

NILAI DAYA HANTAR LISTRIK, KADAR ABU, NATRIUM, DAN KALIUM PADA MADU BERMERK DI PASARAN DIBANDINGKAN DENGAN MADU ALAMI (LOKAL)

Putu Setya Sri Antary, Ketut Ratnayani, dan A. A. I. A. Mayun Laksmiwati

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran

ABSTRAK

Madu adalah zat yang memiliki rasa manis alami yang dihasilkan oleh lebah. Madu yang baik harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas beberapa sampel madu bermerk yang dijual di pasaran sekitar Denpasar dan madu alami (lokal) yang diperoleh dari peternak lebah ditinjau dari daya hantar listrik, kadar abu serta rasio kadar kalium dan natriumnya. Nilai daya hantar listrik ditentukan dengan mengikuti prosedur baku yang distandarisasi oleh IHC (*International Honey Commission*), kadar abu mengikuti standar SNI 01-3545-2004, serta penentuan kadar kalium dan natrium dilakukan secara Spektrofotometri Serapan Atom.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya hantar listrik dan kadar abu pada semua sampel madu yang diteliti memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu batas maksimum kadar abu sebesar 0,50 %, sedangkan batas maksimum untuk daya hantar listrik sebesar $0,8 \text{ mS.cm}^{-1}$. Hasil penelitian ini juga menunjukkan nilai daya hantar listrik yang sebanding dengan kadar abu.

Rasio natrium dan kalium suatu madu dengan kualitas yang baik adalah mendekati 4 : 1. Pada penelitian ini diperoleh rasio Na : K untuk sampel A (madu alami), B, C dan D berturut-turut (3 : 1), (2 : 1), (4 : 1), dan (4 : 1), sedangkan untuk sampel E (madu tak bermerk) mempunyai rasio Na : K sebesar 8 : 1. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sampel A, B, C dan D memenuhi kriteria kualitas madu yang baik, sedangkan sampel E tidak memenuhi kriteria.

Kata kunci : abu, daya hantar listrik, Spektrofotometri Serapan Atom (AAS), rasio natrium dan kalium

ABSTRACT

Honey sweet substance naturally produced by bees. Good honey must meet the requirements set by the Indonesian National Standard (SNI). The aim of this research was to determine the quality of some branded honey samples sold in some markets around Denpasar and natural honey (local) collected from beekeepers by examining their electrical conductivities, ash contents, and ratio of potassium to sodium. The electrical conductivities were determined by applying the standard procedures established by IHC (*International Honey Commission*), ash contents were quantified by following the procedures of standard SNI 01-3545-2004, while the determination of potassium and sodium contents were carried out by the use of Atomic Absorption Spectrophotometry.

The results showed that the electrical conductivities and ash contents in all honey samples studied met the maximum limits of standard values which were of 0.8 mS.cm^{-1} and 0.50 %, respectively. The results also demonstrated that the value of electrical conductivities were proportional to the ash contents.

The ratio of sodium to potassium of a good quality honey is approximately 4 : 1. In this research, it was found that the ratio of Na : K for samples A (natural honey), B, C, and D, were of (3 : 1), (2 : 1), (4 : 1), and (4 : 1), respectively, while for sample E was of 8 : 1. It was concluded that A, B, C, and D samples meet the criteria of good quality honey, while sample E (not branded honey) did not meet the criteria.

Keywords : ash content, electrical conductivity, Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), the ratio of sodium and potassium

PENDAHULUAN

Komposisi madu sangat beragam walaupun berasal dari jenis pohon yang sama. Perbedaan komposisi madu tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan iklim, topografi, tumbuhan yang menjadi sumber nektar, jenis lebah yang menghasilkan madu serta cara pengolahan (Sihombing, 1997). Komposisi utama madu adalah air, fruktosa, glukosa, sukrosa, protein dan garam mineral (Al Jamili, 2004).

Madu yang baik harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2004. Dalam SNI ditetapkan standar mutu madu sebagai berikut : aktivitas enzim diastase minimal 3 DN, hidrosimetilfurfural (HMF) maksimal 50 mg/kg, kadar air maksimal 22% b/b, gula pereduksi minimal 65% b/b, sukrosa maksimal 5% b/b, keasaman maksimal 50 miliekivalen/kg, padatan tak larut maksimal 0,50% b/b, kadar abu maksimal 0,50% b/b (BSN, 2004).

