



Analisis Kadar Air, Keasaman, dan Gula Reduksi Madu Budidaya secara kimiawi

¹Siska Rusmalina

Program Studi D3 Farmasi Universitas Pekalongan

^{2*}Kharismatul Khasanah, ³Annisatul Farokhah, ⁴Dwiki Abdul Mutholi

Program Studi S1 Farmasi Universitas Pekalongan

Alamat: Jalan Sriwijaya No. 3 Kota Pekalongan

Korespondensi penulis: khaskharisma@gmail.com

Abstract. Honey is a sticky, sweet liquid produced by bees or other insects from flower nectar. It has a distinct flavor compared to sugar and sweeteners, varying based on the plant source. Government-established quality standards protect consumers, ensure fair trade, and align with current regulations and technologies. This study aims to assess the quality of cultivated pure honey through organoleptic evaluation, water content analysis, acidity testing, and reducing sugar content analysis. Using a descriptive observational method and random sampling, samples from different honey types and brands were selected. Quantitative analysis determined water content using an oven-drying method, acidity using acid-base neutralization, and reducing sugar content using the iodometric method with Luff Schoorl reagent, following SNI 8664-2018 requirements. The study found varying organoleptic characteristics among different brands due to differences in bee species, floral sources, and production locations. Among the 18 samples tested, 10 met the water content standard, 14 met the acidity standard, but none met the reducing sugar content standard, indicating overall non-compliance with all requirements.

Keywords: Honey, Reducing sugar, Acidity levels, Luff Schoorl

Abstrak. Madu adalah cairan lengket dengan rasa manis yang dihasilkan oleh lebah atau serangga lainnya dari nektar bunga. Rasanya berbeda dengan gula dan pemanis, dan jenisnya bervariasi tergantung pada tanaman asalnya. Pemerintah menetapkan standar kualitas untuk melindungi konsumen, memastikan perdagangan yang adil, dan menyesuaikan dengan peraturan serta teknologi yang berlaku. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas madu murni budidaya melalui uji organoleptik, kadar air, keasaman, dan gula reduksi. Metode yang digunakan adalah deskriptif observasional dengan teknik pengambilan sampel acak, mengambil sampel dari berbagai jenis madu dan merek. Analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan kadar air dengan metode oven (pengeringan), keasaman dengan netralisasi asam-basa, dan gula reduksi dengan metode iodometri menggunakan pereaksi Luff Schoorl, sesuai dengan SNI 8664-2018. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan organoleptik pada berbagai merek karena perbedaan jenis lebah, sumber bunga, dan lokasi produksi. Dari 18 sampel yang diuji, 10 sampel memenuhi standar kadar air, 14 sampel memenuhi standar keasaman, tetapi tidak ada sampel yang memenuhi standar gula reduksi, menunjukkan bahwa semua sampel belum memenuhi persyaratan keseluruhan.

Kata kunci: Madu, Gula reduksi, Kadar Keasaman, Luff Schoorl

Received April 30, 2024; Published May 30, 2024

* Kharismatul Khasanah, khaskharisma@gmail.com

LATAR BELAKANG

Madu merupakan cairan alami yang diproduksi oleh lebah hasil dari olahan sari bunga tanaman atau bagian lain tanaman, umumnya madu berasa manis. Madu termasuk dalam sumber pangan, sehingga kualitas mutu madu perlu diperhatikan guna memberikan jaminan keaslian madu dan kesehatan konsumen. Kandungan pada madu diantaranya yaitu karbohidrat, air, asam amino, enzim, protein, substansi, aromatik, dan senyawa fenol (SNI, 2018). Kualitas madu merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan masyarakat sebelum mengkonsumsi madu, dikarenakan kualitas madu dapat menentukan umur simpan serta manfaat dari madu. Kualitas madu dapat ditentukan dengan parameter parameter berikut seperti pengukuran kadar air, kadar gula, dan kadar keasaman. Kadar air pada madu berkaitan dengan proses fermentasi yang diakibatkan oleh khamir osmofilik. Kadar gula berpengaruh terhadap sifat fisikokimia madu seperti viskositas, laju kristalisasi dan higroskopisitas (Korošec dkk., 2016). Nilai keasaman madu menentukan cita rasa, aroma madu, serta sebagai penanda proses fermentasi oleh khamir.

