

# Al-Kimia

Preparasi Material Sensor Kreatinin dengan Metode *Molecularly Imprinted* Menggunakan Prekursor MBAA dan AMPSA

**Karmanto, Ahmad Amjad Muzani**

Synthesis of N-Benzenesulfonyl-*p*-Coumaramide from *p*-Coumaric Acid

**Nasriadi Dali, Arniah Dali**

Penurunan Konsentrasi BOD<sub>5</sub>, COD dan Padatan Tersuspensi pada Air Limbah dengan Menggunakan Teknologi Lahan Basah Buatan (*Constructed Wetland*)

**Philipi de Rozari, Sherly M.F. Ledoh**

Uji Aktivitas Antibakteri Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata x balbisiana*), Kulit Pisang Uli (*Musa Paradisiaca Sapientum*), dan Kulit Pisang Nangka (*Musa sp L*)

**Andi Nursanti, Irma Herawati Suparto, Tetty Kemala**

Analisis Flavonoid Total Akar Tabar Kedayan (*Aristolochia foveolata* Merr)

**Siti Jubaidah, Henny Nurhasnawati**

Analisis Komposisi Asam Lemak Dari Mikroalga Laut *Navicula salinicola*

**Liska Ramdanawati, Dewi Kurnia, Vita Aji Kusumaning Tyas, Zeily Nurachman**

Deteksi Bakteri Patogen *Salmonella typhi* pada Sayuran Mentah Menggunakan Metode *nested Polymerase Chain Reaction*

**Idar, Shinta Kusumawardhani, Mia Tria Novianti**

Uric Acid Biosensor Based on Biofilm of *L. plantarum* using *Screen-Printed Carbon Electrode* Modified by Magnetite

**Dian Siska RF, Deden Saprudin, Dyah Iswantini, Novik Nurhidayat**

Kadar Fenolat dan Flavonoid Total serta Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*)

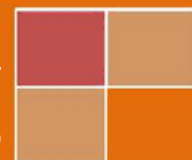
**Dwi Koko Pratoko, Firdha Aprillia Wardhani, Nia Kristiningrum, Fifteen Aprilia Fajrin, Dian Agung Pangaribowo**

Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Albacores*) Dengan Xrf, Ftir, Dan Xrd

**Sitti Chadijah, Hardiyanti, Sappewali**

Penentuan Sifat Fisikokimia Madu Hutan (*Apis dorsata*) Sulawesi Selatan

**Sjamsiah\*, Rismawati Sikanna, Azmalaeni Rifkah.A, Asri**



# Al-Kimia

## EDITOR IN CHIEF

Sjamsiah

## MANAGING EDITOR

Aisyah

## REVIEWER

Ambara Rahmat Pradipta

Sarifah Fauziah

Suminar Setiati Achmadi

Muharram

Safri Ishmayana

Desi harneti Putri Huspa

Ajuk Sapar

Muhammad Qaddafi

St .Chadijah

Asri Saleh

Asriyani Ilyas

## SECTION EDITOR

Rani Maharani

Ummi Zahra

Firnanelty Rasyid

A.Nurfitriani Abubakar

**Chusnul Chatimah Asmad**

Satriani

## PUBLISHER

Department of Chemistry

Faculty of Science and Technology

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl. H. M. Yasin Limpo No. 36 Gowa South Sulawesi Indonesia

E -mail: [al-kimia@uin-alauddin.ac.id](mailto:al-kimia@uin-alauddin.ac.id)