Salah satu komposisi dalam madu adalah mineral. Dalam madu terdapat 18 unsur mineral esensial dan 19 unsur nonesensial yang pernah diteliti (Sihombing, 1997). Berbagai mineral seperti kalium (K), natrium (Na), magnesium (Mg), besi (Fe), klor (Cl), fosfor (P), belerang (S), serta iodium (I) bahkan juga garam radium terkandung dalam madu. Rasio kadar antara kalium dan natrium sebesar 4 : 1 telah digunakan untuk menentukan keaslian madu. Madu tiruan yang terdiri atas sirup dengan fruktosa tinggi, memiliki perbandingan kadar Na dan K sebesar 0,05:1 sampai 0,1:1 (Winarno, 1982). Mineral-mineral dalam madu seluruhnya berasal dari tanah di mana bunga tumbuh. Oleh karena itu kadar mineral madu tidak selalu sama, tergantung pada sumber-sumber mineral dari tanah (Sihombing, 1997). Kadar mineral pada madu ditentukan berdasarkan kadar mineral totalnya yang diukur sebagai kadar abu (*ash content*), dalam SNI menyatakan kadar abu maksimal 0,50% b/b.

Sholikhah (2007) telah melakukan penelitian untuk mengetahui nilai daya hantar listrik dari madu alami yang sudah memenuhi SNI. Madu alami tersebut selanjutnya digunakan sebagai madu acuan dalam penentuan pengaruh

penambahan komponen dari luar (air, gula pasir cair 50%, gula aren cair 50%) terhadap nilai daya hantar listrik dari madu alami (lokal) tersebut. Hasil yang didapatkan dengan penambahan komponen dari luar terhadap madu acuan mengakibatkan peningkatan nilai daya hantar listrik, sehingga penentuan nilai daya hantar listrik dapat dijadikan sebagai salah satu parameter penentuan kualitas madu. Penggunaan parameter daya hantar listrik perlu dikembangkan, mengingat metodenya yang cepat, mudah dan tidak membutuhkan instrumen yang mahal.

Nilai daya hantar listrik pada madu sebanding dengan kadar abu madu sehingga jika kadar abu tinggi, maka nilai daya hantar listrik madu juga tinggi. Hal ini disebabkan karena daya hantar listrik ditentukan oleh ion-ion yang ada dalam larutan. Berkaitan dengan jumlah ion tersebut, maka kadar abu menunjukkan jumlah ion anorganik. *International Honey Commission* (IHC) merekomendasikan metode penentuan daya hantar listrik untuk menggantikan kadar abu dalam standar mutu madu. Standar IHC untuk daya hantar listrik pada madu yaitu maksimal 0,8 mS/cm (Bogdanov, *et al.*, 2007).

Di Indonesia, jaminan akan keaslian dan mutu madu masih belum ada, oleh karenanya kecurigaan akan kepalsuan madu selalu ada. Untuk mencari keuntungan yang lebih besar dan cepat, banyak orang yang kurang bertanggung jawab membuat madu palsu untuk dijual kepada masyarakat. Pemalsuan dilakukan dalam berbagai hal seperti pemalsuan mutu dan juga pemalsuan menyeluruh. Mengingat belum adanya jaminan akan keaslian dan mutu madu di pasaran dalam negeri, maka dipandang perlu dilakukan penelitian tentang mutu madu yang beredar di pasaran khususnya dari parameter kadar abunya. Dimana parameter tersebut berkaitan secara linier dengan nilai daya hantar listrik dari madu.

Sampel madu yang digunakan dalam penelitian adalah madu bermerk yang terdapat di pasaran daerah Denpasar dan sekitarnya, serta madu alami (lokal) yang diambil langsung dari petani madu. Madu alami tersebut akan digunakan sebagai pembanding. Madu alami yang dimaksud adalah madu yang sudah siap panen, serta belum ditambahkan dengan bahan

tambahan lain. Parameter yang akan dibandingkan yaitu kadar abu serta nilai daya hantar listrik madu bermerk yang dijual di pasaran dengan madu alami, serta membandingkan rasio kadar natrium dan kaliumnya.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : madu yang terdapat di pasaran yang di jual disekitar Denpasar serta madu alami (lokal); aquades; KCl 0,5 M; Na₂SO₄; KBr. Madu yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima sampel madu yang diperoleh di wilayah Denpasar. Sampel A merupakan madu alami yang diperoleh dari peternak madu di daerah Bangli. Sampel B adalah madu yang bermerk Madu Nusantara, sampel C adalah Madu Multi Sari, dan sampel D adalah Madu Flora. Sedangkan sampel E merupakan madu tak bermerk yang diperoleh dari pedagang madu yang dijual dipinggir jalan.

