

PENENTUAN KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA BEBERAPA JENIS MADU MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN METODE KIMIA

Determination of Physico-chemical Characteristics of Some Honey Types by Conventional and Chemical Method

Sulistyo Prabowo*, Yuliani, Yudha Agus Prayitno, Kholida Lestari, dan Aprillia Kusesvara

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Jl.Tanah Grogot, Kampus gunung Kelua, Samarinda 75119.

**)Penulis korespondensi: sprabowo@faperta.unmul.ac.id*

Submisi 1.10.2019; Penerimaan 10.12.2019

ABSTRAK

Madu merupakan cairan hasil metabolisme lebah madu yang sangat bermanfaat untuk kesehatan dan harganya relatif mahal. Hal tersebut sering memunculkan penyalahgunaan madu oleh orang yang tidak bertanggung jawab dengan membuat madu tiruan. Masyarakat awam seringkali dibingungkan dengan peredaran madu palsu tersebut sehingga muncul 'teori-teori konvensional' untuk menyatakan suatu madu asli atau palsu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi beberapa metode konvensional pengujian keaslian madu yang sering dipraktikkan oleh masyarakat awam. Lima jenis madu (dua sampel madu diambil dari Banten dan Kalimantan Timur yang diyakini keasliannya, dua sampel yang diragukan keasliannya dan satu jenis komersial) diuji menggunakan metode uji larut, uji keruh, uji buih, uji pemanasan, dan uji segienam. Sebagai pembanding dilakukan juga analisis secara kimia (kadar abu, padatan tak larut dalam air, keasaman) dan uji mikrobiologi. Masing-masing jenis madu diuji tiga ulangan untuk setiap parameter uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui uji-uji konvensional dan uji kimia biasa masih belum dapat memastikan kemurnian madu.

Kata kunci: madu, uji larut, uji keruh, uji buih, uji pemanasan, dan uji segienam

ABSTRACT

Honey is an expensive liquid obtained from bee's metabolism and good for health. Thus, honey adulteration and artificial honey often spread in the market. Public are often confused by the circulation of this fake honey. To determine the authenticity of honey, common people are trying to establish 'conventional theories' which come from their experience. The purpose of this study is to identify some conventional methods of the authenticity of honey testing that is often practiced by the community. Five types of honey are tested using soluble test methods, cloudy test, foam-forming test, heating test, and hexagon test. Two samples of honey were pure honey taken from known place, two doubtful and one commercial type. Each honey type is tested three replications for each test parameter. The results showed that through conventional tests and regular chemical tests still could not ensure the authenticity of honey.

Keywords: honey, soluble test, cloudy test, foam-forming test, heating test, hexagon test

PENDAHULUAN

Madu adalah cairan kental alami berasa manis yang dihasilkan lebah setelah mengkonsumsi nektar bunga dan bahan-bahan manis lain dari tumbuhan. Madu merupakan campuran kompleks yang mengandung nutrisi dan senyawa bioaktif

seperti karbohidrat (terutama fruktosa dan glukosa), enzim, protein, asam-asam amino, asam-asam organik, mineral, vitamin, bahan aromatik, polifenol, pigmen, lilin dan polen yang berkontribusi pada warna, aroma dan rasa (Pavlova *et al.*, 2018). Komposisi dan kualitas madu sangat beragam dan tergantung

pada sumber nektar tumbuhan, lokasi, musim dan iklim, jenis pengolahan dan penyimpanan (El Sohaimy *et al.*, 2015; Pavlova *et al.*, 2018).

Madu mempunyai kandungan senyawa kimia yang sangat dibutuhkan tubuh manusia. Madu juga diketahui kaya akan antioksidan (Ustadi *et al.*, 2017) dan sejumlah kecil asam organik seperti asam asetat, butirir, sitrat, format, glukonat, laktat, folat, malat, piroglutamat, fosfat dan suksinat. Keasaman ini tak terasa karena ditutupi oleh kandungan gula yang sangat besar, tetapi madu tetap tergolong sebagai makanan yang bersifat asam (Maun, 1999).

