

## Pengaruh Lama Waktu Penurunan Kadar Air terhadap Kualitas Fisikokimia Madu Kapuk dan Madu Rambutan

*Effect of moisture reduction at different level time on physicochemical quality of kapok honey and rambutan honey*

A. Apriantini, Y. C. Endrawati\*, & Z. Astarini

Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor  
Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680, Indonesia

\*Corresponding author: [y-cahya@apps.ipb.ac.id](mailto:y-cahya@apps.ipb.ac.id)

(Received 03-03-2022; Revised 30-03-2022; Accepted 20-04-2022)

### ABSTRACT

Honey is a livestock product that has high nutritional content and beneficial for the health of human body, but Improper post-harvest handling can cause short shelf life. The aim of this study was to analyze the physicochemical quality of kapok honey and rambutan honey after moisture reduction treatment using a dehumidifier. The kapok and rambutan honey samples had three different duration of moisture reduction treatments, included 0 hours, 4 hours, and 8 hours at room temperature  $\pm 30$  °C. Each treatment level was repeated four times. This study used descriptive analysis. The physicochemical analysis during the treatment consists of water content, pH, ash content, viscosity, color, and sugar content. The results showed that the treatment of honey for 8 hours at a temperature of  $\pm 30$  °C had a water content that was close to the SNI standard. Moreover, the nutritional content of honey in the 8-hour treatment of moisture reduction had the best results in the physicochemical quality both of kapok honey and rambutan honey even though the treatment did not affect the ash content of rambutan honey and the pH value of the two types of honey. The moisture reduction did not reduce the physicochemical quality in 2 types of honey.

**Keywords:** kapook honey, rambutan honey, physicochemical quality, moisture reduction

### ABSTRAK

Madu merupakan komoditas hasil peternakan yang memiliki kandungan gizi cukup tinggi dan sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia, akan tetapi penanganan yang salah dapat menyebabkan kerusakan yang cepat. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas fisikokimia madu kapuk dan rambutan setelah diturunkan kadar airnya menggunakan dehumidifier. Sampel madu kapuk dan rambutan masing-masing mendapat tiga taraf perlakuan lama penurunan kadar air yaitu 0 jam, 4 jam, dan 8 jam pada suhu ruangan  $\pm 30$  °C. Masing-masing taraf perlakuan dilakukan empat kali pengulangan. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk membahas hasil yang didapatkan selama penelitian. Kualitas fisikokimia madu yang dianalisis selama dilakukan perlakuan antara lain kadar air, pH, kadar abu, viskositas, warna, dan kadar gula. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penurunan kadar air menggunakan dehumidifier selama 8 jam memiliki kadar air yang mendekati standar SNI. Hal ini menyebabkan kandungan gizi madu pada perlakuan 8 jam penurunan kadar air memiliki hasil yang terbaik dalam kualitas fisikokimia madu kapuk dan madu rambutan meskipun pada persentase kadar abu madu rambutan dan nilai pH kedua jenis madu tidak berbeda. Kualitas fisikokimia madu keseluruhan pada penurunan kadar air di penelitian ini tidak mengalami penurunan.

**Kata kunci:** kualitas fisikokimia, madu kapuk, madu rambutan, penurunan kadar air

## PENDAHULUAN

Madu merupakan cairan alami yang umumnya memiliki rasa manis yang dihasilkan oleh lebah dengan sumber pakan nektar dari bunga atau bagian lain yang bukan bunga (SNI 2013). Madu merupakan salah satu produk hasil peternakan yang mengandung banyak manfaat. Awalnya madu menjadi campuran obat dan jamu untuk beberapa kelompok masyarakat. Seiring berkembangnya zaman, manfaat madu semakin beragam dari mulai pangan, kesehatan, dan kecantikan. Keragaman manfaat madu disebabkan oleh kandungan dalam madu yang kompleks (Hernandez *et al.* 2004).

Pemanfaatan madu di Indonesia terus mengalami peningkatan, hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya merk dagang madu dan berbagai produk berbahan dasar madu, baik pangan maupun non-pangan. Penganganan pasca panen madu dapat mempengaruhi kualitas madu yang dihasilkan. Penanganan atau perlakuan yang tepat dapat mempertahankan kualitas madu, sedangkan perlakuan yang kurang tepat akan menurunkan kualitas madu dan memperpendek masa simpannya. Salah satu penanganan yang kurang tepat adalah pemanasan madu yang berlebihan serta waktu yang terlalu lama selama proses penurunan kadar air madu dapat menurunkan kandungan gizi maupun karakteristik fisik dari madu.