Jaminan akan keaslian madu dan mutu madu di Indonesia masih jarang ada. Oleh karena itu kecurigaan akan kepalsuan madu selalu ada. Untuk mencari keuntungan yang lebih besar dan cepat, banyak oknum-oknum yang kurang bertanggung jawab membuat madu palsu untuk dijual kepada masyarakat. Pemalsuan dilakukan dalam berbagai hal seperti pemalsuan mutu dan juga pemalsuan menyeluruh (Fatma dkk, 2017). Saat ini cukup banyak oknum-oknum yang tidak bertanggung jawab dengan membuat madu tiruan. Mereka menggunakan bahan-bahan seperti gula pasir, sari buah, zat aromatis, dan lain sebagainya yang dicampur dan dibuat semirip mungkin dengan madu. Madu palsu tersebut secara sepintas sulit untuk dibedakan dari madu yang asli.

Terdapat beberapa kasus madu palsu yang beredar di masyarakat, salah satunya yaitu di daerah Banten pada tahun 2020 (Debora & Gatra, 2020), yang di ungkap oleh polda Banten telah berhasil membongkar sindikat pembuat madu khas Lebak palsu yang beromset miliaran rupiah. Produsen madu mencampurkan glukosa, fruktosa dan molase, untuk mengelabui konsumen seolah-olah madu asli, padahal didalamnya tidak mengandung madu sama sekali. Terdapat juga bahan pewarna makanan limbah tetes madu. Menurut Bidang Sumber Daya Kesehatan dan Kefarmasian Dinkes Banten Akhrul Aprianto, madu palsu tersebut jika dikonsumsi terus menerus dapat menyebabkan penyakit hipoli dan keracunan hingga dapat menyebabkan kematian, efek samping

lainnya yaitu menyebabkan diabetes, obesitas dan gangguan pencernaan. Oleh karena itu, penentuan mutu madu murni ini sangat penting dilakukan untuk dapat mengetahui kualitas madu dari segi kadar air, kadar keasaman dan kadar gula reduksi sehingga dapat menjaga keaslian dan keamanan madu.

KAJIAN TEORITIS

Penelitian yang dilakukan Sulis Setio dkk 2015 bahwa “Madu yang berasal dari madu karet memiliki kadar air 21,59 % dan madu rambutan 19,94 %,” (Harjo dkk., 2015), “Madu randu dari Desa Nglorog memiliki kadar air yang tidak jauh berbeda dari madu randu dari Desa Kentengsari, yaitu 30,5%. Madu randu dari Desa Kentengsari memiliki kadar air tertinggi dan melebihi standar yang ditetapkan dalam SNI tahun 2013 dengan nilai sebesar 32,8%. Sementara itu, madu karet dari Desa Medari memiliki kadar air terendah dan nilainya memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI tahun 2013, yaitu 20,9%. Madu randu dari Desa Nglorog memiliki kadar keasaman tertinggi dan melebihi SNI tahun 2013, yaitu 67,96 ml NaOH/kg, sedangkan, madu randu dari Desa Kentengsari memiliki kadar keasaman sebesar 64,2 ml NaOH/kg. Madu karet dari Desa Medari memiliki kadar keasaman terendah dibandingkan dengan kadar keasaman pada seluruh sampel madu yang diteliti, yaitu 34,59 ml NaOH/kg” (Savitri dkk., 2017).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adityarini, Suedy, dan Darmanti (2020) menunjukkan bahwa kadar air pada sampel madu lokal Magelang berkisar antara 20,72% hingga 31,72%. Beberapa sampel madu tersebut melebihi batas maksimal yang ditetapkan oleh SNI madu (2013), yaitu 22%. Selain itu, analisis kadar keasaman menunjukkan nilai rata-rata keasaman pada sampel madu berada dalam rentang 37,12 ml NaOH/kg hingga 271,35 ml NaOH/kg, dengan beberapa madu juga melebihi standar SNI madu (2013) yang menetapkan maksimum 50 ml NaOH/kg (Adityarini, Suedy, & Darmanti, 2020). Secara umum, kadar air dalam madu dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk cuaca, kelembaban dalam sarang, kondisi nektar, proses panen, serta cara penyimpanan (Gairola, Tiwari, & Tiwari, 2013). Kadar air merupakan salah satu elemen yang memengaruhi keasaman madu, karena kadar air yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan khamir yang menyebabkan fermentasi, sehingga berpotensi meningkatkan keasaman madu (Boukraâ, 2013).