Selain itu madu juga memiliki karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis yang dapat digunakan sebagai parameter kualitas madu. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kualitas suatu madu tertentu (Adriani, 2011; Amalia, 2016 dan Rohmi *et al.*, 2016). Di Indonesia standar kualitas mutu madu sudah diatur pada SNI 3545:2013 (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

Saat ini cukup banyak oknum tidak bertanggung jawab yang membuat madu tiruan. Mereka menggunakan bahan-bahan seperti gula pasir, sari buah, zat aromatis, dan sebagainya yang dicampur dan dibuat semirip mungkin dengan madu. Madu palsu tersebut secara sepintas sulit dibedakan dari yang asli. Di Eropa pemalsuan madu juga dilakukan menggunakan sirup gula inversi, sirup jagung, sirup maple, gula tebu, gula beet, molasse, dan sebagainya (Bogdanov dan Martin, 2002).

Bagi masyarakat awam tidaklah mudah menentukan keaslian madu. Banyak metode-metode praktis yang berkembang dari mulut ke mulut yang diyakini bisa membantu memilih madu yang asli (Astuti, 2015; Wahyuni, 2015). Namun demikian metode tersebut perlu ditelaah lebih lanjut untuk mengetahui kebenarannya.

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan untuk melakukan validasi terhadap metode-metode tradisional atau konvensional dalam menentukan keaslian madu yang dilakukan dan dianggap praktis oleh masyarakat awam. Sebagai pendukung dilakukan juga analisis secara fisikokimia yang meliputi kadar abu, padatan tak larut dalam air, dan keasaman. Pengujian ini

mengacu pada SNI 3545:2013 (kualitas mutu madu) dan SNI 01-2891-1992 (cara uji makanan dan minuman). Dalam melakukan analisis secara kimia masing-masing dari sampel madu diuji sebanyak tiga ulangan.

BAHAN DAN METODE

Sampel Madu

Lima madu digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari dua madu asli dari yang didapatkan dari Suku Baduy (Mb) dan Dayak (Md), satu madu komersial (Mk) serta dua jenis madu yang dijual di Bukit Suharto yang berwarna kuning dan hitam (My dan Mh). Sampel madu asli suku Baduy didapatkan dari masyarakat Baduy Dalam di Desa Kanekes, Kecamatan Leuwidamar, Kabupaten Lebak, Banten. Untuk sampel madu asli suku Dayak didapatkan dari Laham, Kutai Barat dan untuk madu Bukit Soeharto didapatkan dari penjual yang berada sepanjang jalan kawasan Bukit Soeharto Kalimantan Timur. Untuk madu komersial dalam kemasan botol yang digunakan merek "X" yang dibeli di supermarket di Samarinda.

Prosedur Penelitian

Metode-metode konvensional yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan referensi dari Feronica (2012) yang meliputi uji larut, uji keruh dan buih, uji pemanasan, dan uji segienam. Prosedur masing-masing uji adalah sebagai berikut:

Uji larut

Madu sebanyak 10 mL dalam sendok makan dituangkan perlahan ke dalam gelas yang berisi 200 mL air. Tinggi gelas adalah 15 cm sedangkan tinggi air 10 cm dan suhu 50°C. Jarak tuang vertikal 10 cm dari permukaan air dan posisi gelas dimiringkan sebesar 30° dari sumbu vertikal. Tempat pengujian diberi alas berwarna putih agar terlihat jelas pergerakan madu ketika dituang. Jika segera terjadi pencampuran antara madu dan air maka diberi nilai 0 (madu tidak murni) dan jika tidak terjadi pencampuran antara madu dan air diberi nilai 1 (madu murni) dan dicatat waktu terjadinya pencampuran sempurna.

Uji keruh dan buih

Madu sebanyak 10 mL dicampur dengan 100 mL air dalam gelas kaca bening, kemudian diaduk dengan sendok teh kira-kira

sebanyak 100 kali selama 30 detik hingga tercampur secara merata. Jika timbul buih namun cepat hilang dan madu yang tercampur bening diberi nilai 0 (madu tidak murni) dan jika timbul buih dan tidak cepat hilang dan madu yang tercampur keruh diberi nilai 1 (madu murni) dan dicatat waktu menghilangnya buih.

Uji pemanasan

Sebanyak 5 mL madu dalam sendok makan dibakar selama 2 menit di atas lilin dengan jarak 2 cm dari permukaan api. Jika madu tidak segera meluber (tidak tumpah dari sendok) maka diberi nilai 0 (madu tidak murni), dan jika terbentuk busa meluber (tumpah dari sendok) maka diberi nilai 1 (madu murni) dan dicatat waktu terbentuknya busa.