# Al-Kimia

## TABLE OF CONTENT

Preparasi Material Sensor Kreatinin dengan Metode <i>Molecularly Imprinted</i> Menggunakan Prekursor MBAA dan AMPSA <b>Karmanto, Ahmad Amjad Muzani</b>	97-112
Synthesis of N-Benzenesulfonyl- <i>p</i> -Coumaramide from <i>p</i> -Coumaric Acid <b>Nasriadi Dali, Arniah Dali</b>	113-119
Penurunan Konsentrasi BOD <sub>5</sub> , COD dan Padatan Tersuspensi pada Air Limbah dengan Menggunakan Teknologi Lahan Basah Buatan ( <i>Constructed Wetland</i> ) <b>Philiphi de Rozari, Sherly M.F. Ledoh</b>	120-128
Uji Aktivitas Antibakteri Limbah Kulit Pisang Kepok ( <i>Musa acuminata x balbisiana</i> ), Kulit Pisang Uli ( <i>Musa Paradisiaca Sapientum</i> ), dan Kulit Pisang Nangka ( <i>Musa sp L</i> ) <b>Andi Nursanti, Irma Herawati Suparto, Tetty Kemala</b>	129-134
Analisis Flavonoid Total Akar Tabar Kedayan ( <i>Aristolochia foveolata</i> Merr) <b>Siti Jubaidah, Henny Nurhasnawati</b>	135-140
Analisis Komposisi Asam Lemak Dari Mikroalga Laut <i>Navicula salinicola</i> <b>Liska Ramdanawati, Dewi Kurnia, Vita Aji Kusumaning Tyas, Zeily Nurachman</b>	141-149
Deteksi Bakteri Patogen <i>Salmonella typhi</i> pada Sayuran Mentah Menggunakan Metode <i>nested Polymerase Chain Reaction</i> <b>Idar, Shinta Kusumawardhani, Mia Tria Novianti</b>	150-159
Uric Acid Biosensor Based on Biofilm of <i>L. plantarum</i> using <i>Screen-Printed Carbon Electrode</i> Modified by Magnetite <b>Dian Siska RF, Deden Saprudin, Dyah Iswantini , Novik Nurhidayat</b>	160-170
Kadar Fenolat dan Flavonoid Total serta Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Jahe Merah ( <i>Zingiber officinale var. Rubrum</i> ) <b>Dwi Koko Pratoko, Firdha Aprillia Wardhani, Nia Kristiningrum, Fifteen Aprilia Fajrin, Dian Agung Pangaribowo</b>	171-183
Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Tulang Ikan Tuna ( <i>Thunnus Albacores</i> ) Dengan Xrf, Ftir, Dan Xrd <b>Sitti Chadijah, Hardiyanti, Sappewali</b>	184-190
Penentuan Sifat Fisikokimia Madu Hutan ( <i>Apis dorsata</i> ) Sulawesi Selatan <b>Sjamsiah, Rismawati Sikanna, Azmalaeni Rifkah.A, Asri Saleh</b>	191-199

## Penentuan Sifat Fisikokimia Madu Hutan (*Apis dorsata*) Sulawesi Selatan

Sjamsiah\*, Rismawati Sikanna, Azmalaeni Rifkah.A, Asri Saleh

Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar

\*E-mail: [sjamsiah.uca@uin-alauddin.ac.id](mailto:sjamsiah.uca@uin-alauddin.ac.id)

Received: December,5, 2018/Accepted:December,30, 2018

doi: 10.24252/al-kimia.v6i2.6668

**Abstract:** *The physicochemical properties of forest honey (Apis dorsata) become one of the supporting qualities of honey. Good honey can be viewed from the quality of honey which refers to the Indonesian National Standard (SNI). Therefore, this research aims to determine the physicochemical properties of forest honey from the village of Bonto Manurung, Maros district, Tompobulu village, Pangkep district and Paranglompoo village, Gowa district in accordance with the SNI. The results showed that the best physicochemical properties of honey were from the village of Bonto Manurung, Gowa district which had a moisture content of 19.19 %b/b, ash content of 0.045 %b/b, viscosity of 14.82 poise, acidity is 42.43 mL N NaOH/kg, reducing sugar is 69 %b/b and HMF levels are 2.99 mg/kg. As for the analysis of metallic impurities, all samples examined forest honey is not contaminated by metals arsenic (As), cadmium (Cd) and lead (Pb).*

**Keywords:** *Forest honey, physicochemical properties*

### 1. PENDAHULUAN

Madu adalah salah satu sumber daya alam yang berasal dari lebah dan mengandung banyak nutrisi yang bermanfaat bagi manusia. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi madu yang dimilikinya. Madu mengandung karbohidrat kompleks, air serta komponen minor. Madu juga banyak mengandung vitamin, mineral, enzim, senyawa organik, asam amino bebas dan senyawa volatil (Baroni, dkk., 2006). Oleh karena itu, madu banyak digunakan pada industri makanan, minuman farmasi, jamu dan kosmetik.

