulit dicapai. Hal ini disebabkan harga r dan l sukar ditentukan secara tepat. Kesalahan pengukuran terutama r , sangat besar pengaruhnya karena harga ini dipangkatkan empat. Untuk menghindari kesalahan tersebut dalam prakteknya digunakan suatu cairan pembanding. Cairan yang paling sering digunakan adalah aquadest.

Untuk dua cairan yang berbeda dengan pengukuran alat yang sama, diperoleh hubungan:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\eta P_1 r^4 t_1}{8 V l} \chi \frac{8 V l}{\eta P_2 r^4 t_2} = \frac{P_1 t_1}{P_2 t_2} \quad (2)$$

Karena tekanan berbanding lurus dengan rapatannya cairan (ρ), maka berlaku:

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2} \quad (3)$$

Jadi, bila η dan ρ cairan pembanding diketahui, maka dengan mengukur waktu yang diperlukan kedua cairan untuk mengalir melalui alat yang sama dapat ditentukan η cairan yang sudah diketahui rapatannya. Pada buku karangan [19] yang berjudul “*Transport Phenomena*” halaman 8, terdapat tabel yang menyatakan hubungan antara nilai viskositas aquadest dengan suhu.

Tabel 1. Viskositas aquadest dengan variasi suhu

Suhu T (°C)	Viskositas Aquadest (cP)
0	1.787
20	1.0019
40	0.6530
60	0.4665
80	0.3548
100	0.2821

Berdasarkan Tabel 1, maka suhu yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu kamar yaitu 20 °C. Sehingga nilai viskositas perbandingan yang digunakan adalah 1,0019 centi Poise. Dan nilai viskositas ini digunakan sebagai viskositas perbandingan dalam penghitungan nilai viskositas madu.

b. Metode Bola Jatuh

Viskositas cairan dapat ditentukan dengan metode bola jatuh berdasarkan hukum Stokes. Penetapannya diperlukan bola kelereng dari logam dan alat gelas silinder berupa tabung. Bola kelereng dengan rapat ρ dan jari-jari r dijatuhkan kedalam tabung berisi cairan yang akan ditentukan viskositasnya. Waktu yang diperlukan bola untuk jatuh melalui cairan dengan tinggi tertentu kemudian dicatat dengan stopwatch.

Madu berkualitas tinggi biasanya bersifat kental. Viskositas madu adalah fungsi dari komposisi air, gula dan kandungan koloidnya. Jika kadar air meningkat, madu menjadi kurang kental. Persentase kadar fruktosa dalam madu juga ditemukan dapat mempengaruhi viskositasnya. Madu menjadi kurang kental dengan bertambahnya kadar fruktosa [20]. Sehingga, kita disarankan untuk membeli madu yang tidak encer. Selain itu, kita pun tidak boleh memilih madu yang berbuih. Buih yang ada pada madu menunjukkan bahwa madu tersebut telah mengalami fermentasi, sehingga kualitasnya sangat rendah [21].

Untuk tingkat kekentalan madu, biasanya dipengaruhi oleh curah hujan, dan warna madu. Bila curah hujan tinggi, madu yang dihasilkan warnanya lebih gelap [22].

HASIL PENELITIAN

Sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mendapatkan nilai viskositas dari madu yang berasal dari Kabupaten Agam, Kabupaten Solok, Kabupaten Sijunjung, Kota Padang Panjang, dan Kabupaten Tanah Datar diukur nilai viskositas nya dengan hasil sebagai berikut:

1. Viskositas madu Kabupaten Agam

Madu dari Kabupaten Agam ini didapatkan langsung dari sarangnya, madu ini memiliki warna coklat gelap. Nilai viskositas madu dari Kabupaten

Agam diukur dengan menggunakan viskometer Ostwald, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Viskositas Madu dari Kabupaten Agam

Pengukuran	Waktu (sekon)	Massa Madu (gram)	Viskositas (Poise)
1	3300	26,0579	7,8371
2	3215	26,0586	8,5923
3	3289	26,0585	8,5923
4	3225	26,0587	8,4251
5	3301	26,0584	8,6236
Nilai Rata – Rata (P)			8,3754
Nilai Rata – Rata (Ns/m ²)			0,8375
Standar Deviasi			0,1416

Pada Tabel 2 terlihat nilai viskositas dari madu Kabupaten Agam dengan nilai rata-rata 8,3754 Poise, dan memiliki standar deviasi 0,1416.