Peralatan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : botol semprot, labu ukur 100 mL dan 1 L, cawan porselin, termometer 100°C, pencatat waktu, erlenmeyer 100 mL dan 250 mL, penangas air, batang pengaduk, timbangan analitik, tanur, konduktometer, seperangkat alat spektrofotometer serapan atom (AAS) (varian spektr AA-30).

Cara Kerja

Preparasi Sampel Madu

Sampel madu yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari madu yang beredar di pasaran sekitar Denpasar serta madu alami (lokal) yang digunakan sebagai madu acuan yang diperoleh langsung dari peternak madu di daerah Bangli. Jika sampel tidak mengandung bagian – bagian yang menggumpal, maka sampel cukup dikocok atau diaduk dengan baik. Jika mengandung bagian yang menggumpal, sampel dipanaskan dengan wadah tertutup di atas penangas air pada suhu 60-65°C selama 30

menit. Selama pemanasan sampel dikocok sewaktu – waktu dan setelah mencair seluruhnya, didinginkan dan digunakan untuk analisis.

Penentuan Kadar Abu

Ke dalam cawan dimasukkan madu sebanyak 10,00 g. Kemudian sampel dipijarkan dalam tanur hingga menjadi abu, yang selanjutnya beratnya ditimbang. Pengerjaan ini dilakukan tiga kali. Jika perlu ditambahkan beberapa tetes minyak zaitun (*olive oil*) untuk mencegah terjadinya busa pada waktu proses pengabuan.

Penentuan Nilai Daya Hantar Listrik Madu

Untuk penentuan nilai daya hantar listrik yang mengikuti standar IHC, sampel madu yang digunakan adalah madu kering. Madu kering (*anhydrous honey*) diperoleh dengan cara menghilangkan kandungan air dalam madu dengan cara mengoven sampel madu hingga diperoleh berat madu konstan.

Ditimbang 20,0 g madu kering (*anhydrous honey*) dan dilarutkan dengan aquades. Larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas. Selanjutnya 40 mL larutan madu tersebut dituangkan ke dalam gelas kimia dan ditempatkan di bak penangas air (termostat) pada suhu 20°C. Sel elektroda dibilas dengan sampel madu, kemudian dicelupkan ke dalam sampel uji sampai konduktometer menunjukkan pembacaan yang tetap. Dicatat hasil pembacaan angka pada tampilan konduktometer. Pengerjaan ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan, kemudian dihitung daya hantar listrik rata – rata sampel madu.

Perhitungannya hantar listrik dari larutan madu, menggunakan rumus berikut:

$$SH = K \cdot G$$

Dimana:

SH : daya hantar listrik dari larutan madu (mS.cm⁻¹)

K : konstanta sel (cm⁻¹)

G : daya hantar listrik (mS)

Jika nilai konstanta sel (K) dari konduktometer tidak diketahui, maka dilakukan langkah sebagai berikut: dimasukkan 40 mL larutan KCl 0,1 M ke dalam gelas beker.

Dihubungkan sel elektroda dengan konduktometer, bilas sel elektroda secara menyeluruh dengan larutan KCl 0,1 M dan rendam sel dalam larutan, bersama-sama dengan termometer. Baca daya hantar listik dari larutan ini dalam mS setelah suhu setimbang 20°C. Konduktometer kebanyakan arus searah (DC). Untuk menghindari kesalahan karena efek polarisasi, waktu pengukuran harus sesingkat mungkin.

Hitung konstanta sel, dengan menggunakan rumus berikut:

$$K = 11,691 \times l / G$$

Dimana:

- K : konstanta sel (cm^{-1})
 G : daya hantar listik (mS)
 Angka 11,691 : jumlah dari nilai rata-rata nilai daya hantar listrik air suling segar pada $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ dan nilai daya hantar listrik larutan kalium klorida 0,1 M, pada suhu 20°C.