Uji segienam

Madu sebanyak 10 mL dituangkan ke dalam piring putih berdiameter 15 cm kemudian ditambahkan air sebanyak 200 mL melalui pinggiran piring hingga madu tenggelam. Piring digerakkan perlahan membentuk angka delapan sebanyak tiga kali. Jika segienam yang terbentuk tidak jelas, cepat hilang dan tidak beraturan maka diberi nilai 0 (madu tidak murni) dan jika segienam yang terbentuk jelas, tidak cepat hilang dan beraturan diberi nilai 1 (madu murni) dan dicatat waktu mulai terbentuknya dan menghilangnya segienam.

Uji kadar air

Uji kadar air menggunakan metode gravimetri sesuai SNI 01-2891-1992.

Uji gula pereduksi dan sukrosa

Uji gula pereduksi dan sukrosa menggunakan metode Luff Schoorl (Sudarmadji *et al.*, 2010). Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah kalium iodida (Merck), asam sulfat (Honeywell), asam klorida (Honeywell), kupri sulfat (Merck), *soluble starch*, natrium hidroksida (Merck), natrium karbonat (Merck), natrium tiosulfat (Merck). Adapun peralatan yang digunakan adalah peralatan glassware serta alat destilasi dan buret.

Uji kadar abu dan padatan tak larut dalam air (SNI 01-2891-1992)

Kadar abu dan padatan tak larut dalam air dihitung dengan menggunakan metode SNI 01-2891-1992. Sampel madu ditimbang sebanyak lebih kurang 3 gram (w) dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang beratnya telah ditimbang terlebih dahulu sebelumnya (w_2). Kemudian sampel dipanaskan di atas penangas air hingga kering dan dipanaskan di atas pembakar sampai terbentuk arang, lalu diabukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C hingga pengabuan sempurna. Setelah itu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang hingga mencapai bobot tetap (w_2). Kemudian kadar abu dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100\%$$

Uji keasaman (SNI 3545:2013)

Sebanyak 10 gram sampel madu ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL kemudian dilarutkan dengan 75 mL aquades. Larutan tersebut ditambahkan dengan 4-5 tetes indikator PP kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga mencapai titik akhir yang tetap selama 10 detik. Volume dari NaOH 0,1 N yang digunakan untuk titrasi dicatat. Sebagai alternatif, dapat digunakan pH meter dan sampel dititrasi sampai pH mencapai 8,3. Kemudian keasaman pada madu dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Keasaman (meq KOH/kg)} = \frac{a \times b}{c} \times 1000$$

Keterangan :

a = volume NaOH 0,1 N yang digunakan dalam titrasi, dinyatakan mL;

b = normalitas NaOH 0,1 N;

c = bobot sampel, dinyatakan dalam gram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sifat Fisik

Hasil penelitian karakteristik fisik menunjukkan bahwa tidak semua sampel madu lolos semua kelima uji fisik (uji larut, uji keruh, uji buih, uji pemanasan, dan uji segienam). Hanya dua jenis madu yang mempunyai persentase lolos kelima uji di atas 50%, yaitu dari jenis madu Baduy (93%) dan madu Bukit Suharto berwarna hitam (100%). Sedangkan untuk tiga jenis madu lainnya

yaitu madu Dayak Kalimantan, madu komersil, dan madu Bukit Suharto berwarna kuning tidak lolos persentase kelima uji

karena memperoleh persentase nilai 0 pada salah satu uji kemurnian. Ringkasan hasil uji adalah seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Efektifitas Uji Konvensional Kemurnian 5 Jenis Madu

Jenis sampel madu	Persentase Efektifitas (%)				
	Uji larut	Uji keruh	Uji buih	Uji pemanasan	Uji segienam
Madu Baduy (Mb)	100%	100%	100%	100%	67%
Madu Dayak Kalimantan (Md)	0%	100%	67%	0%	0%
Madu komersil (Mk)	100%	0%	33%	0%	0%
Madu kuning Bukit Suharto (My)	100%	0%	0%	0%	67%
Madu hitam Bukit Suharto (Mh)	100%	100%	100%	100%	100%
Lolos tiap uji (%)	80%	60%	60%	40%	47%