2. Viskositas madu Kabupaten Tanah Datar

Madu dari Kabupaten Tanah Datar ini didapatkan langsung dari sarangnya, madu ini memiliki warna coklat kehitaman. Nilai viskositas madu dari Kabupaten Tanah Datar diukur dengan menggunakan viskometer Ostwald, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Viskositas Madu dari Kabupaten Tanah Datar

Pengukuran	Waktu (s)	Massa Madu (gram)	Viskositas (P)
1	6906	26,2816	16,5417
2	6710	26,2809	17,6789
3	6755	26,2800	17,7969
4	6780	26,2811	17,8635
5	6810	26,2805	17,9421
Nilai Rata – Rata (P)			17,5646
Nilai Rata – Rata (Ns/m ²)			1,7564
Standar Deviasi			0,2593

Pada Tabel 3 terlihat nilai viskositas dari madu Kabupaten Tanah Datar dengan nilai rata-rata 17,5646 Poise dan standar deviasi 0,2593.

3. Viskositas madu Kabupaten Sijunjung

Madu dari Kabupaten Sijunjung ini didapatkan langsung dari sarangnya, madu ini memiliki warna coklat gelap. Nilai viskositas madu dari Kabupaten Sijunjung diukur dengan menggunakan Viskometer Ostwald, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Viskositas Madu dari Kabupaten Sijunjung

Pengukuran	Waktu (s)	Massa Madu (gram)	Viskositas (P)
1	4399	25,0125	10,0090
2	4380	25,0125	10,9831
3	4441	25,0145	11,1369
4	4405	25,0135	11,0462
5	4415	25,0138	11,6321
Nilai Rata – Rata (P)			10,9615
Nilai Rata – Rata (Ns/m ²)			1,0962
Standar Deviasi			0,2641

Pada Tabel 4 terlihat nilai viskositas dari madu Kabupaten Sijunjung dengan nilai rata-rata 10,9615 Poise dan standar deviasi 0,2641.

4. Viskositas madu Kabupaten Solok

Madu dari Kabupaten Solok ini didapatkan langsung dari sarangnya, madu ini memiliki warna coklat gelap. Nilai viskositas madu dari Kabupaten Solok diukur dengan menggunakan Viskometer Ostwald, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Viskositas Madu dari Kabupaten Solok

Pengukuran	Waktu (s)	Massa Madu (gram)	Viskositas (P)
1	7338	26,2592	17,5614
2	6904	26,2561	18,1729
3	6879	26,2513	18,1038
4	6829	26,2520	17,9727
5	6806	26,2517	17,9119
Nilai Rata – Rata (P)			17,9445
Nilai Rata – Rata (Ns/m ²)			1,7945
Standar Deviasi			0,1063

Pada Tabel 5 terlihat nilai viskositas dari madu Kabupaten Solok dengan nilai rata-rata 17,9445 Poise dan standar deviasi 0,1063.

5. Viskositas madu Kota Padang Panjang

Madu dari Kota Padang Panjang ini didapatkan langsung dari sarangnya, madu ini memiliki warna coklat gelap. Nilai viskositas madu dari Kota Padang Panjang diukur dengan menggunakan Viskometer Ostwald, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Viskositas Madu dari Kota Padang Panjang

Pengukuran	Waktu (s)	Massa Madu (gram)	Viskositas (P)
1	1473	25,5518	3,4302
2	1414	25,5547	3,6225
3	1370	25,6201	3,5188
4	1307	25,5649	3,3498
5	1316	25,5659	3,3729
Nilai Rata – Rata (P)			3,4588
Nilai Rata – Rata (Ns/m ²)			0,3459
Standar Deviasi			0,0501

Pada Tabel 6 terlihat nilai konduktivitas listrik dari madu Kota Padang Panjang dengan nilai rata-rata 3,4588 Poise dan standar deviasi 0,0501.

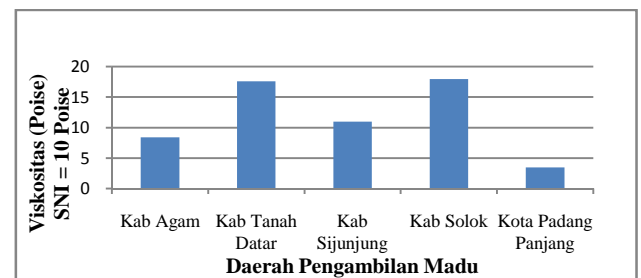
Analisa Data

Nilai viskositas antara madu dari Kabupaten Agam dan Kabupaten Solok dengan madu dari Kota Padang Panjang, Kabupaten Sijunjung dan Kabupaten Tanah Datar terdapat perbedaan nilai viskositasnya yang sangat ekstrim. Seperti yang telah terangkum dalam Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Data Nilai Viskositas Madu dari Berbagai Daerah di Sumatera Barat