Penentuan Kadar Natrium dan Kalium Pada Madu

Preparasi sampel madu

10,00 g sampel madu didestruksi kering dengan cara pengabuan. Ke dalam hasil destruksi ditambahkan 10 mL HNO_3 5N, kemudian dipanaskan hingga volumenya setengah dari volume sebelumnya lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 25 mL. Selanjutnya ditambahkan masing-masing 2,5 mL larutan standar natrium (konsentrasi 2,5 mg/L) dan 2,5 mL larutan standar kalium (konsentrasi 10 mg/L) melalui buret lalu ditambahkan aquades hingga tanda batas. Kemudian disaring dengan kertas saring Whatman dengan membuang beberapa filtrat pertama untuk membasahi kertas saring. Larutan hasil penyaringan siap untuk diuji menggunakan metode AAS (Bratu dan Georgescu, 2005; SNI 01-2896-1998 dalam Nasution, 2009).

Pembuatan kurva standar Na dan K

Diukur absorbans larutan standar Na yang konsentrasinya masing-masing 50, 100 dan 200 mg/L. Diukur pula standar K yang konsentrasinya adalah 25, 50 dan 100 mg/L. Standar Na diukur pada panjang gelombang 330,3 nm, sedangkan standar K diukur pada

panjang gelombang 404,4 nm. Dibuat kurva regresi antara absorbans dengan konsentrasi untuk standar Na dan K.

Pengukuran kadar Na dan K dalam sampel madu

Diukur absorbans untuk menentukan kadar Na dan K dari sampel madu yang telah dipreparasi. Dilakukan pengenceran bila nilai absorbansnya terlalu tinggi. Absorbans yang terbaca pada panjang gelombang 330,3 nm untuk standar Na dan pada panjang gelombang 404,4 nm untuk standar K digunakan untuk menghitung kadar Na dan K berdasarkan kurva regresi dari masing-masing standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Abu dengan Nilai Daya Hantar Listrik Madu

Dalam penelitian ini digunakan lima sampel madu yang diperoleh di pasaran sekitar Denpasar, sedangkan untuk madu alami (lokal) yaitu sampel A merupakan sampel madu alami yang diperoleh langsung dari peternak madu yang berlokasi di daerah Bangli. Sampel B adalah madu bermerk Nusantara, sampel C adalah madu bermerk Multi Sari dan sampel D merupakan madu merk Flora. Sampel E merupakan madu tidak bermerk yang biasa dijual dipinggir jalan atau biasanya dijual keliling oleh penjual madu keliling.

Adapun hasil analisis kadar abu pada sampel madu dapat ditampilkan pada Tabel 1. Dari hasil yang diperoleh pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semua sampel madu memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI, sebab menurut SNI batas maksimal kadar abu dalam madu yaitu 0,50%. Dari hasil penelitian di atas dapat dilihat secara berurutan sampel yang memiliki kadar abu yang tertinggi ke terendah yaitu sampel E, sampel A, sampel B, sampel D dan sampel C.

Dari hasil penelitian pada Tabel 2 tersebut dapat diketahui nilai daya hantar listrik yang tertinggi yaitu sampel E, sampel A, sampel B, sampel D dan sampel C. Menurut IHC batas maksimal nilai daya hantar listrik yaitu sebesar $0,8 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$, jadi sampel-sampel di atas telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh IHC.

Tabel 1. Hasil analisis kadar abu

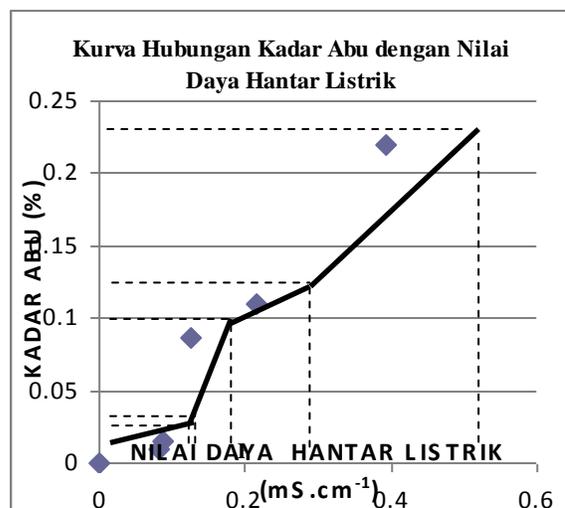
Sampel	Berat sampel (g)	Kadar abu (%)	Kadar abu rata-rata (%)
A	10,00	0,086	0,110
		0,115	
		0,129	
B	10,00	0,092	0,086
		0,086	
		0,081	
C	10,00	0,013	0,010
		0,006	
		0,012	
D	10,00	0,016	0,015
		0,013	
		0,017	
E	10,00	0,358	0,220
		0,148	
		0,154	