Salah satu kualitas madu yang diamati adalah kadar air madu. Madu bersifat higroskopis, sehingga kelembapan udara lingkungan dapat memengaruhi tinggi rendahnya kadar air madu (Sarwono 2007). Kadar air madu di Indonesia pada umumnya lebih tinggi dari standar yang berlaku, sehingga perlu dilakukan perlakuan untuk menurunkan kadar air madu sesuai SNI (maksimal 22 %). Kadar air yang tinggi pada madu dapat mempercepat fermentasi sehingga mempercepat kerusakan komponen dalam madu. Salah satu cara untuk menurunkan kadar air madu adalah dengan menggunakan alat air dehumidifier (Sarwono 2007).

Madu memiliki sifat higroskopis, sehingga dapat dengan mudah dipengaruhi oleh kelembapan lingkungan sekitar. Kelembapan lingkungan di Indonesia yang cukup tinggi menyebabkan madu mentah yang dipanen memiliki kadar air yang melebihi standar SNI. Penurunan kadar air madu perlu dilakukan agar madu dapat memenuhi standar seperti yang telah ditentukan dan dapat memperpanjang umur simpan madu. Peternak madu menggunakan beberapa cara dalam menurunkan kadar air madu, seperti menggunakan panas untuk mempercepat penguapan air madu, dapat dilakukan dengan pemanasan secara langsung dan pemanasan tidak langsung (dehidrasi). Selain itu penurunan kadar air madu dapat dilakukan dengan penguapan (dehumidifikasi) menggunakan alat air humidifier untuk menyerap uap air madu. Proses yang digunakan pada penelitian ini adalah proses dehumidifikasi atau penguapan dengan menggunakan alat air humidifier.

Namun penelitian mengenai lama penguapan yang tepat masih belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk menentukan lama waktu penguapan yang tepat, sehingga kualitas fisikokimia madu tetap terjaga dan sesuai standar SNI. Adapun tujuan

penelitian ini adalah menganalisis kualitas fisikokimia madu kapuk dan madu rambutan setelah diberi perlakuan lama penurunan kadar air.

## MATERI DAN METODE

### Penurunan Kadar Air Madu

Sampel madu dimasukkan ke dalam beberapa nampan kecil yang telah disiapkan dengan masing-masing nampan diisi 100 mL sampel madu. Sampel dipindahkan pada nampan bertujuan untuk memperluas bidang kontak antara sampel dengan alat dehumidifier (merk Kris) melalui udara sebagai media. Sampel madu adalah madu kapuk dan rambutan yang masing-masing mendapat tiga taraf perlakuan lama penurunan kadar air yaitu 0 jam, 4 jam, dan 8 jam. Masing-masing taraf perlakuan dilakukan empat kali pengulangan. Sampel madu yang telah disiapkan kemudian dilakukan penurunan kadar air dengan meletakkan madu pada ruangan bersuhu 30 °C. Air pada penampungan air dehumidifier dicek secara berkala. Air yang telah tertampung banyak akan dibuang agar dehumidifier tetap berjalan dengan baik.

Madu yang telah diberi perlakuan penurunan kadar air, kemudian dipindahkan ke dalam jar kaca dan disimpan dalam coolbox untuk menjaga kualitas madu agar tidak berubah. Madu kemudian dianalisis kadar air, kadar gula, warna, dan pH sesaat setelah madu dipindahkan ke dalam jar. Madu mulai dianalisis kadar abu dan viskositas setelah analisis fisikokimia lainnya.

### Analisis Kualitas Madu

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi sifat kimia meliputi kadar air, kadar gula, dan kadar abu pada madu, serta sifat fisik madu meliputi nilai pH, warna juga kekentalan.

#### *Analisis Kadar Air (SNI 01-3545-2013)*

Kadar air madu diukur menggunakan refraktometer manual (*hand refractometer*) (Model REF 113). Sampel madu yang telah diberi perlakuan ditetaskan diatas prisma refraktometer yang telah di lap dengan tisu. Teteskan sampel hingga prisma tertutup dengan sampel dan tidak ada gelembung udara didalamnya, lalu tutup prisma dengan penutup. Nilai diamati pada lubang, dan diperoleh angka yang ditunjukkan dengan batas antara garis warna biru dan putih sebagai "a". Nilai kadar air madu diperoleh dengan perhitungan :

$$\text{Kadar air (\%)} = 100 - a$$

Keterangan :

a= nilai yang ditunjukkan oleh refraktometer

#### *Analisis Kadar Abu (AOAC 2005)*

Prinsip analisis kadar abu adalah proses pengabuan zat organik menjadi air dan CO<sub>2</sub>. Sebanyak 2-3 g madu ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya dan diuapkan diatas penangas hingga kering. Sampel diarsangkan diatas nyala pembakar, lalu diabukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550 °C sampai pengabuan sempurna, kurang lebih selama 4 jam. Sampel didinginkan dalam eksikator dan ditimbang hingga

bobotnya tetap. Kadar abu diperoleh dengan perhitungan rumus persentase kadar abu.

$$\text{Kadar abu} = \frac{w1 - w2}{w} \times 100\%$$

Keterangan:

w = bobot contoh sebelum diabukan, dalam gram;  
w1 = bobot contoh + cawan setelah diabukan, dalam gram;  
w2 = bobot cawan kosong, dalam gram.