No	Daerah Pengambilan Madu	Nilai Viskositas		Standar Deviasi
		Poise (P)	Ns/m ²	
1	Kabupaten Agam	8.3754	0.8375	0.1416
2	Kabupaten Tanah Datar	17.5646	1.7564	0.2593
3	Kabupaten Sijunjung	10.9615	1.0962	0.2641
4	Kabupaten Solok	17.9445	1.7945	0.1063
5	Kota Padang Panjang	3.4588	0.3459	0.0501

Pada Gambar 2 dapat dilihat perbedaan nilai viskositas dari masing-masing daerah.



Gambar 2. Nilai Viskositas Madu dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat

Pada Gambar 2 terlihat nilai viskositas dari madu kabupaten Solok paling besar dari pada madu dari daerah lain. Madu Kabupaten Solok memiliki nilai viskositas sebesar 17,9445 Poise. Berdasarkan Gambar 10, dapat dilihat bahwa madu yang memenuhi standar viskositas menurut SNI adalah madu dari Kabupaten Solok, Kabupaten Tanah Datar dan Kabupaten Sijunjung, sedangkan madu dari daerah Kabupaten Agam dan Kota Padang Panjang memiliki nilai viskositas dibawah standar yang telah ditetapkan SNI.

Pembahasan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat dilihat bahwa nilai viskositas mempengaruhi kualitas madu. Madu yang mempunyai kualitas tinggi biasanya memiliki kekentalan yang sangat tinggi, dengan batas viskositas minimal menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 10 Poise.

Madu dari daerah Kabupaten Agam memiliki nilai viskositas sebesar 8.3754 Poise, madu dari Kabupaten Tanah Datar nilai viskositasnya yaitu 17.5646 Poise, madu dari Kabupaten Solok nilai viskositasnya 17.9445 Poise, madu dari Kabupaten Sijunjung memiliki nilai viskositas sebesar 10.9615 Poise dan madu dari Kota Padang Panjang memiliki nilai viskositas yang paling rendah, yaitu 3,4588 Poise. Dari semua sampel yang digunakan, madu yang memenuhi standar viskositas yang sesuai dengan batas Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah madu dari Kabupaten Solok, Kabupaten Tanah Datar dan madu dari daerah Kabupaten Sijunjung. Hal ini menjelaskan bahwa madu dari daerah Kabupaten Agam dan Kota Padang Panjang memiliki kekentalan dibawah standar.

Madu yang memiliki viskositas yang tinggi dihasilkan karena gaya tarik antar molekulnya yang besar dalam cairan (madu) tersebut. Koefisien viskositas didefinisikan sebagai hambatan pada aliran cairan. Viskositas cairan yang partikelnya besar dan berbentuk tidak teratur lebih tinggi daripada yang partikelnya kecil dan bentuknya teratur.

Berdasarkan nilai viskositas yang diperoleh dari hasil penelitian ini, madu dari Padang Panjang mempunyai nilai viskositas yang paling rendah. Madu ini dicurigai mengandung kadar air yang tinggi, oleh sebab itulah madu ini terlihat lebih encer dibandingkan dengan madu dari daerah lain. Dapat diasumsikan bahwa madu yang encer (kadar air tinggi) ini sudah rusak. Madu yang encer ini berbau tidak segar karena fermentasi, rasanya berubah menjadi lebih asam dan terlalu panas di tenggorokan karena efek alkohol yang berlebihan pada madu.

Dari hasil yang didapatkan, madu yang terbaik jika ditinjau dari tingkat kekentalannya (viskositas) adalah madu dari daerah Kabupaten Solok, Kabupaten Tanah Datar, dan Kabupaten Sijunjung. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengenai konduktivitas listrik dan tingkat keasaman (pH) dari madu diperoleh madu yang terbaik yaitu dari daerah Kabupaten