Madu juga banyak digunakan dalam bidang pengobatan penyakit seperti menghilangkan rasa lelah, menghaluskan kulit dan pertumbuhan rambut. Salah satu manfaat madu dipengaruhi oleh mineral. Madu banyak mengandung mineral, baik yang esensial maupun nonesensial. Setiap madu memiliki kandungan mineral yang berbeda-beda yang dapat dipengaruhi oleh kadar abu yang terdapat pada madu. Kadar abu untuk madu yakni maksimal 0,5 b/b (Antary, dkk., 2013). Kandungan lain yang terdapat pada madu yakni 80-85% karbohidrat (glukosa dan fruktosa), 15-17% air, 0,1-04% protein, 0,2% abu, sejumlah kecil asam amino, enzim, vitamin dan zat-zat lain (Buba, dkk., 2013). Komposisi pada madu dipengaruhi oleh beberapa hal yakni oleh nektar bunga yang telah dikumpulkan dan dikeluarkan oleh lebah yang menghisapnya, faktor iklim dan kematangan madu (Wibowo, dkk., 2016). Kandungan dalam madu juga sangat mempengaruhi sifat fisikokimia pada madu. Kandungan mineral dalam madu diantaranya Al, Cr, Ni, V, Co, Ca, Mg, K, Na, Zn, Fe, Cu dan Mn (Conti dkk., 2014).

Beberapa sifat fisikokimia madu hutan yakni kadar air, kadar abu, keasaman, kadar gula pereduksi dan sifat cemaran logam. Kadar air yang terkandung dalam madu yakni maksimal 22% dan keasaman maksimal 50 mL NaOH/kg (SNI, 2013). Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas madu. Tingginya kadar air yang diperoleh akan mempengaruhi daya penyimpanan pada madu (Amanto, 2012). Hal ini dikarenakan semakin tinggi kadar airnya maka akan semakin mudah terjadi fermentasi oleh khamir dari *Zygosaccharomyces*. Kadar gula pereduksi dipengaruhi oleh tingkat keasaman dan tingkat keasaman dipengaruhi oleh nilai pH pada madu (Savitri, 2017). Standar mutu madu asli berdasarkan SNI 01-3545-2013 dapat dilihat pada Tabel 1:

**Tabel 1** Standar Mutu Madu Asli berdasarkan SNI 01-3545-2013

Jenis Uji	Satuan	SNI
Aktivitas Enzim diastase	DN	Minimal 3
HMF	mg/kg	Maks. 50
Kadar Air	% b/b	Maks. 22
Gula Pereduksi (glukosa)	% b/b	Min. 65
Sukrosa	% b/b	Maks. 5
Keasaman	mL N NaOH/kg	Maks. 50
Kadar Abu	% b/b	Maks. 0,5
Cemaran logam timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
Cemaran logam arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
Cemaran logam Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2

Sifat fisikokimia madu hutan sangat penting untuk diketahui. Hal ini disebabkan kualitas madu dapat diketahui berdasarkan uji fisikokimianya. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji fisikokimia madu hutan untuk mengetahui kualitas suatu madu. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisikokimia madu hutan (*Apis dorsata*) dari desa Bonto Manurung kabupaten Maros, desa Tompobulu kabupaten Pangkep dan desa Paranglompoa kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi kepada konsumen terkait kualitas madu hutan pada daerah Maros, Pangkep dan Gowa Sulawesi Selatan.

### Prosedur Kerja

#### **Kadar air (SNI 01-3545-2013)**

Penentuan kadar air dilakukan dengan menimbang madu hutan (*Apis dorsata*) sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui bobotnya. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105-110 °C selama 2 jam. Lalu, didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang. Dilakukan perlakuan yang sama hingga diperoleh bobot yang konstan (selisih penimbangan  $\leq 0,0005$  mg).