#### Kadar Gula (AOAC 2005)

Kadar gula diukur menggunakan refraktometer digital (Refraktometer 3850 merk Atago PAL-RI) untuk kadar gula larutan. Sampel diukur 10 mL ke dalam jar kecil dan ditambahkan akuades sebanyak 10 mL. Refraktometer dinyalakan dan sampel diletakkan di atasnya. Ditunggu hingga refraktometer menunjukkan nilai kadar gula dalam larutan. Nilai yang ditampilkan pada layar monitor refraktometer berupa persentase, dalam satuan persen. Cara penghitungan kadar gula madu adalah hasil akhir dikalikan dengan faktor pengencer larutan. Penghitungan kadar gula madu dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar gula} = n \times a$$

Keterangan:

n = nilai yang diperoleh pada layar refraktometer; dan  
a = faktor pengencer.

#### Nilai pH (Ockerman 1983)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter (Tipe EZ-9908). Alat ini dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan buffer. Sampel madu yang akan diuji diletakkan ke dalam wadah atau cawan sebanyak 10 mL dan ditambahkan akuades sebanyak 10 mL. Elektroda pH meter dimasukkan ke dalam sampel dan ditunggu hingga nilai pH dapat terbaca dengan konstan (tidak terdapat perubahan angka pada monitor).

#### Warna (Winarno 1982)

Intensitas warna madu diukur dengan cara membandingkan warna pembanding madu yang dirujuk dari Winarno (1982). Madu sebanyak 100 mL diletakkan didalam jar kaca bening dengan pencahayaan yang cukup terang lalu segera dibandingkan dengan 6 warna yang berada pada guide. Skala warna dikelompokkan menjadi tujuh level, yaitu Water White (0-8 mm, Pfund grader), Extra White (8-17 mm, Pfund grader), White (17-34 mm, Pfund grader), Extra Light Amber (34-50 mm, Pfund grade), Light Amber (50-85 mm, Pfund grader), Amber (85-114 mm, Pfund grade) dan Dark Amber (114-140 mm, Pfund grade).

#### Viskositas (SNI 01-2891-1992)

Kekentalan madu dianalisis menggunakan viskometer pascal (tipe Viskometer NDJ-5S). Sampel madu yang telah diberikan perlakuan diletakkan ke dalam jar khusus untuk viskometer. Probe madu dipasang terlebih dahulu pada alat, lalu dimasukkan ke dalam jar yang sudah berisi madu. Probe disesuaikan di tengah madu, tidak menempel ke dinding dasar maupun samping jar, serta dipastikan dengan

memperhatikan gelembung air yang terdapat pada alat. Gelembung air dipastikan berada di tengah monitor, lalu alat dinyalakan dan ditunggu selama 30 detik. Angka yang ditunjuk jarum merupakan nilai viskositas madu.

#### Analisis Data

Analisis deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk menjawab masalah dan tujuan penelitian yang telah dirumuskan. Penjelasan tentang hasil penelitian yang telah didapatkan serta persoalan yang ditemukan selama penelitian juga dijabarkan menggunakan analisis deskriptif.

Hasil penelitian yang telah didapatkan terlebih dahulu ditabulasikan dan dicari nilai, persentase serta rata-rata nilai dan standar deviasi pada tiap peubah. Peubah yang di analisis meliputi sifat fisik madu yaitu pH warna dan viskositas serta sifat kimia madu yaitu kadar air, kadar abu dan kadar gula pada madu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum

Penurunan kadar air madu dengan menggunakan alat humidifier selain memengaruhi kadar air madu juga memengaruhi komponen lain pada madu. Suhu ruang dibuat stabil pada 30 °C menggunakan AC ruangan. Terdapat perubahan suhu selama penelitian meskipun suhu ruangan sudah dibuat stabil, sehingga perlu dicatat. Suhu dan kelembapan relatif lingkungan dapat mempengaruhi kualitas fisikokimia madu. Data suhu dan kelembapan relatif lingkungan saat penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data suhu dan kelembapan lingkungan selama penelitian

Waktu (Jam)	Suhu (°C)	RH (%)
0	32.5	
1	30.2	
2	30.7	
3	30.8	
4	30.8	75.83 ±2.4
5	30.5	
6	30.5	
7	30.8	
8	30.7	

Tabel 2 menunjukkan bahwa suhu yang diamati selama penelitian tidak jauh berbeda dari suhu yang diinginkan, yaitu ±30 °C. Suhu awal mencapai 32 °C merupakan suhu normal sebuah ruangan sebelum AC ruangan dinyalakan. Kelembapan relatif yang dicatat merupakan kelembapan yang dialami selama penelitian. Kelembapan ruangan termasuk dalam kelembapan yang normal dan tidak terlalu tinggi, sehingga tidak mengganggu berlangsungnya penelitian. Kelembapan yang tinggi dapat memengaruhi kualitas fisikokimia madu karena madu bersifat higroskopis.