METODE PENELITIAN

1. Alat dan bahan

a. Alat

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu : Oven, Cawan Petri, Neraca Analitik, (Acs. Ad- 600 t). Buret (50 mL) (Pyrex), Hotplate (-), Pipet tetes (One med), Batang pengaduk (-), Pinset (-), Sarung tangan (Sensi) Tisu (-), Kertas label (-), Statif dan klem (-), Gelas ukur (Herma), Labu takar (Herma), Erlenmeyer (Herma), Corong (Pyrex), Filler (Worner lab), penangan air (Healt), Gelas ukur (Pyrex), kertas saring (Whatman), Beaker glass (Pyrex), Cawan penguap (Herma), Pipet volume (Pyrex), baaskom (-).

b. Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan meliputi madu hutan (Madu A, Madu B, Madu F, Madu G) Madu Klanceng (Madu A, Madu E) Madu Akasia (Madu C dan Madu D), NaOH 0,1 N (Merck), Asam Oksalat 0,1 N (Merck), Indikator PP 1% (Brataco), Etanol (One Med), Larutan KI 20% (Merck), Larutan HCl 25% (Merck), Indikator kanji 0,5% (Brataco), Asam Sitrat (xilong), CuSO₄.5H₂O (pudak), Na₂CO₃ (Merck), Akuades (One med).

2. Metode penelitian

Metode pengambilan sampel di gunakan secara *probability* atau acak dengan teknik *random sampling* dimana madu yang akan dijadikan sampel di kelompokkan berdasarkan jenis dan dipilih dengan teknik *proportional random sampling* mengundi nama merek dari setiap masing-masing jenis madu sehingga setiap unit sampling memiliki kesempatan untuk terpilih menjadi sampel. Sampel diambil di wilayah Gringsing Kabupaten Batang dan Doro Kabupaten Pekalongan.

3. Tahapan penelitian

- a. Uji Organoleptik, uji dilakukan dengan menggunakan panca indera yaitu mengamati Bau, Rasa dan Warnanya. Acuan yang digunakan adalah parameter yang tertera pada SNI 8664 tahun 2018 (SNI, 2018; Triwanto, Herlinda, & Muttaqin, 2021)
- b. Uji Kadar air, uji dilakukan secara gravimetri dengan cara mengoven sampel hingga bobot konstan. Perlakuan tersebut diulang sampai mendapatkan berat konstan dengan selisih penimbangan berturut-turut $\leq 0,2$ mg, Penetapan kadar air

dilakukan replikasi 3 kali setiap sampel. Bobot yang diperoleh digunakan untuk menghitung kadar airnya dengan rumus (1). (Wulandari, 2017).

$$\text{kadar air} = \frac{\text{berat bahan (awal-akhir)}}{\text{berat bahan awal}} \times 100\% \quad (1)$$

c. Uji Keasaman (SNI, 2013)

Timbang dengan teliti madu sebanyak 10 gram, dimasukkan kedalam erlenmayer 250 mL kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 75 mL dan ditambahkan 4 sampai 5 tetes indikator pp, dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N sampai titik akhir titrasi ditandai adanya perubahan warna merah muda, dicatat volume titrasi, perhitungan keasaman menggunakan persamaan (2) serta dilakukan replikasi sebanyak tiga kali.

$$\text{Keasaman} \left(\text{mL N} \frac{\text{NaOH}}{\text{Kg}} \right) = \frac{a \times b}{c} \times 1000 \quad (2)$$

Keterangan:

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

b = Normalitas NaOH 0,1 N.