Keterangan: Mb = madu Baduy, Md = madu Dayak Kalimantan, Mk = madu komersil, My = madu Bukit Suharto berwarna kuning, Mh = madu Bukit Suharto berwarna hitam

Uji larut

Efektifitas uji larut pada kelima sampel madu hanya sebesar 80%. Sampel madu memberikan respon yang sama dan 20% lainnya tidak memberikan respon larut pada saat dilakukan uji. Sampel madu yang tidak memberikan respon larut ini mempunyai karakteristik aliran madu pada saat dituang dalam air langsung menyebar sehingga tidak terlihat adanya aliran yang jelas sampai dengan madu mencapai dasar gelas. Hal tersebut berkebalikan dengan respon madu yang membentuk aliran yang jelas hingga madu berada di dasar gelas. Respon uji larut ini sangat nampak terlihat pada jenis madu yang mempunyai aliran terlihat jelas seperti pada madu Baduy (Md), madu Komersil (Mk), madu Bukit Suharto berwarna kuning (My) dan madu Bukit Suharto yang berwarna hitam (Mh). Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawaty (2011) karena uji larut menghasilkan persentase sebesar 83,3 % sehingga cukup efektif untuk uji kemurnian pada madu.

Uji kemurnian madu yang paling efektif digunakan untuk dapat membedakan madu murni atau tiruan adalah uji larut dengan persentase efektifitas rata-rata sebesar 83,3% (Rahmani, 2004; Rachmawaty, 2011). Respon madu asli pada saat uji larut adalah

madu tidak langsung larut pada saat dituangkan. Madu murni mempunyai kelarutan yang rendah karena disebabkan madu bersifat kental dan mempunyai viskositas tinggi serta karena adanya komponen-komponen lain dalam madu seperti malam lebah, protein, vitamin, dan mineral yang tidak dimiliki oleh madu palsu atau tiruan. Madu yang tidak larut kemungkinan dikarenakan oleh adanya kandungan malam atau lilin dari lebah madu yang mana ikatan kimianya stabil (Rahmani, 2004; Sihombing, 2005).

Uji keruh

Efektifitas uji keruh pada kelima sampel madu hanya sebesar 60%. Sampel madu memberikan respon yang sama dan 40% lainnya tidak memberikan respon keruh pada saat dilakukan uji. Sampel madu yang tidak memberikan respon keruh ini mempunyai karakteristik air lebih bening dan jauh berbeda dengan respon keruh yang akan memberikan karakteristik air berwarna lebih kuning pekat karena adanya interaksi antara warna madu dengan air. Respon kekeruhan ini sangat nampak terlihat pada jenis madu yang mempunyai warna cenderung gelap dan tua seperti pada madu Baduy (Mb), madu Dayak Kalimantan (Md), dan madu Bukit Suharto yang berwarna hitam (Mh). Hal ini sesuai

dengan penelitian Rahmawaty (2011) karena uji keruh menghasilkan persentase sebesar 52,5 % sehingga cukup efektif untuk uji kemurnian pada madu.

Pada uji keruh, madu murni akan memberikan respon keruh karena disebabkan madu mempunyai beberapa zat warna pigmen. Zat penyebab warna madu terdiri dari fraksi yang larut air dan juga larut lemak. Penyebab lainnya adalah karena terdapat senyawa polifenol, terutama pada madu berwarna pekat (Sihombing, 2005).

Uji Buih

Efektifitas uji buih pada lima jenis madu yang dilakukan pengujian memberikan persentase 60%, hanya dua jenis madu tidak memberikan respon tidak terlalu baik karena pada saat dilakukan pengadukan buih yang terbentuk tidak memberikan konsistensi waktu lebih dari 10 menit. Buih yang terbentuk rata-rata akan hilang tidak sampai mencapai waktu dua menit. Menurut Rahmawaty (2011) uji buih hanya menghasilkan persentase sebesar 17,5% sehingga uji buih tidak cukup efektif untuk uji kemurnian pada madu.

Buih merupakan emulsi dari udara dalam cairan. Zat pembuih pada madu adalah protein. Zat ini akan terabsorpsi ke daerah antar fase dan mengikat gelembung-gelembung gas sehingga diperoleh kestabilan. Bersamaan dengan kekentalan, tegangan permukaan juga ikut berperan dalam membentuk karakteristik yang ada pada madu. Pengadukan pada saat uji buih dapat menurunkan tegangan permukaan madu karena adanya kandungan protein dalam madu. Hal inilah yang menyebabkan terbentuknya buih (Krell, 1996).