Tabel 2. Persentase kadar air madu kapuk dan rambutan pada perlakuan penurunan kadar air

Perlakuan	Jenis Madu		SNI (2013)
	Madu Kapuk	Madu Rambutan	
	%	%	
1	34.00±0.00	25.00±0.00	Maks 22
2	31.75±0.30	24.23±0.21	
3	27.13±0.59	22.10±0.11	

Keterangan: <sup>a</sup>Perlakuan 1: perlakuan kontrol (0 jam),  
 2: perlakuan 4 jam, 3: perlakuan 8 jam.

### Kualitas Kimia Madu

Kualitas kimia diukur untuk menentukan kualitas madu. Kualitas kimia juga dapat memengaruhi kualitas fisik madu. Kualitas kimia maupun fisik madu ditentukan oleh beberapa aspek lingkungan dan jenis nektar bunga asal madu. Kualitas kimia madu seperti kadar air madu seringkali diukur langsung setelah madu dipanen untuk memberikan penilaian awal terhadap kualitas madu. Kualitas kimia madu yang diamati antara lain kadar air, kadar abu, dan kadar gula.

### Kadar Air

Kadar air pada madu merupakan komponen yang diukur pertama kali untuk menentukan kualitas madu. Madu yang baik memiliki kadar air yang cukup rendah, atau maksimal 22 % berdasarkan SNI (2013). Kadar air madu yang rendah dapat menghambat aktivitas mikroba serta menurunkan laju fermentasi alami pada madu (Yap *et al.* 2019). Chayati (2008) menyatakan penurunan kadar air madu meningkatkan persentase nutrisi lain yang terkandung dalam madu. Hasil penelitian kadar air madu disajikan pada Tabel 2.

Madu kapuk mentah memiliki kadar air yang cukup tinggi dibandingkan dengan madu rambutan. Hasil penelitian pada madu kapuk maupun madu rambutan, keduanya belum memenuhi standar yang diberlakukan oleh SNI (2013). Hal tersebut kemungkinan karena masih kurangnya waktu yang digunakan untuk penurunan kadar air madu pada suhu 30 °C.

Perbedaan laju penurunan kadar air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah total air pada madu, viskositas madu, luas permukaan dan jarak antara sampel dengan alat dehumidifier. Madu kapuk memiliki sifat lebih encer jika dibandingkan dengan madu rambutan, sehingga air pada madu kapuk lebih cepat menguap daripada madu rambutan dan pada total waktu yang sama air pada madu kapuk akan lebih banyak yang hilang daripada madu rambutan. Kekentalan madu sebelum diberikan perlakuan menentukan kecepatan penurunan kadar air. Semakin kental sampel madu maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan kadar airnya, sebaliknya dengan madu yang encer akan semakin mudah diturunkan kadar airnya. Hal ini menjelaskan mengapa laju kecepatan penurunan kadar air madu kapuk lebih cepat dibandingkan dengan madu rambutan. Laju penurunan kadar air pada awal perlakuan yaitu 4 jam madu, kapuk sebesar 0.86 % sedangkan madu rambutan hanya sebesar 0.36 %.

### Kadar Abu

Total komponen anorganik pada madu dapat ditunjukkan oleh besarnya kadar abu pada madu. Abdulkhaliq dan Swaileh (2016) menyatakan kadar abu pada madu mencerminkan kandungan mineral yang terdapat di dalam madu. Mineral tersebut dapat menentukan kualitas dari madu. Abdulkhaliq dan Swaileh (2016) menambahkan beberapa mineral yang terbanyak terkandung dalam madu antara lain; K, Na, C, P, Mg. Hasil penelitian kadar abu pada madu kapuk dan madu rambutan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase kadar abu madu kapuk dan rambutan pada perlakuan penurunan kadar air

Perlakuan	Jenis Madu		SNI (2013)
	Madu Kapuk	Madu Rambutan	
	%	%	
1	0.22±0.02	0.06±0.02	Maks 0.5
2	0.26±0.03	0.07±0.01	
3	0.33±0.02	0.09±0.02	

Keterangan: <sup>a</sup>Perlakuan 1: perlakuan kontrol (0 jam),  
 2: perlakuan 4 jam, 3: perlakuan 8 jam

Perbedaan hasil kadar abu kapuk dan rambutan disebabkan oleh salah satunya penurunan kadar air madu. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar abu madu pada kedua jenis madu di perlakuan penurunan kadar air selama 8 jam (perlakuan 3) paling tinggi dibanding perlakuan yang lain, dan makin lama perlakuan akan meningkatkan kadar abu. Hal ini disebabkan makin rendah kadar air, maka konsentrasi mineral pada kedua jenis madu akan semakin tinggi. Hasil kadar abu pada kedua jenis madu yang ditunjukkan oleh Tabel 3 masih sesuai dengan SNI (2013) yaitu tidak lebih dari 0.5 %. Penurunan kadar air di semua perlakuan tidak menunjukkan penurunan kualitas pada madu kapuk dan madu rambutan pada peubah kadar abu.