#### **Kadar abu (SNI 01-2891-1992)**

Sampel sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui bobotnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Sampel didinginkan selama 30 menit dalam desikator. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500-600°C selama 8 jam. Setelah itu, didinginkan dalam eksikator lalu ditimbang hingga diperoleh bobot konstan abu.

#### **Viskositas**

Analisis viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Ostwald. Viskometer Ostwald diisi dengan akuabides sampai tanda batas kemudian viskometer dimasukkan ke dalam gelas kimia dan dipanaskan hingga suhu mencapai 40°C. Zat cair diisap menggunakan bulp melalui pipa kiri dan dicatat waktu yang dibutuhkan untuk zat mengalir menggunakan *stopwatch*. Dilakukan perlakuan di atas dimana akuabides diganti dengan sampel yang akan diketahui viskositasnya. (Apriani, dkk., 2013).

***Keasaman (SNI 01-3545-2013)***

Madu ditimbang sebanyak 10 gram kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, dilarutkan dengan 75 mL air bebas CO<sub>2</sub> dalam gelas piala 250 mL kemudian ditambahkan 4-5 tetes indikator PP lalu dititrasi dengan NaOH 0,05 M dengan kecepatan 5,0 mL/min. Titrasi dihentikan apabila mencapai pH 8,5. Dipipet 10 mL NaOH 0,05 M, dititrasi segera dengan HCl 0,05 M hingga pH 8,30. Dilakukan pengerjaan blanko 75 mL air bebas CO<sub>2</sub> yang dititar dengan NaOH sampai pH 8,5.

***Penentuan gula pereduksi (glukosa) (SNI 01-2891-1992)***

Sampel madu hutan sebanyak 1,5 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 mL. Ditambahkan HCl 3% sebanyak 100 mL dan dipanaskan selama 3 jam. Kemudian didinginkan dan dinetralkan menggunakan larutan NaOH 30% dan ditambahkan sedikit CH<sub>3</sub>COOH 3%. Selanjutnya dipindahkan ke dalam labu ukur 500 mL dan diimpitkan hingga tanda batas dan disaring. Dipipet 10 mL hasil saringan ke dalam Erlenmeyer 500 mL lalu ditambahkan 25 mL larutan luff serta 15 mL akuades. Dipanaskan selama 3 menit kemudian didinginkan. Ditambahkan larutan KI 20% sebanyak 15 mL dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% sebanyak 25 mL. Dititrasi dengan larutan Natrium Tiosulfat 0,1 N dan ditambahkan sedikit larutan kanji 0,5%. Perlakukan yang sama untuk blanko.

***Analisis Hydroximetilfurfural (HMF) menggunakan UV-Vis (SNI 01-3545-2013)***

Sampel madu hutan ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL lalu dilarutkan dengan air hingga volume 25 mL. Selanjutnya ditambahkan 0,50 mL larutan Carrez I, dikocok dan ditambahkan larutan Carrez II sebanyak 0,50 mL, dikocok dan diencerkan dengan air hingga tanda batas. Ditambahkan setetes alkohol untuk menghilangkan busa pada permukaan larutan. Kemudian larutan disaring dan 10 mL saringan pertama dibuang. Selanjutnya dipipet 5 mL hasil saringan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Dipipet 5 mL akuades dan dimasukkan ke dalam tabung untuk larutan contoh dan sebagai larutan pembanding dimasukkan natrium bisulfat 0,20% sebanyak 5 mL, dihomogenkan dan ditetapkan absorban contoh terhadap pembanding pada panjang gelombang 284 nm dan 336 nm.

***Analisis cemaran logam pada madu menggunakan Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES) (SNI 01-2896-1998).***

Ditimbang madu hutan (*Apis dorsata*) sebanyak 1 gram ke dalam gelas piala 50 mL. Ditambahkan 10 mL HNO<sub>3</sub> 0,1 M lalu diaduk. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diimpitkan hingga tanda batas dan dihomogenkan. Selanjutnya dianalisis dengan alat instrumen ICP-AES.