Agam dan Kabupaten Solok. Perbedaan ini disebabkan karena sumber makanan lebah dan keadaan cuaca yang berbeda pada masing – masing daerah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai viskositas dari madu dari Kabupaten Agam 8.3754 P, madu dari Kabupaten Solok sebesar 17.9445 P, madu dari Kota Padang Panjang sebesar 3.4588 P, madu dari Kabupaten Sijunjung sebesar 10.9615 P dan madu dari Kabupaten Tanah Datar sebesar 17.5646 P.
2. Madu dari Kabupaten Solok, madu dari Kabupaten Tanah Datar, dan madu dari Kabupaten Sijunjung mempunyai nilai viskositas yang tinggi sehingga madu ini mempunyai kualitas yang baik, sedangkan madu dari Kabupaten Agam dan Kota Padang Panjang belum memiliki kualitas yang bagus. Karena standar nilai viskositas madu menurut SNI adalah minimal 10 Poise. Hal ini menjelaskan bahwa semakin tinggi nilai viskositas madu, semakin baik kualitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmed AK, Hoesksstra MJ, Hage JJ, Karim RB. (2003). “*Honey-medicated dressing: transformation of an anciebt remedy into modern therapy*”. Ann Plast Surg.;50 (2):143-147.
- [2] Herr. (2006). *Tips Membedakan Madu Asli dan Campuran*. <http://dwiheriyanto.wordpress.com/2008/11/08/tips-membedakan-madu-asli-dan-campuran/>. Diakses pada 11 Oktober 2011.
- [3] Admin. (2010). *Asal Usul Madu Murni dan Kandungan Madu Asli*. <http://pondoklebah.com/?author=1>. Diakses pada 26 Juli 2012
- [4] Puji, Astuti. (2011). *Viskositas*. <http://poojetz.wordpress.com/2011/02/04/viskositas/>. Diakses pada 18 Oktober 2011.
- [5] Pemerintah Sumatera Barat. (2010). “*Geografis daerah Sumatera Barat*”. www.SumateraBarat.go.id. (Akses tanggal 22 Desember 2012)
- [6] Bogdanov, Stefan. (2010). “Physical Properties of Honey”. *Bee Product Science*
- [7] Yeni, Pertiwi. (2011). *Kajian Nilai Konduktivitas Listrik dan pH Madu Hutan di Beberapa Daerah Sumatera Barat Untuk Mengetahui Jenis dan Kualitas Madu*. UNP : Padang.
- [8] Pemerintah Kabupaten Agam. (2010). “*Geografi Kabupaten Agam*”. www.agamkab.go.id. (Akses tanggal 22 Desember 2012)

- [9] Pemerintah Kabupaten Solok. (2010). “*Geografis Kabupaten Solok*”. www.bappeda-kabsolok.com. (Akses 22 Desember 2012)
- [10] Pemerintah Kabupaten Sijunjung. (2010). “*Geografis Daerah Kabupaten Sijunjung*”. www.sijunjung.go.id. (Akses tanggal 22 Desember 2012)
- [11] Pemerintah Kabupaten Tanah Datar. (2010). “*Geografi Kabupaten Tanah Datar*”. www.tanahdatar.go.id. (Akses tanggal 22 Desember 2012)
- [12] Pemerintah Kota Padang Panjang. (2010). “*Geografis Kota Padang Panjang*”. www.padangpanjangkota.go.id. (Akses tanggal 22 Desember 2012)
- [13] Tan, Ruth. (2011). “*What’s Considered Good Quality Honey*”. <http://www.benefits-of-honey.com/good-quality-honey.html>. Diakses pada 15 November 2011.
- [14] Tina, Rostinawati. (2009). *Aktivitas Antibakteri Madu Amber dan Madu Putih Terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa multiresisten dan Staphylococcus aureus resisten metisilin*. Jatinangor: Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran.
- [15] Ignacio, Ricci. (2010). *Cara Mengetahui Keaslian Madu*. <http://teamjabal.wordpress.com/2010/12/08/cara-mudah-mengetahui-dan-mengetes-keaslian-madu/>. Diakses pada 26 Juli 2012.
- [16] Glenn, Elert. (2011). “*Viscosity*”. <http://physics.info/viscosity/>. Diakses pada 15 November 2011.
- [17] Indriana, Kartini. (2010). *Gaya Antar Molekul Cairan dan Padatan*. Erlangga.
- [18] Moechtar. (1990). *Viskositas Cairan*. <http://ginaangraeni10.wordpress.com/about/>. Diakses pada 16 Agustus 2011.
- [19] Bird, T.(1993). *Kimia Fisika Untuk Universitas*. Gramedia. Jakarta
- [20] O. O. James, et all. (2009). *Physical Characterisation of Some Honey Samples from North-Central Nigeria*.
- [21] Kasno. (2004). “*Menaksir Kualitas Madu*”. <http://jakapantura.wordpress.com/2010/02/25/madu-vs-gula-pasir-terigu/>. Diakses pada 24 November 2011
- [22] Qios. (2008). *Mengenal Kualitas Madu*. <http://mendhut.blogspot.com/2008/08/mengenal-kualitas-madu.html>. Diakses pada 27 Juli 2012.