Berdasarkan hasil analisis kadar abu dan nilai daya hantar listrik tersebut, dapat disimpulkan bahwa dari segi kadar abu dan nilai daya hantar listrik semua sampel yang digunakan telah memenuhi standar SNI. Sampel E memiliki kadar abu serta nilai daya hantar listrik tertinggi diantara yang lain. Kandungan abu yang besar menandakan banyak mineral yang terkandung dalam sampel, akan tetapi mineral yang berlebih juga tidak disarankan ada dalam bahan makanan maka dari itu dibuat batas maksimum untuk kandungan abu dalam sampel madu. Kandungan

mineral yang berlebih bisa saja berasal dari proses pengolahan madu yang tidak baik.

Hubungan Antara Kadar Abu dan Nilai Daya Hantar Listrik

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan hubungan antara kadar abu dengan nilai daya hantar listrik, sebab menurut Bodganov (2007) menyatakan nilai daya hantar listrik pada madu sebanding dengan kadar abu madu sehingga jika kadar abu tinggi maka nilai daya hantar listrik madu akan meningkat.



Gambar 1. Kurva hubungan kadar abu dengan nilai daya hantar listrik

Tabel 2. Hasil nilai daya hantar listrik pada madu

Sampel	Berat Sampel (g)	Nilai Daya Hantar Listrik (mS.cm ⁻¹)			Nilai DHL rata-rata (mS.cm ⁻¹)
		I	II	III	
A	10,00	0,2149	0,2149	0,2149	0,2149
B	10,00	0,1158	0,1323	0,1323	0,1268
C	10,00	0,0827	0,0827	0,0827	0,0827
D	10,00	0,0992	0,0827	0,0827	0,0882
E	10,00	0,3638	0,4134	0,3969	0,3914

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan nilai daya hantar listrik sebanding dengan kadar abu, dapat dilihat dari urutan sampel dari yang terendah ke yang tertinggi memiliki urutan yang sama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sholikah (2007), yang dalam penelitiannya menyatakan bahwa makin tinggi kadar mineral maka makin tinggi pula nilai daya hantar listriknya. Hal ini disebabkan karena daya hantar listrik ditentukan oleh jumlah total ion-ion yang ada dalam larutan. Berkaitan dengan jumlah ion tersebut, maka kadar abu menunjukkan jumlah ion anorganik.

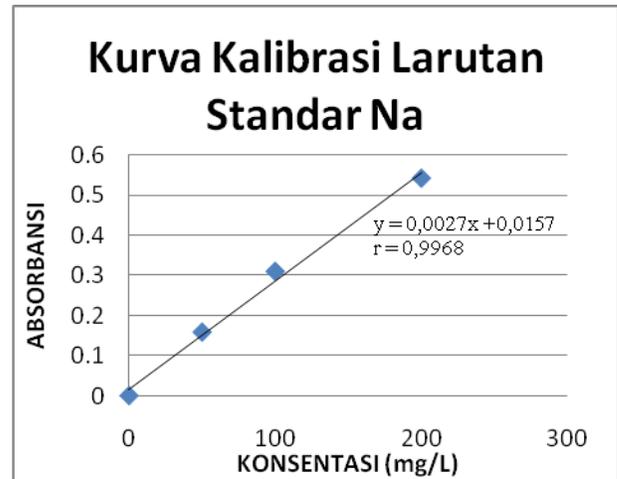
Kadar Natrium dan Kalium Pada Madu

Berdasarkan pengukuran kurva kalibrasi, maka diperoleh persamaan garis regresi untuk natrium yaitu: $y = 0,0027 x + 0,0157$ dan untuk kalium $y = 0,0012 x + 0,0013$.