**2. HASIL DAN PEMBAHASAN****Kadar Air**

Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2 Analisis Kadar Air**

<b>Sampel Madu Hutan</b>	<b>Kadar Air (%b/b)</b>	<b>Standar (SNI)</b>
Madu Maros	19,19	
Madu Pangkep	22,29	Maks 22 %b/b
Madu Gowa	24,92	

Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa setiap madu dari daerah yang berbeda memiliki kadar air yang berbeda pula. Hasil menunjukkan bahwa madu pada desa Bonto Manurung kabupaten Maros memiliki kadar air sebesar 19,19 %b/b. Hal ini disebabkan suhu lingkungan pada daerah Maros lebih tinggi sebesar 31<sup>0</sup>C (Badan Pusat Statistik, 2018) sehingga madu pada daerah tersebut memiliki sifat higroskopis yang rendah. Madu pada daerah ini sesuai dengan standar kadar air pada SNI 01-3545-2013. Oleh karena itu, madu pada daerah Maros memiliki kualitas yang baik. Madu yang berkualitas baik adalah madu yang mengandung kadar air sekitar 17-21% (Sihombing, 2005).

Kadar air madu pada desa Tompobulu kabupaten Pangkep memiliki hasil kadar air yakni 22,30%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air pada daerah ini sedikit lebih tinggi dari persyaratan mutu madu pada SNI 01-3545-2013. Hal ini dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan yang dimiliki oleh desa Tompobulu kabupaten Pangkep yakni berkisar sekitar 21<sup>0</sup>C (Badan Pusat Statistik, 2018).

Kadar air madu pada desa Paranglompoa kabupaten Gowa memiliki kadar air yakni 24,92%. Hasil kadar air pada daerah ini melewati standar persyaratan mutu madu sesuai SNI 01-3545-2013. Hal ini disebabkan karena desa Paranglompoa kabupaten Gowa memiliki ketinggian 787 di atas permukaan laut (dpl) dan suhu lingkungan sekitar 17,1<sup>0</sup>C (Badan Pusat Statistik, 2018). Suhu yang rendah menyebabkan madu lebih banyak menyerap air (Evahelda, 2017). Oleh karena itu, semakin rendah suhu lingkungan, semakin tinggi kadar air dalam madu. Selain itu, tingkat kematangan madu yang belum sempurna juga berpengaruh terhadap kadar air (Savitri, dkk., 2017). Hal ini sesuai dengan pengambilan madu pada desa Paranglompoa kabupaten Gowa yang tidak sesuai dengan waktu panennya sehingga kematangannya tidak sempurna. Umumnya waktu panen madu yang telah ditentukan yakni pada saat berumur 11-12 hari dengan ditandai sarang yang tertutup oleh lilin lebah (Fatma, dkk., 2017).

### Kadar Abu

Hasil Analisis Kadar Abu dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Kadar Abu

<b>Sampel Madu Hutan</b>	<b>Kadar Abu (%b/b)</b>	<b>Standar (SNI)</b>
Madu Maros	0,045	
Madu Pangkep	0,35	Maks 0,5 %b/b
Madu Gowa	0,52	

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Jika kadar abu tinggi berarti kandungan mineralnya juga tinggi. Pengujian kadar abu pada madu perlu dilakukan untuk mengetahui kadar mineral total pada madu karena setiap madu memiliki kandungan mineral yang berbeda-beda. Hal ini tergantung pada sumber tanah dan juga nektar di sekitar lebah (Sihombing, 2005). Persyaratan mutu madu untuk kadar abu berdasarkan SNI 01-3545-2013 adalah maksimal 0,5 %b/b. Semakin tinggi kadar abu suatu sampel maka kandungan mineral pada madu tersebut juga tinggi (Qadar, 2015).

Hasil analisis kadar abu menunjukkan bahwa madu dari Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros dan Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep memiliki kadar abu yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI 01-3545-2013 yakni 0,045 %b/b untuk Desa Bonto Manurung kabupaten Maros dan 0,35 %b/b untuk Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep. Hal ini menandakan bahwa kandungan mineral pada kedua daerah tersebut masih cukup baik karena masih sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Sedangkan, madu dari Desa Paranglompoa Kabupaten Gowa memiliki nilai kadar abu yang sedikit melebihi standar yakni 0,52 %b/b. Hal ini disebabkan karena kandungan mineral yang tinggi. Namun, kadar mineral yang terlalu tinggi dalam suatu sampel madu juga tidak baik (Antary, 2013).