c = Bobot contoh, dinyatakan dalam gram

d. Uji Gula Reduksi (Wulandari, 2017)

Larutan sampel yang sudah dipreparasi dipipet 10 ml dan ditambahkan 15 mL akuades dan 25 mL larutan Luff Schoorl. Larutan sampel dipanaskan terus menerus selama 10 menit kemudian diangkat dan dinginkan dalam bak berisi es. Setelah dingin ditambahkan 10 mL larutan KI 20% dan 25 mL larutan H₂SO₄ 25% (hati-hati terbentuk gas CO₂). Larutan dititrasi dengan larutan Natrium Tiosulfat 0,1 N hingga terbentuk warna kuning muda dan ditambahkan indikator larutan kanji 0,5% sampai terbentuk warna biru (V1), dan dititrasi Natrium Tiosulfat 0,1 N sampai warna biru pada larutan hilang. Dilakukan replikasi 3 kali, dihitung kasar gula reduksi menggunakan rumus (3).

$$\% \text{ Gula Reduksi} = \frac{v1 \times FP}{W} \times 100 \% \quad (3)$$

Keterangan:

V1V2 = glukosa, mg(dalam daftar glukosa)

Fp = faktor pengenceran

W = bobot contoh (mg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Madu merupakan cairan yang dihasilkan oleh lebah yang berasal dari tanaman yang mengandung nektar, dalam pengambilan sampel dengan melakukan survey pada bulan Mei-Juni 2022 diarea Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang dan Doro Kabupaten Pekalongan dengan kriteria inklusi dan eksklusi madu kemasan atau bermerek yang tidak terdapat campuran bahan lain seperti propolis, jinten, bee polen, jahe, temulawak ataupun bahan lainnya. Sampel diambil dengan menggunakan metode random sampling, dimana sampel akan dikelompokkan berdasarkan jenis madu dan dipilih dengan teknik proportional random sampling mengundi nama merek dari setiap jenis madu kemasan tanpa campuran bahan herbal lain dimana jumlah pengambilan sampel menggunakan rumus *slovin*, sampel diperoleh sebanyak 18 sampel. Pengujian yang dilakukan meliputi :

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik, yaitu pengujian untuk mengetahui warna, aroma dan rasa pada madu secara fisik, parameter dalam organoleptik menurut SNI 8664 2018 hanya terdapat uji aroma dan rasa yang memiliki parameter yang belum spesifik dan tidak terdapat pengujian warna untuk menentukan jenis dan faktor dari setiap madu sehingga ditambahkan parameter warna madu, perbedaan hasil organoleptis akan berbeda karena produk berasal dari produsen yang berbeda (SNI, 2018). Berdasarkan hasil uji organoleptik pada tabel 1 madu memiliki banyak komponen senyawa terutama asam glukonat, asam terbang, mineral serta phenolik yang berperan dalam pembentukan warna, aroma serta rasa pada madu sehingga hasil uji warna madu bahwa terdapat 3 jenis warna yaitu kuning, Kuning kecoklatan dan Kecoklatan. Faktor yang berpengaruh pada warna madu adalah kandungan mineral. Semakin tinggi kandungan mineralnya maka madu akan menghasilkan warna gelap dan warna semakin cerah dikarenakan semakin rendah kandungan mineral pada madu (Pribadi & Wiratmoko, 2019). Selain kandungan mineral adanya senyawa beta karoten dan senyawa 5-hidroksimetil furan 2- furfural (HMF), sumber usia nektar madu dan lama penyimpanan dapat mempengaruhi warna madu (Suranto, 2007).