Uji pemanasan

Efektifitas uji pemanasan pada kelima sampel madu hanya sebesar 40%. Sampel madu memberikan respon yang sama dan 60% lainnya tidak memberikan respon meluber/tumpah pada saat dilakukan uji. Sampel madu yang tidak memberikan respon meluber/tumpah ini mempunyai karakteristik madu hanya akan mengalami pemanasan tanpa adanya tanda-tanda tumpah/meluber pada sendok karena adanya interaksi kandungan protein dalam madu dengan suhu panas. Respon meluber/tumpahnya madu ini

sangat nampak terlihat pada jenis madu madu Baduy (Mb) dan madu Bukit Suharto yang berwarna hitam (Mh).

Pada saat pemanasan, kadar air dalam madu akan berkurang, protein akan terdenaturasi, dan terjadi penurunan tegangan permukaan sehingga terbentuklah buih yang menyebabkan madu meluber dari sendok. Terbentuknya buih sampai meluber disebabkan karena adanya kandungan gula pada madu asli. Pada saat pemanasan tersebut telah terjadi pengurangan kadar air dengan ditandai terbentuknya buih.

Uji segienam

Efektifitas uji segienam pada kelima sampel madu hanya sebesar 47%. Sebagian sampel madu tidak memberikan respon terbentuknya segienam karena tidak mempunyai karakteristik berupa segienam yang terbentuk atau jika terbentuk tidak dapat bertahan selama 10 detik dan jauh berbeda dengan respon bentuk segienam yang dapat bertahan bentuknya selama 10 detik. Respon terbentuknya segienam yang dapat bertahan selama 10 detik ini nampak terlihat pada jenis madu madu Baduy (Mb), madu Bukit Suharto berwarna kuning (My), dan madu Bukit Suharto yang berwarna hitam (Mh).

Pada madu murni, bentuk segienam yang terbentuk di air jelas. Hal ini dikarenakan berat jenisnya yang jauh lebih tinggi dari air yaitu sekitar 1,42% dan tidak membuat air berubah keruh walaupun sudah tercampur dengan madu karena aktifitas air yang rendah dari madu tersebut. Segienam yang dapat terbentuk tersebut kemungkinan disebabkan masih adanya kandungan malam lebah pada madu (Rahmani, 2004; Sihombing, 2005; Takenaka, 1982).

Karakteristik Sifat Kimia

Hasil pengujian kimia yang telah dilaksanakan diperoleh data seperti dalam Tabel 2.

Uji Kadar Abu

Kadar abu pada madu dipengaruhi oleh adanya kandungan mineral yang berasal dari nektar serta sumber makanan lebah yaitu pollen atau serbuk sari (Amalia, 2016). Selain itu Produksi dan tipe madu yang dihasilkan oleh lebah madu tergantung pada bunga vegetatif alami yang berbunga pada musim

yang berbeda (Hariyati, 2010). Jumlah kadar abu paling besar terdapat pada sampel Md dan paling kecil pada sampel Mb. Tingginya jumlah kadar abu pada sampel Md mungkin terjadi dikarenakan madu yang diambil

berasal dari nektar tanaman yang memiliki kandungan mineral yang tinggi. Sedangkan pada sampel Mk, My dan Mh persentase kadar abu yang dihasilkan cenderung sama.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Analisis Kimia 5 Jenis Madu

Sampel	Kadar Abu (%)	Padatan tak larut (%)	Keasaman (meq KOH/kg)	Kadar Air (%)	Gula Pereduksi (%)	Sukrosa (%)
Mb	0,1	0,3	47	18	41	2
Md	0,4	0,1	43	24	39	4
Mk	0,2	0,2	26	18	36	6
My	0,2	0,1	48	16	31	8
Mh	0,2	0,1	48	17	41	3
SNI	Maks. 0,5	Maks. 0,5	Maks. 50	Maks. 22	Min. 65	Maks. 5

Keterangan: Mb = madu Baduy, Md = madu Dayak Kalimantan, Mk = madu komersil, My = madu Bukit Suharto berwarna kuning, Mh = madu Bukit Suharto berwarna hitam