### Viskositas

Hasil Analisis Viskositas Madu Hutan dilihat pada table berikut:

**Tabel 4.** Hasil Analisis Viskositas Madu Hutan

Sampel Madu Hutan	Viskositas (poise)	Standar (SNI)
Madu Maros	14,82	Minimal 10 Poise
Madu Pangkep	6,71	
Madu Gowa	2,68	

Hasil analisis viskositas menunjukkan bahwa viskositas madu hutan dari Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros memiliki nilai viskositas yang sesuai standar SNI yakni 14,82 poise. Viskositas madu dapat dipengaruhi oleh kadar air dan suhu. Semakin tinggi kadar air suatu madu maka semakin cair pula madu tersebut dan semakin rendah kadar airnya maka semakin kental pula madu tersebut. Kekentalan atau viskositas madu dari Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros paling tinggi dibandingkan dengan madu Pangkep dan madu Gowa, hal ini disebabkan kadar air yang terkandung di dalam madu Maros lebih rendah dibandingkan dengan madu Pangkep dan madu Gowa. Kondisi madu yang lebih tinggi kandungan airnya atau lebih encer (viskositasnya lebih rendah) dapat juga menyebabkan terjadinya proses fermentasi lebih cepat yang dapat mengubah rasa madu menjadi asam (Apriani, 2013). Madu yang berkadar air tinggi sangat rentan terhadap fermentasi, karena air dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan sel khamir.

### Keasaman

Hasil analisis keasaman dapat dilihat pada table di bawah ini.

**Tabel 5** Analisis Keasaman

Sampel Madu Hutan	Keasaman (mL NaOH/kg)	Standar (SNI) (mL NaOH/kg)
Madu Maros	45,43	Maks. 50
Madu Pangkep	83,06	
Madu Gowa	51,5	



Hasil analisis keasaman menunjukkan bahwa nilai keasaman madu hutan pada Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros memiliki nilai keasaman yang sesuai standar SNI yakni 42,43 mL NaOH/kg. Hal ini menunjukkan bahwa madu pada Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros memiliki kualitas yang baik karena kadar keasaman yang sesuai standar menunjukkan bahwa mikroba tidak akan tumbuh pada madu tersebut. Hal ini dapat dilihat pada tekstur madu yang agak kental (Savitri, dkk., 2017). Sementara itu, Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep dan Desa Paranglompoa Kabupaten Gowa memiliki nilai keasaman yang tinggi yakni 83,06 mL N NaOH/kg untuk daerah Pangkep dan 51,50 mL N NaOH/kg untuk daerah Gowa. Hasil tersebut tidak sesuai dengan SNI 01-3545-2013.

Nilai keasaman yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kadar air dalam madu. Tingginya kadar air dan keasaman suatu madu akan menyebabkan proses fermentasi pada madu akan semakin tinggi. Meningkatnya proses fermentasi dapat menghasilkan rasa madu yang semakin asam dan turunnya nilai gula pereduksi (glukosa) (Prica, dkk., 2014). Penyimpanan pada kelembaban yang tinggi juga memberikan pengaruh terhadap keasaman suatu madu (Savitri, dkk., 2017)

### Gula Pereduksi (Glukosa)

Hasil analisis gula pereduksi dapat dilihat pada table di bawah ini.