Pengurangan kadar air pada madu menyebabkan peningkatan persentase komponen lainnya, dan salah satunya adalah mineral dalam madu. Peningkatan mineral dan bahan anorganik lain dalam madu menyebabkan peningkatan pada total persentase kadar abu madu. Bouhala *et al.* (2020) menyatakan, kadar abu pada madu dapat mengindikasikan asal madu. Kadar abu yang tinggi pada madu juga dapat mengindikasikan terdapat polusi lingkungan pada lokasi peternakan madu. Hal ini menjelaskan alasan madu kapuk dan madu rambutan memiliki kadar abu yang berbeda, karena kedua jenis madu tersebut berasal dari lingkungan peternakan yang berbeda.

### Kadar Gula

Kadar gula pada madu diukur untuk mengetahui kualitas madu ataupun mengetahui pemalsuan pada madu. Kadar gula yang tinggi pada madu dapat meningkatkan masa penyimpanan madu. Anand *et al.* (2019) menyatakan madu rata-rata tersusun dari 81 % gula dan 17 % air serta 2 % komponen kecil seperti enzim, komponen fenolik, komponen volatil dan lainnya.

Tingginya kandungan gula dan rendahnya kadar air pada madu dapat menghambat aktivitas yeast yang secara

natural terdapat pada madu (Yunus *et al.* 2020). Machado *et al.* (2020) menyebutkan jenis gula utama pada madu adalah glukosa dan fruktosa, sedangkan gula kompleks yang terkandung dalam madu termasuk dalam jumlah yang sedikit. Hasil penelitian terhadap persentase kadar gula madu kapuk dan rambutan pada beberapa perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase kadar gula madu kapuk dan rambutan pada perlakuan penurunan kadar air

Perlakuan	Jenis Madu		SNI (2013)
	Madu Kapuk %	Madu Rambutan %	
1	62.8	64.5± 0.7	Min 65
2	64.90±0.66	73.90±0.20	
3	70.55±0.37	78.65±1.91	

Keterangan: <sup>a</sup>Perlakuan 1: perlakuan kontrol (0 jam), 2: perlakuan 4 jam, 3: perlakuan 8 jam

Persentase kadar gula madu pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda pada kedua jenis madu. Peningkatan kadar gula pada perlakuan ketiga pada kedua jenis madu (Tabel 4) terjadi karena terjadi penurunan kadar air pada kedua jenis madu (Tabel 2). Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Guo *et al.* (2010) yang menyatakan kadar gula madu akan berkurang ketika air ditambahkan, sehingga akan mengurangi rasa manis pada madu. Didapatkan data pengamatan bahwa semakin banyak kadar air yang berkurang, maka semakin tinggi kadar gula yang berada pada madu tersebut. Perbedaan persentase kadar gula terdapat pada kedua jenis madu yang disebabkan oleh perbedaan nektar kedua jenis madu. Nektar madu rambutan memiliki kadar gula yang lebih tinggi dibandingkan nektar madu kapuk. Perlakuan yang diberikan kepada kedua jenis madu tidak menurunkan kadar gula, sebaliknya perlakuan makin meningkatkan kadar gula. Kadar gula pada kedua jenis madu di semua perlakuan sesuai dengan SNI (2013) yang menyatakan kadar gula pada madu minimal bernilai 65 %.

Kadar gula pada madu berpengaruh terhadap karakteristik madu, seperti viskositas, warna madu dan pH madu. Tingginya kadar gula madu akan menurunkan kadar air, meningkatkan viskositas dan keasaman madu serta meningkatkan warna madu. Seperti dilaporkan oleh Chayati (2008) kadar air madu berkorelasi negatif dengan kadar gula, viskositas dan warna madu.

#### Kualitas Fisik Madu

Sifat fisik yang dimiliki madu berbeda-beda tiap daerah dan jenis nektar yang dihisap oleh lebah madu. Sifat fisik madu dapat menunjukkan karakteristik jenis madu secara langsung dan kasat mata, sehingga menjadi sifat yang mudah diamati. Kualitas fisik madu juga berhubungan langsung dengan kualitas kimia madu pada beberapa sifat, seperti kekentalan yang berhubungan dengan kadar air, warna madu yang berhubungan dengan keasaman madu, dan sebagainya. Sifat fisik yang diamati adalah pH, warna serta viskositas madu.