Uji Padatan Tak Larut Dalam Air

Menurut Maharani *et al.* (2014) kandungan TDS (*Total Disoluble Solid*) atau total padatan tak larut yang rendah dapat terjadi karena dilakukannya proses penyaringan sebelum proses pemasakan. Pada saat proses penyaringan dalam uji padatan tak larut, air yang digunakan adalah air panas sehingga bisa jadi kandungan yang terdeteksi di kadar abu larut saat diberi air panas. Faktor lain yang juga mungkin terjadi adalah adanya *impurities* atau zat pengotor yang tak kasat mata baik pada sampel madu atau air yang digunakan. Hal ini yang menyebabkan hasil uji padatan tak larut dalam air berbanding terbalik dengan hasil uji kadar abu. Namun hasil uji ini bertentangan dengan teori yang ada, seharusnya tingginya hasil uji kadar abu secara umum sebanding dengan total padatan tak larut air (Putri, 2017).

Uji keasaman

Kadar keasaman yang semakin meningkat merupakan suatu indikator telah terjadinya proses fermentasi dan proses transformasi alkohol menjadi asam organik. Tinggi rendahnya tingkat keasaman pada madu dapat terjadi dikarenakan madu mengalami proses fermentasi dan nilai keasamannya pun dapat berbeda-beda. Hal itu terjadi dikarenakan kandungan pada masing-masing madu juga berbeda seperti mineral, vitamin dan enzim (Wulandari, 2017). Kadar keasaman pun berhubungan dengan kadar glukosa dan fruktosa, serta angka kapang

khamir pada tingkat yang lebih rendah (Pucciarelli *et al.*, 2014). Faktor lain yang mempengaruhi kadar keasaman pada madu adalah suhu. Pada suhu ruang tingkat keasaman madu meningkat dibanding dengan penyimpanan madu pada suhu rendah. Hal ini disebabkan pada suhu ruang tingkat kelembapan pada madu relatif lebih tinggi sehingga madu lebih mudah menyerap air. Kemasan pun berpengaruh pada kadar keasaman seperti pada sampel madu Mk yang memiliki kadar yang lebih rendah, disebabkan pada saat proses pengolahan dan pengemasan suhu dan kelembapan diatur sedemikian rupa agar madu kedap udara dan juga lebih higienis. Sedangkan pada sampel madu My dan Mh, kadar keasamannya paling tinggi dibandingkan 3 sampel lainnya. Kemasan madu My dan Mh sendiri menggunakan botol plastik bekas air mineral, yang notabene lebih mudah mengembun jika terkena panas sehingga air embunan yang ada di dalam botol dapat mempercepat terjadinya proses fermentasi. Pada sampel Mb dan Md kemasan yang digunakan adalah botol kaca. Selain dapat mengurangi tingkat kelembapan pada madu, kemasan botol kaca menjadi pilihan yang tepat dalam mengemas produk madu karena hal ini mengurangi kemungkinan terjadinya reaksi kimia antara madu dan bahan kemasan (Effendy *et al.*, 2014). Menurut penelitian Adriani (2011), tingkat keasaman (pH) pada madu yang berada dibawah standar keasaman pada madu asli dengan kadar airnya diatas 22% dapat menunjukkan bahwa madu

tersebut diduga diproses dari sari perasan nenas yang ditambah dengan gula dan dicampurkan dengan madu asli dengan volume tertentu.