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik

No	Nama sampel	Jenis madu	Uji Warna	Uji Aroma	Uji Rasa
1.	A	Multiflora	Kuning	Harum bunga	Manis
2.	B	Multiflora	Kuning	Harum bunga	Manis
3.	C	Kapuk	Kuning	Harum manis	Manis
4.	D	Kapu	Kuning	Harum manis	Manis
5.	E	Karet	Kuning Kecoklatan	Harum asam	Manis Asam
6.	F	Karet	Kuning Kecoklatan	Harum asam	Manis Asam
7.	G	Klanceng	Kecoklatan	Harum asam	Manis Asam
8.	H	Klanceng	Kecoklatan	Harum asam	Manis Asam
9.	I	Hutan	Kuning	Harum manis	Manis
10.	J	Hutan	Kuning	Harum asam	Manis
11.	K	Hutan	Kuning	Harum asam	Manis
12.	L	Hutan	Kuning	Harum manis	Manis
13.	M	Klanceng	Kuning Kecoklatan	Harum asam	Manis Asam
14.	N	Klanceng	Kuning Kecoklatan	Harum asam	Manis Asam
15.	O	Akasia	Kehitaman	Harum asam	Manis Asam
16.	P	Akasia	Kehitaman	Harum asam	Manis Asam
17.	Q	Ternak	Kuning	Harum asam	Manis
18.	R	Rambutan	Kuning	Harum manis	Manis

Hasil uji aroma pada 18 sampel madu secara keseluruhan beraroma harum manis seperti gula, adanya bau harum yang tidak menyengat dipengaruhi oleh senyawa asam seperti aseltahida, formaldehida, aseton, isobutiraldehida, dan diasetil. Madu yang memiliki aroma tidak menyengat menandakan kandungan senyawa asam lebih rendah. Penelitian (Pattamayutanon et al., 2017) mengatakan bahwa aroma madu disebabkan adanya kandungan volatil terpen. Hasil uji rasa pada penelitian, madu memiliki rasa manis. Rasa ini dipengaruhi oleh kandungan kadar air, masa panen, kandungan senyawa asam glukonat dan kadar gula sukrosa. Madu memiliki kandungan senyawa asam glukonat yang memberikan rasa manis selanjutnya berubah menjadi rasa sedikit asam, sehingga semakin tinggi kandungan senyawa asam glukonat rasa madu yang dihasilkan semakin manis (Saepudin, Sutriyono, & Saputra, 2014). Menurut Firman Jaya (2017) rasa pada madu diciptakan oleh kandungan asam organik karbohidrat dan jenis nektarnya. Hampir semua madu memiliki rasa manis dan agak asam. Rasa manis pada

madu tergantung dari rasio karbohidrat (fruktosa dan glukosa) yang terkandung dalam nektar tanaman. Rasa pada madu dapat berubah menjadi kurang enak dan masam jika disimpan pada suhu di atas 30°C (Jaya, 2017).

2. Uji Kadar Air dengan Metode Gravimetri

Uji kadar air berhubungan dengan masa simpan madu yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri pembusuk dan khamir, menurut SNI 8664 2018 maksimal kadar air yang terkandung dalam madu yaitu 22% karena madu yang memiliki kadar air lebih dari 22% akan mudah berfermentasi karena khamir penyebab fermentasi tumbuh sehingga masa simpan madu tidak bertahan lama dan tentunya berpengaruh terhadap kandungan dalam madu yang mengubah manfaat madu tersebut. Berdasarkan tabel 2 Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah dari ke 18 sampel terdapat 8 madu yang memiliki kadar air lebih dari 22% yaitu dengan kode B, E,F, M, N, O, P dan Q. Hal ini bisa disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti kelembapan yang cukup tinggi, waktu panen seperti pagi siang ataupun sore hari, madu yang di panen pada pagi hari memiliki kondisi kelembapan lebih tinggi sehingga madu akan memiliki tekstur yang lebih encer selain itu suhu penyimpanan juga berpengaruh terhadap kadar air (Wulandari, 2017). Menurut Savitri dkk., 2017, kadar air yang tinggi menyebabkan- kan terjadinya fermentasi madu sehingga menurunkan umur simpan serta kualitas madu.