**Tabel 6.** Hasil Analisis Gula Pereduksi (Glukosa)

<b>Sampel Madu Hutan</b>	<b>Gula Pereduksi (%b/b)</b>	<b>Standar (SNI) %b/b</b>
Madu Maros	69	
Madu Pangkep	68,5	Minimal 65
Madu Gowa	53,5	

Gula pereduksi menjadi parameter penting untuk menentukan kualitas pada suatu madu. Madu memiliki dua komponen penting yakni gula dan air. Namun terdapat dua jenis gula yang lebih dominan yakni jenis glukosa dan fruktosa sebanyak 70-80% dan air 10-20% (Evahelda, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar gula pereduksi (glukosa) pada Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros yakni 69 %b/b dan Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep yakni 68,5 %b/b sedangkan Desa Paranglompoa Kabupaten Gowa yakni 53,5 %b/b. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa madu hutan di Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros dan Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep memiliki kadar glukosa yang sesuai dengan SNI, sedangkan madu di desa Paranglompoa Kabupaten Gowa memiliki kadar gula pereduksi di bawah standar SNI. Rendahnya kadar glukosa dapat disebabkan oleh terjadinya fermentasi pada madu. Alkohol yang bereaksi dengan oksigen dapat membentuk reaksi dengan asam asetat. Pembentukan asam asetat dapat menyebabkan meningkatnya kadar keasaman pada madu (Kuntadi, 2013).

### Hydroximetilfurfural (HMF)

Keaslian suatu madu dapat diketahui dengan menguji kandungan Hydroximetilfurfural (HMF). HMF merupakan pemecahan glukosa dan fruktosa. Setiap madu asli akan mengandung tepung sari dan melalui alat polarimeter akan dapat diketahui keaslian madu tersebut (Suranto, 2004).

**Tabel 7.** Hasil Analisis HMF menggunakan UV-Vis

<b>Sampel Madu Hutan</b>	<b>HMF (mg/kg)</b>	<b>Standar (SNI) mg/kg</b>
Madu Maros	2,99	
Madu Pangkep	2,84	Maks. 50
Madu Gowa	3,175	

Pada SNI 01-3545-2013, persyaratan mutu untuk kadar HMF yakni maksimal 50 mg/kg. Hasil analisis menunjukkan hasil yang diperoleh pada Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros adalah 2,99 mg/kg, Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep adalah 2,84 mg/kg dan Desa Paranglompoa Kabupaten Gowa adalah 3,175 mg/kg. Hasil tersebut menunjukkan kadar HMF pada semua sampel sesuai dengan nilai standar SNI yakni di bawah 50 mg/kg. Madu yang baru dipanen memiliki kadar HMF yakni 0,06-0,2 mg/100 gram (Al-Diab dan Jarkas, 2015).

### Cemaran Logam pada Madu Hutan

Hasil analisis cemaran logam dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 8.** Hasil Analisis Cemaran Logam

<b>Jenis Cemaran Logam (mg/kg)</b>	<b>Sampel Madu Hutan</b>			<b>Standar (SNI) (mg/kg)</b>
	<b>Maros</b>	<b>Pangkep</b>	<b>Gowa</b>	
Timbal (Pb)	0	0	0	Maks. 2,0
Kadmium (Cd)	0	0	0	Maks. 0,2
Arsen (As)	0	0	0	Maks. 1,0

Pada SNI 01-3545-2013, kadar maksimum logam Pb, Cd dan As dalam madu berturut turut adalah 2,0; 0,2 mg/kg dan 1,0 mg/kg. ICP-AES digunakan pada penelitian ini disebabkan analisis menggunakan alat ini lebih selektif dan dapat mengukur beberapa unsur dalam satu kali pengukuran. Selain itu alat ini juga dapat mengukur lebih dari 80 unsur (Nugroho, 2005). Hasil analisis pada Tabel 3.7 menunjukkan bahwa madu hutan dari Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros, Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep dan Desa Paranglompoa Kabupaten Gowa tidak terkontaminasi oleh logam Arsen (As), Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) sehingga madu hutan pada desa tersebut aman untuk dikonsumsi.