KESIMPULAN

Metode konvensional masih belum dapat memberikan kepastian keaslian madu karena masih berdasarkan pada dugaan. Perlu validasi lebih lanjut menggunakan alat yang lebih shahih metode ujinya. Hasil pengujian karakteristik kimia, yaitu uji kadar abu, padatan tak larut dalam air dan keasaman, menunjukkan bahwa kelima sampel madu (madu Baduy, madu Dayak Kalimantan, madu komersil, madu Bukit Suharto berwarna kuning, madu Bukit Suharto berwarna hitam) memenuhi syarat mutu SNI 3545:2013 tentang madu yaitu untuk kadar air maksimal 0,5%; Padatan tak larut dalam air maksimal 0,5% dan keasaman maksimal 50 meq KOH/kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman yang telah mendanai penelitian ini melalui dana BOPTN 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, R., 2011. Identifikasi dan Karakterisasi Sifat Kimia dan Sifat Fisika Dari Madu Asli Dengan Madu yang Dijual Di Pasaran Medan. [Skripsi]. FMIPA USU, Medan.
- Amalia, L., 2016. Karakterisasi Fisikokimia Madu Multiflora Asal Riau Serta Efektifitasnya Terhadap *Escherechia coli* dan *Staphylococcus aureus*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Astuti, T., 2015. Sembilan Cara Membedakan Madu Asli dan Palsu Paling Akurat. <https://halosehat.com/> [12 September 2009].
- Badan Standardisasi Nasional, 2013. Madu. SNI 3545:2013. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Bogdanov, S., Martin, P., 2002. Honey Authenticity. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* 93(3), 232-254.
- Chayati, I., 2008. Sifat Fisikokimia Madu Monoflora dari Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *AGRITECH* 28(1), 9-14.
- Effendy, F. O., Bangsa, P. G., Martien. 2014. Perancangan Kemasan Madu Buen Kalimantan Timur Beserta Media Pendukungnya. *Jurnal DKV Adiwarna* 1(4), 1-12.
- El Sohaimy, S.A., Masry, S.H.D., Shehata, M.G., 2015. Physicochemical characteristics of honey from different origins. *Annals of Agricultural Science* 60(2), 279-287.
- Hariyati, L. F., 2010. Aktivitas Antibakteri Berbagai Jenis Madu terhadap Mikroba Pembusuk (*Pseudomonas fluorescens* FNCC 0071 dan *Pseudomonas putida* FNCC 0070). [Skripsi] Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Krell, R., 1996. Value-Added Products from Bee Keeping. Food and Agricultural Organization. Services Bulletin 124. FAO, Rome.
- Maharani, D.M., Yulianingsih, R., Dewi, S.R., Sugiarto, Y., Indriani, D.W., 2014. Pengaruh Penambahan Natrium Metabisulfit dan Suhu Pemasakan dengan Menggunakan Teknologi Vakum Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. *AGRITECH*, 34(4), 365-373.
- Maun, S., 1999. Pemalsuan Madu Dengan Sakarosa. *Jurnal Kedokteran Trisakti* 18(1), 9-18.
- Pavlova, T., Stamatovska, V., Kalevska, T., Dimov, I., Nakov, G., 2018. Quality characteristics of honey: a review. *Proceedings of University of Ruse - 2018*, 57(10.2), 32-37.
- Pucciarelli, A. B., Schapovaloff, M. E., Kummritz, S., Seňuk, I. A., Brumovsky, L. A. Dallagnol, A. M., 2014. Microbiological and Physicochemical Analysis of Yateí

- (*Tetragonisca angustula*) Honey for Assessing Quality Standards and Commercialization. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(4), 325–332. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70091-4](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70091-4).
- Putri, N.E., 2017. Analisis Total Padatan Tak Larut Air dan Sifat Organoleptik Madu Sawo (*Achras zapota* L.). *Jagros*, 2(1), 8–17.
- Rachmawaty, M., 2011. Efektivitas Beberapa Uji Pemalsuan Madu Kapuk. Skripsi. Jurusan Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Rahmani, M.F., 2004. Keakuratan Metode Uji Larut Untuk Keaslian Madu (Studi Kasus Di Kota Bogor). [Skripsi]. Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, IPB. Bogor.
- Rohmi, Anam, H., Andrianto, M.R., 2016. Uji Mutu Mikrobiologis pada Madu Kemasan yang Beredar di Kecamatan Cakranegara. *Jurnal Analis Kesehatan*, 1(2), 153–160.
- Sihombing, D.T.H., 2005. Ilmu Ternak Lebah Madu. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Takenaka, T., 1982. Chemical composition of royal jelly. *Honeybee Sci* 3: 69–74.
- Ustadi, Radiati, L.E., Thohari, I., 2017. Komponen Bioaktif pada Madu Karet (*Hevea brasiliensis*) Madu Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan Madu Randu (*Ceiba pentandra*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 12(2), 97–102.
- Wahyuni, T., 2015. Cara Membedakan Madu Murni dan Madu 'Oplosan'. Diakses dari <https://www.cnnindonesia.com> [12 September 2019].
- Wulandari, D.D. 2017. Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset* 2(1), 16-22.