#### Nilai pH

Pengukuran pH madu dibutuhkan untuk mengetahui kualitas madu. Penurunan kualitas madu dapat ditunjukkan dari tingkat keasaman madu (pH) yang semakin meningkat selama masa penyimpanan. Peningkatan kadar keasaman madu dapat dipengaruhi salah satunya oleh proses fermentasi madu akibat aktivitas mikroba (Wulandari 2017). Kadar pH pada madu dapat dipengaruhi oleh kondisi selama ekstraksi, penyimpanan, dapat meningkatkan tekstur, dan masa penyimpanan. Data pH madu yang dihasilkan selama penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai pH madu kapuk dan rambutan pada perlakuan lama penurunan kadar air

Perlakuan	Jenis Madu		Standar (White dan Doner 1980)
	Madu Kapuk	Madu Rambutan	
1	3.82±0.01	4.21±0.86	3.4 – 6.1
2	3.81±0.01	4.16±0.12	
3	3.80±0.05	4.09±0.17	

Keterangan: Perlakuan 1: perlakuan kontrol (0 jam), 2: perlakuan 4 jam, 3: perlakuan 8 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan belum memengaruhi pH di kedua jenis madu. Kadar air yang tidak berubah banyak menjadi salah satu penyebab pH madu pada kedua jenis menghasilkan data pH yang tidak berbeda. Suhu ruangan yang cenderung tidak terlalu tinggi juga menjadi penyebab nilai pH pada semua perlakuan tidak berbeda, dan kemungkinan juga tidak adanya aktivitas enzimatik serta aktivitas mikroba.

Pada Tabel 5 menunjukkan adanya perbedaan pH asal kedua jenis madu. Perbedaan pH asal kedua jenis madu disebabkan oleh sumber nektar yang berbeda, madu kapuk memiliki nektar yang lebih asam dibandingkan dengan rambutan. Kedua jenis madu memiliki penurunan pada nilai pH namun tidak berbeda jauh. Semua sampel madu yang digunakan memiliki pH yang masuk dalam kriteria standar madu oleh White dan Doner (1980) yaitu berkisar antara 3.4 hingga 6.1. SNI (2013) menyatakan keasaman madu yang berlaku di Indonesia adalah maksimal 50 mL NaOH kg<sup>-1</sup>.

Anand *et al.* (2019) menyatakan aktivitas antimikroba pada madu dipengaruhi oleh keberadaan pH madu, efek osmotik dan komponen volatil pada madu. Madu mentah yang memiliki nilai pH lebih rendah akan dapat meningkatkan masa simpan madu. Kualitas madu dengan pH awal yang rendah dinilai dapat mempertahankan kualitas madu lebih lama dibandingkan dengan madu yang memiliki pH tinggi. Nilai pH rendah pada madu mentah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme fermentator, sehingga madu akan memiliki daya simpan yang lebih tinggi. Keasaman pada madu disebabkan oleh eksistensi asam-asam bebas yang terkandung di dalamnya, antara lain asam amino dalam bentuk prolin dan asam organik dalam bentuk asam glukonat (Chayati 2008).

#### Warna Madu

Warna pada madu merupakan salah satu aspek pertimbangan konsumen dalam memilih madu yang

akan dikonsumsi. Warna madu termasuk salah satu aspek “acceptance” yang dibutuhkan oleh konsumen, sehingga produsen madu berusaha untuk mempertahankan kualitas warna madu. Berdasarkan Belay *et al.* (2016), kualitas serta harga madu banyak dipengaruhi oleh warna madu. Warna dan rasa madu saling berkaitan satu sama lain. Warna madu yang terang memiliki rasa yang lebih ringan sedangkan warna yang lebih gelap memiliki rasa yang kuat. Kek *et al.* (2014) menyatakan warna madu menjelaskan tentang keberadaan pigmen dalam madu seperti flavonoid, serta menjadikan parameter aktivitas antioksidan didalamnya. Sumber nektar asal madu merupakan faktor utama penyebab perbedaan warna madu pada tiap jenisnya. Belay *et al.* (2016) juga menjelaskan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi warna pada madu, antara lain perbedaan asal daerah madu, usia dan kondisi selama penyimpanan.

Terdapat kisaran warna madu dari paling terang hingga gelap. Masing-masing perlakuan memiliki kisaran value. Hasil pengamatan warna madu kapuk dan rambutan ditunjukkan pada Tabel 6 dan Gambar 1.

Tabel 6. Warna madu kapuk dan madu rambutan pada perlakuan penurunan kadar air

Perlakuan	Jenis Madu	
	Madu Kapuk	Madu Rambutan
1	Extra Light Amber (34-50 mm Pfund value)	Light Amber (50-85 Pfund value)
2	Extra Light Amber (34-50 mm Pfund value)	Light Amber (50-85 Pfund value)
3	Extra Light Amber (34-50 mm Pfund value)	Light Amber (50-85 Pfund value)

Keterangan: \*Perlakuan 1: perlakuan kontrol (0 jam), 2: perlakuan 4 jam, 3: perlakuan 8 jam.