### 3. PENUTUP

#### Kesimpulan

Kualitas madu setiap daerah berbeda-beda. Sifat fisikokimia yang dianalisis pada penelitian ini yakni kadar air, kadar abu, viskositas, keasaman, kadar gula pereduksi (glukosa), kadar HMF dan kadar cemaran logam Cd, Pb dan As. Madu yang paling baik (sesuai SNI) yakni dari Desa Bonto Manurung Kabupaten Maros kemudian dari Desa Tompobulu Kabupaten Pangkep dan terakhir dari Desa Paranglompoa Kabupaten Gowa.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DRPM Kemenristekdikti yang telah memberikan pendanaan berupa hibah Penelitian Produk Terapan (PPT) dan Fakultas Farmasi Universitas Jember atas sarana dan prasarana yang telah disediakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Diab, D & Jarkas B. (2015). Effect of Storage and Thermal Treatment on the Quality of Some Local Brand of Honey from Latakia Markets. *Journal of Entomology and Zoology Studies* ,3(3) : 328-334.
- Amanto, Bambang, S., dkk., (2012). Kajian Karakteristik Alat Pengurangan Kadar Air Madu dengan Sistem Vakum yang Berkondensor. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 5 (2): 8-16.
- Antary., Putu, S S., dkk. (2013). Nilai Daya Hantar Listrik, Kadar Abu, Natrium dan Kalium pada Madu Bermerk di Pasaran Dibandingkan dengan Madu Alami (Lokal). *Jurnal Kimia*, 7(2): 172-180.
- Apriani, dkk. (2013). Studi Tentang Nilai Viskositas Madu Hutan dari Beberapa Daerah di Sumatera Barat untuk Mengetahui Kualitas Madu. *Pillar Of Physics Journal* 2 : 91-98.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Kecamatan Tompobulu dalam Angka 2018*. Maros: BPS Kabupaten Maros.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Kecamatan Balocci dalam Angka 2018*. Pangkep: BPS Kabupaten Pangkep.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Kecamatan Bontolempangan dalam Angka 2018*. Gowa: BPS Kabupaten Gowa.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013) *Madu*. Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (1992). *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (1998) *Metode Uji Cemaran Logam dalam Makanan*. Jakarta.
- Baroni, Maria, V., dkk. (2006) Determination of Volatile Organic Compound Patterns Characteristic of Five Unifloral Honey by Solid-Phase Microextraction-Gas Chromatography-Mass Spectrometry Coupled to Chemometrics, *Food Chem Journal* 54: 7235-7241.
- Buba, dkk. (2013) Analysis of Biochemical Composition of Honey Samples from Nigeria. *Biochemistry and Analytical Biochemistry Journal* 2 (3): 1-7.
- Conti. (2014). Characterization of Argentine Honeys on the Basis of their Mineral Content and Some Typical Quality Parameters. *Chemistry Central Journal* 44 (8): 1-10.
- Evahelda, dkk. (2017). Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agritech* 37(4) :363-368.
- Fatma, Iffa, I., dkk.. (2017) Uji Kualitas Madu pada Beberapa Wilayah Budidaya Lebah Madu di Kabupaten Pati. *Jurnal Biologi* 6(2) : 58-65.
- Kuntadi. (2013). Pengaruh Umur Larva terhadap Potensi Kualitas Ratu yang Dihasilkan pada Penangkaran Lebah Ratu *Apis cerana* L. Hymenoptera: Apidae dengan Teknik Grafting. *Jurnal Entomologi Indonesia* 10 (1).

- Nugroho, Arif, dkk. (2005). Pengembangan Metode Analisis Menggunakan Alat ICP AES Plasma 40 untuk Penentuan Unsur As dan Sb. *Hasil Penelitian EBN*, ISSN 0854-5561: 201-207.
- Prica, N & Balos, M. Z. (2014). Moisture ad Acidity as Indicator's of The Quality of Honey Originating from Vojvodina Region. *Arhiv Veterinarske Medicine* 7 (2): 99-109.
- Qadar, dkk. (2015). Karakteristik Fisika Kimia madu Hutan Desa Terasa.. *Jurnal Techno* 4 (2): 37-41.
- Savitri, dkk. (2017). Kualitas Madu Lokal dari Beberapa Wilayah di Kabupaten Temanggung. *Jurnal Undip* 2 (1): 58-66.
- Sihombing, D T H. (2005). *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Suranto., Adji. (2004). *Khasiat dan Manfaat Madu Herbal*. Tangerang: PT Agro Media Pustaka.
- Wibowo, Bagus, A., dkk. (2016). Alat Uji Madu Menggunakan Polarimeter dan Sensor Warna. *Jurnal Teknik*, 5(1): 28-33.