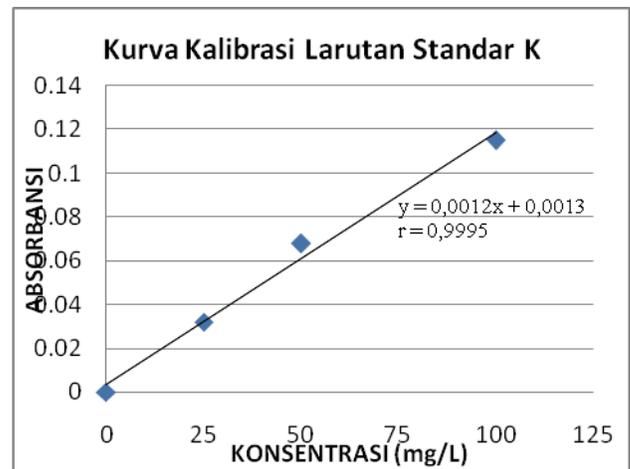
Tabel 3. Absorbans larutan standar Na dan K

Larutan Standar Na		Larutan Standar K	
Konsentrasi (mg/L)	Absorbans	Konsentrasi (mg/L)	Absorbans
0	0	0	0
50	0,158	25	0,032
100	0,309	50	0,068
200	0,541	100	0,115

Berdasarkan kedua kurva pada Gambar 2 dan Gambar 3 diperoleh hubungan yang linier antara konsentrasi dengan absorbansi dengan nilai koefisien korelasi (r) untuk natrium sebesar 0,9968 dan untuk kalium sebesar 0,9995. Harga koefisien korelasi (r) yang mendekati 1 dari masing-masing kurva, menunjukkan adanya korelasi yang linier antara konsentrasi dengan absorbansi. Jika variabel-variabel keduanya memiliki hubungan linier sempurna, koefisien korelasi itu akan bernilai 1 atau -1. Tanda positif/negatif bergantung pada apakah variabel-variabel itu memiliki hubungan secara positif atau negatif. Koefisien korelasi bernilai 0 jika tidak ada hubungan yang linier antara variabel.



Gambar 2. Kurva kalibrasi larutan standar natrium



Gambar 3. Kurva kalibrasi larutan standar kalium

Kadar Kalium dan Natrium dalam sampel madu

Analisis kadar kalium dan natrium dalam sampel madu diukur dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Batas maksimum kadar logam kalium dan natrium tidak dicantumkan oleh Badan Standar Nasional dalam SNI tentang madu, sebab kedua logam tersebut dibutuhkan oleh tubuh. Kadar natrium dan kalium dalam makanan memiliki jumlah yang bervariasi, menurut Sari (2010) taksiran kebutuhan natrium sehari untuk orang dewasa adalah sebanyak 500 mg sebab jika dikonsumsi secara berlebihan tidak baik untuk kesehatan. WHO (1992) mengajukan pembatasan konsumsi garam dapur hingga 6 gram sehari (ekivalen dengan 2400 mg natrium). Sedangkan kebutuhan minimum akan kalium ditaksir sebanyak 2000 mg sehari. Keberadaan kalium dalam makanan biasanya dijumpai pada makanan mentah/segar, terutama buah, sayuran dan kacang-kacangan (Almatsier, 2002).

Kadar natrium dan kalium dari setiap sampel madu bervariasi, menurut Sihombing (2007) hal tersebut disebabkan oleh faktor lingkungan tempat hidup lebah madu, lokasi tumbuh tanaman yang menjadi sumber nektar serta kadar air dalam madu. Hasil analisis kadar natrium dan kalium dapat dilihat pada Gambar 4,

untuk mempermudah pengamatan terhadap hasil yang diperoleh.

Dari kurva diatas dapat dilihat bahwa kadar natrium dari semua sampel madu lebih tinggi dibandingkan dengan kadar kalium. Kadar kalium tertinggi dimiliki oleh sampel B, sedangkan yang terendah terdapat pada sampel E. Kadar natrium pada sampel A, B, C dan D perbedaannya tidak begitu jauh. Sedangkan untuk kadar natrium tertinggi terdapat pada sampel E. Sampel E memiliki kadar kalium terendah dan kadar natrium tertinggi dibandingkan sampel madu yang lain.