Madu Kapuk



Madu Rambutan



Madu Kapuk



Madu Rambutan

Gambar 1. Warna madu kapuk dan madu rambutan pada perlakuan penurunan kadar air 0 jam dan 4 jam

Pada Tabel 6 perlakuan tidak mengubah warna madu pada kedua jenis madu. Perubahan warna madu disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain perubahan kadar air yang cukup tinggi, keadaan lingkungan (suhu dan kelembapan) serta lama penyimpanan madu (Belay *et al.* 2016). Tidak adanya perubahan yang ditunjukkan pada Tabel 6 dikarenakan kadar air yang hilang pada sampel tidak terlalu banyak, sehingga warna yang dihasilkan selama perlakuan juga tidak signifikan. Selain itu tidak diberikan perlakuan yang dapat mengubah warna sampel selama penelitian. Alasan lainnya adalah terdapat kemungkinan masih belum terjadi aktivitas maupun reaksi tertentu dalam sampel selama pengamatan, sehingga warna pada sampel tidak mengalami perubahan. Madu rambutan memiliki warna yang lebih gelap satu tingkat dibandingkan madu kapuk. Warna madu sangat bergantung pada sumber nektar yang menjadi ciri khas setiap jenis madu.

### Viskositas

Viskositas diartikan sebagai tahanan aliran fluida yang merupakan gesekan antara molekul cairan didalamnya (Apriani *et al.* 2013). Viskositas pada madu diukur untuk menentukan kualitas ataupun grade madu, selain kadar air. Viskositas madu dapat menentukan daya simpan dan kualitas nutrisi dalam madu. Viskositas madu ditentukan oleh kadar air, sumber nektar dan suhu penyimpanan (Mohamed dan Mohamed 2015). Musim panen serta kondisi kelembapan lingkungan juga dapat mempengaruhi viskositas madu. Hasil viskositas madu selama penelitian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Viskositas madu kapuk dan rambutan pada perlakuan penurunan kadar air

Perlakuan	Jenis Madu		Standar (VP 2010)
	Madu Kapuk	Madu Rambutan	
dPas			
1	0.91±0.02	10.15±0.23	100
2	1.55±0.21	12.98±0.66	
3	2.68±0.35	17.50±1.91	

Keterangan: \*Perlakuan 1: perlakuan kontrol (0 jam), 2: perlakuan 4 jam, 3: perlakuan 8 jam

Hasil penelitian menunjukkan kedua jenis madu memiliki perbedaan hasil pada peubah viskositas pada ketiga perlakuan yang diberikan. Kedua jenis madu memiliki nilai viskositas tertinggi pada perlakuan tiga yaitu perlakuan penurunan kadar air selama 8 jam penurunan kadar air. Viskositas madu memiliki korelasi negatif dengan kadar air. Penambahan air pada madu dapat menurunkan viskositas madu dan melonggarkan ikatan ion antar partikel dalam madu sehingga dapat meningkatkan kadar air madu (Guo *et al.* 2010).

Nilai viskositas dan kadar air madu selama penelitian sesuai dengan pernyataan Guo *et al.* (2010) yang menyatakan apabila kadar air madu turun maka viskositas madu akan naik. Dapat diamati pada Tabel 2 dan Tabel 7 bahwa semakin turunnya kadar air akan diiringi oleh naiknya viskositas madu. Semakin lama waktu yang digunakan

untuk penurunan kadar air madu, maka semakin banyak kadar air yang berkurang dan viskositas madu akan terus naik. Viskositas kedua jenis madu pada semua perlakuan masih belum dapat memenuhi standar yaitu 100 dPas (Graco 2010). Hal ini disebabkan oleh kadar air madu yang juga belum dapat memenuhi standar, sehingga viskositas madu yang dihasilkan pada penelitian ini masih tergolong encer. Madu yang cenderung lebih kental memiliki persentase nutrisi yang lebih banyak dibandingkan dengan madu yang encer (James *et al.* 2009). Daya simpan madu yang kental juga akan lebih lama dibandingkan madu encer.

### KESIMPULAN

Penurunan kadar air pada madu kapuk dan rambutan pada suhu 30 °C dengan *air dehumidifier* selama 4 dan 8 jam tidak menurunkan kualitas fisikokimia dari madu. Penurunan kadar air madu pada suhu ruangan ±30 °C selama 8 jam menghasilkan karakteristik fisikokimia yang lebih baik pada kedua jenis madu (madu karet dan rambutan).

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkhalik, A. & K. M. Swaileh. 2016. Physico-chemical properties of multi-floral honey from the West Bank, Palestine. *International Journal of Food Properties*. 20(2):447-454. doi: 10,1080/10942912.2016.1166128.
- Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, E. C. K. Pang, & N. Mantri. 2019. Agastache honey has superior antifungal activity in comparison with important commercial honeys. *Scientific Reports*. 2019(9):18197.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington.
- Apriani, D., Gusnedi, & Y. Darvina. 2013. Studi tentang nilai viskositas madu hutan dari beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui nilai viskositas madu. *Pillar of Physics*. 2(1):91-98.
- Belay, A., G. D. Haki, M. Birringer, H. Borck, Y. C. Lee, C. W. Cho, K. T. Kim, B. Bayissa, K. Baye, & S. Melaku. 2016. Sugar profil and physico-chemical properties of Ethiopian monofloral honey. *International Journal of Food Properties*. 20(11):2855-2866.
- Bouhala, A., S. Ouchemoukh, A. Moussi, & S. Beldjoudi. 2020. Altitude effect on the properties of honeys from the Region of Jijel (Algeria). *Pol. J. Food Nutr. Sci*. 70(2):169-178.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2013. SNI 01-3545:2013. Madu. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 1992. SNI 01-2891:1992. Cara Uji dan Minuman. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Chayati, I. 2008. Sifat fisikokimia madu monoflora dari Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Agritech Journal*. 28(1):9-14.
- Guo, W., X. Zhu, Y. Liu, & H. Zhuang. 2010. Sugar and water content of honey with dielectric property sensing. *Journal of Food Engineering*. 97(2010):275-28. doi: 10,1016/j.jfoodeng.2009.10,024.
- Hernandez, G. M., A. I. Fraga, F. Jimenez, & J. J. Arias. 2004. Characterization of honey from canary island: determination of the mineral content by atomic absorption spectrophotometry. *Food Chemistry Journals*. 93(2005):449-458. doi: 10,1016/j.foodchem.2004.10,036.
- James, O. O., M. A. Mesubi, L. A. Usman, S. Yeye, K. O. Ajanaku, K. Ogunniran, O. O. Ajani, & T. O. Siyanbola. 2009. Physical characterisation of some honey samples from North-Central Nigeria. *International Journal of Physical Sciences*. 4(9):464-470.
- Jek, S. P., N. L. Chin, Y. A. Yusof, S. W. Tan, & L. S. Chua. 2014. Total phenolic contents and colour intensity of Malaysian Honeys from the Apis spp. and Trigona spp. bees. *Procedia Agriculture and Agricultural Science*. 2(2014):150-155.
- Machado, A. M., M. G. Miguel, M. V. Boas, & A. C. Figueiredo. 2020. Honey volatiles as a fingerprint for botanical origin- a review on their occurrence on monoflorar honeys. *Molecules*. 25(374). doi: 10,390/molecules25020374.
- Mohamed, S. E. & S. O. Mohamed. 2015. Characterization of natural bee honey in different areas of the Sudan. *International Journal of Advanced Research*. 3(12):1026-1030.
- Ockerman. 1983. *Chemistry of Meat Tissue 10th Edition*. Ohio (US): Department of Animal Science The Ohio State University and The Ohio Agricultural Research and Development Center.
- Sarwono, B. 2007. *Lebah Madu*. Jakarta: Agromedia Pustaka Press.
- Szabo, R. T., *et al.* 2016. Colour identification of honey and methodical development of its instrumentals measuring. *Journal of Agricultural and Environmental Sciences*. 3(1):29-36. doi: 10,18380/SZIE.COLUM.2016.3.1.29.
- VP (V&P Scientific, Inc). 2010. Viscosity tables [Internet]. San Diego (US): V&P Scientific, Inc; [cited 12 September 2020]. Available from: [http://www.vp-scientific.com/Viscosity\\_Tables.htm](http://www.vp-scientific.com/Viscosity_Tables.htm)
- White, J. W. & Jr. L. W. Doner. 1980. Honey composition and properties. *Beekeeping in the United States Agriculture Handbook*. 335:82-91.
- Winarno, F. G. 1982. *Madu Teknologi, Khasiat dan Analisa*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Wulandari, D. D. 2017. Kualitas madu (keasaman, kadar air, dan kadar gula pereduksi) berdasarkan perbedaan suhu penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*. 2(1):16-22
- Yap, S. K., N. L. Chin, Y. A. Yusof, & K. Y. Chong. 2019. Quality characteristic of dehydrated raw Kelulut honey. *International Journal of Food Properties*. 22(1):556-671. doi: 10,1080/10942912.2019.1590398.
- Yunus, M. A., *et al.* 2020. Automated honey dehydrator based on optimized drying air heat. In proceeding of IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems (I2CACIS 2019). <https://www.researchgate.net/publication/339111080>.