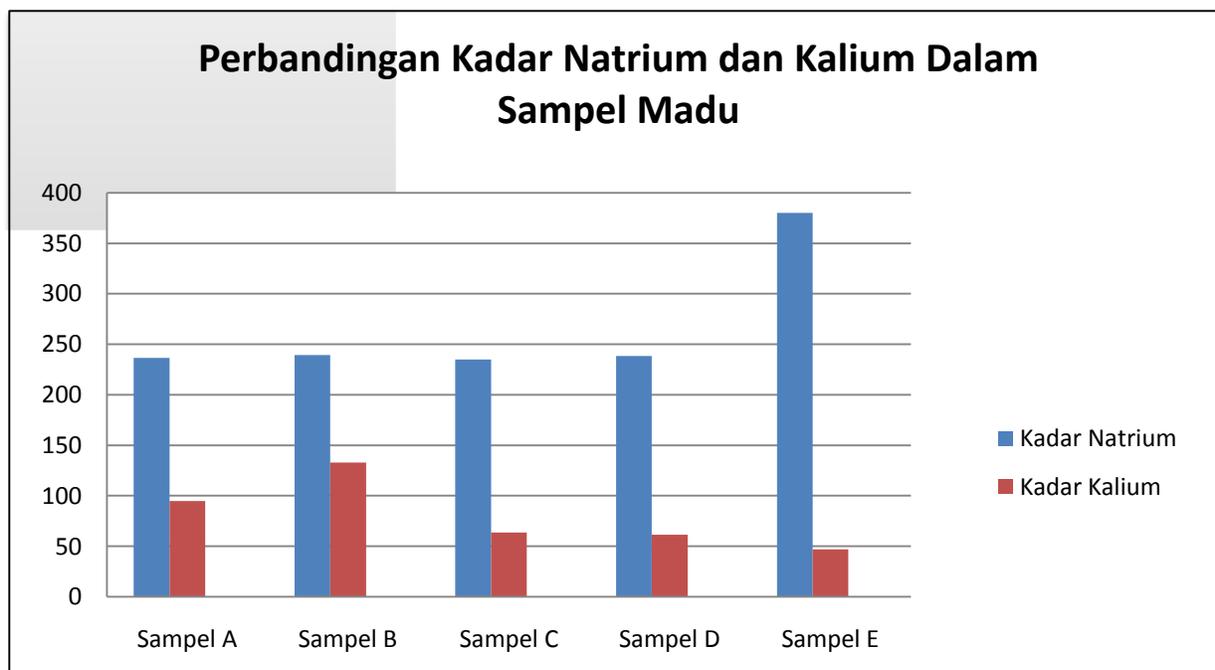
Rasio Na dan K dapat dijadikan sebagai salah satu parameter penentu kualitas madu. Winarno (1982) menyatakan bahwa bila madu palsu dianalisis, rasio Na : K akan menunjukkan perbandingan yang besar. Rasio natrium dan kalium sangat berguna untuk menentukan kualitas madu, biasanya harga rasio tersebut adalah 4:1. Untuk madu tiruan yang terdiri dari sirup dengan fruktosa tinggi, harga rasio tersebut antara 0,05:1 sampai dengan 0,1:1.

Tabel 4. Hasil analisis kadar natrium dalam sampel madu

Sampel	Berat sample (g)	Absorbans	Konsentrasi dengan penambahan standar (mg/L)	Kadar Na dalam sampel (mg/kg)
A	10,00	0,272	94,9259	236,6898
B	10,00	0,275	96,0370	239,4675
C	10,00	0,270	94,1852	234,8380
D	10,00	0,274	95,6667	238,5418
E	10,00	0,427	152,3333	380,2083

Tabel 5. Hasil analisis kadar kalium dalam sampel madu

Sampel	Berat sampel (g)	Absorbans	Konsentrasi dengan penambahan standar (mg/L)	Kadar K dalam sampel (mg/kg)
A	10,00	0,048	38,9167	94,9175
B	10,00	0,066	53,9167	132,9175
C	10,00	0,033	26,4167	63,5418
D	10,00	0,032	25,5833	61,4583
E	10,00	0,025	19,7500	46,8750



Gambar 4. Kurva perbandingan kadar natrium dan kalium dalam sampel madu

Rasio Na : K untuk madu yang baik yaitu mendekati 4:1. Hasil analisis kadar Na dan K, menunjukkan bahwa rasio Na:K untuk sampel madu alami dan madu bermerk mendekati 4:1 yaitu sampel A (3:1), B (2:1), C (4:1) dan D (4:1). Untuk sampel E yang merupakan madu yang tidak bermerk menunjukkan rasio Na:K yaitu 8:1. Perbandingan yang sangat mencolok terlihat pada sampel E yang merupakan sampel madu tidak bermerk. Dapat disimpulkan bahwa sampel E merupakan madu yang kualitasnya paling buruk dibandingkan sampel madu yang lain dan dapat dikategorikan sebagai madu palsu (tiruan).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian menunjukkan kadar abu pada semua sampel madu yang diteliti telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu sebesar 0,50%. Kadar abu

dari madu bermerk yang terdapat dipasaran yaitu sampel B, C dan D berturut-turut yaitu 0,086% ; 0,010% dan 0,015%. Kadar abu untuk madu alami (lokal) yaitu sampel A yaitu sebesar 0,11 %, sedangkan sampel madu tak bermerk yaitu sampel E memiliki kadar abu sebesar 0,22%.

2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai daya hantar listrik pada semua sampel madu yang diteliti telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh IHC yaitu $0,8 \text{ mS.cm}^{-1}$. Nilai daya hantar listrik madu bermerk yang terdapat di pasaran seperti sampel B, C dan D berturut-turut yaitu $0,1268 \text{ mS.cm}^{-1}$; $0,0827 \text{ mS.cm}^{-1}$ dan $0,0882 \text{ mS.cm}^{-1}$. Nilai daya hantar listrik untuk sampel A sebesar $0,2149 \text{ mS.cm}^{-1}$, sedangkan untuk sampel E sebesar $0,3914 \text{ mS.cm}^{-1}$.
3. Dari hasil penelitian juga menunjukkan nilai daya hantar listrik yang sebanding dengan kadar abu, sehingga makin tinggi kadar abu makin tinggi pula nilai daya hantar listriknya.
4. Hasil analisis kadar Na dan K, menunjukkan bahwa rasio Na:K untuk sampel madu alami

dan madu bermerk mendekati 4:1 yaitu sampel A (3:1), B (2:1), C (4:1) dan D (4:1). Untuk sampel E yang merupakan madu yang tidak bermerk menunjukkan rasio Na:K yaitu 8:1. Dapat disimpulkan sampel E merupakan madu palsu.

Saran

Disarankan penelitian selanjutnya untuk menguji kadar logam yang lain pada sampel madu di pasaran serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keaslian madu dengan menggunakan parameter yang lain seperti kadar gula pereduksi, sukrosa, aktivitas enzim diastase serta keasaman sesuai dengan parameter pada Standar Nasional Indonesia untuk mutu madu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Ir. I. B. Putra Manuaba, M. Phil. , bapak Dr. Drs. Manuntun Manurung, M. S. dan Ibu Dra. Emmy Sahara, M. Sc. (Hons) atas saran dan masukannya, serta pihak-pihak lain yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S., 2002, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Cetakan II, PT. Gramedia Pustaka Utama, Penerbit Cendekia Sentra Muslim, Jakarta
- BSN (Badan Standarisasi Nasional), 2004, SNI 01-3545-2004, *Madu*, Jakarta
- Bogdanov, S., Ruoff, K., and Persano, Oddo L., 2007, Honey Quality Methods of International Honey Commission, www.internasional.co.id.
- Bratu, J. and Georgescu, 2005, Chemical Contamination of Bee Honey-Identifying Sensor of The Environment Pollution, *Journal Central European of Agriculture*, March 12, 6 (1) : 467-470
- Nasution dan Baginda Mulia, 2009, Penentuan Kadar Timbal dan Kadnium Dalam Madu Tak Bermerek Secara Spektrofotometri Serapan Atom, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Sumatra Utara, Medan
- Sarwono B., 2001, *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Lebah Madu*, Cetakan Pertama, PT. Agro Media Pustaka, Jakarta
- Sholikah, S., 2007, Karakterisasi Kualitas Madu Asli Dari Tinjauan Daya Hantar Listrik dan Viskositas, Serta Perubahannya Akibat Penambahan Komponen Dari Luar, *Skripsi*, Jurusan Kimia, FMIPA, UNUD, Denpasar
- Sihombing, D.T.H., 1997. *Ilmu Ternak Lebah Madu*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- WHO, 1992, *The Validation of analytical Procedures Used In the Examination of Pharmaceutical Materials*, page 117
- Winarno, F. G., 1982, *Madu Teknologi, Khasiat dan Analisa*, Ghalia Indonesia, Bogor