3. Uji Kadar Keasaman dengan Metode Titrasi Alkalimetri

Uji kadar keasaman digunakan dalam parameter pengujian madu terutama pada masa simpan madu semakin tinggi kadar keasaman akan mengindikasikan fermentasi gula yang berkaitan dengan kadar air, fermentasi madu tersebut terjadi karena glukosa dan fruktosa menjadi karbon dioksida dan alkohol, dengan adanya oksigen alkohol akan teroksidasi dan dikonversi menjadi asam asetat dan air sehingga meningkatkan keasaman madu (Fatma dkk., 2017). Berdasarkan tabel 2, diperoleh hasil uji kadar air keasaman pada madu pada penelitian ini terdapat 4 sampel madu dengan kode M, N, O dan P belum memenuhi persyaratan berdasarkan SNI 8664 2018. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya kadar keasaman adalah terjadinya proses fermentasi yang sedang berlangsung yang ditandai dengan meningkatnya kandungan gas, rusaknya segel tutup kemasan, dan terdapat buih coklat pada madu (Pujiarti dkk., 2021) .

Tabel 2 Hasil Pengujian pada Madu

No	Kode sampel	Jenis madu	Kadar air (%)±SD	Kadar mL NaOH/kg ± SD	Kadar gula pereduksi (%) ± SD
1.	A	Multiflora	21.33 ± 0.341	28.35 ± 0.482	55.00 ± 0,057*
2.	B	Multiflora	22.16 ± 0.310*	29.25 ± 0.351	45.01 ± 0,058*
3.	C	Kapuk	13.5 ± 0.189	27.45 ± 0.384	47.04 ± 0,058*
4.	D	Kapu	12.5 ± 0.168	27.45 ± 0.522	46.08 ± 0,057*
5.	E	Karet	23.83 ± 0.312*	27.00 ± 0.405	45.00 ± 0,057*
6.	F	Karet	23.83 ± 0.274*	31.05 ± 0.528	60.01 ± 0,057*
7.	G	Klanceng	16.34 ± 0.196	31.05 ± 0.435	64.08 ± 0,057*
8.	H	Klanceng	17.44 ± 0.213	32.85 ± 0.394	62.14 ± 0,058*
9.	I	Hutan	18.16 ± 0.291	39.96 ± 0,639	64.07 ± 0,058*
10.	J	Hutan	20.66 ± 0.289	37.53 ± 0,525	63.21 ± 0,058*
11.	K	Hutan	20.16 ± 0,282	38.61 ± 0,541	62.68 ± 0,058*
12.	L	Hutan	21.83 ± 0,293	34.29 ± 0,459	63.13 ± 0,057*
13.	M	Klanceng	25.16 ± 0,330*	71.55 ± 0,937*	59.37 ± 0,058*
14.	N	Klanceng	25.53 ± 0,294*	70.74 ± 0,814*	59.08 ± 0,057*
15.	O	Akasia	23.83 ± 0,286*	53.73 ± 0,645*	61.01 ± 0,057*
16.	P	Akasia	23.33 ± 0,285*	52.38 ± 0,639*	60.42 ± 0,057*
17.	Q	Ternak	22.16 ± 0,250*	38.34 ± 0,433	63.62 ± 0,057*
18.	R	Rambutan	20.16 ± 0,290	42.39 ± 0,610	63.70 ± 0,057*

Keterangan : terdapat tanda (*) adalah tidak memenuhi persyaratan

4. Uji Kadar Gula Pereduksi

Madu mengandung sebagian besar karbohidrat. Komponen karbohidrat yang banyak terdapat pada madu adalah fruktosa dan glukosa. Fruktosa dan glukosa mencakup 85%-90% dari karbohidrat golongan oligosakarida dan polisakarida yang sedikit. Proses terbentuknya madu adalah nektar bunga mengandung sukrosa yang dijadikan makanan lebah dan dicerna oleh enzim invertase pada perut lebah fungsi enzim tersebut adalah mengubah gula sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Sukrosa merupakan gula non pereduksi karena tidak dapat mereduksi seperti fruktosa dan glukosa (Sukmawati, Noor, & Firdaus, 2015). Madu memiliki persyaratan minimal yaitu 65% karena komponen madu yaitu gula pereduksi, berdasarkan tabel 1 bahwa dari 18 sampel tidak ada yang memenuhi persyaratan kadar gula pereduksi pada SNI 2018 yaitu minimal 65%. Gula pereduksi merupakan gula yang dapat mereduksi senyawa lain yang yang dihasilkan oleh lebah, faktor yang mempengaruhi rendahnya gula pereduksi adalah adanya campuran larutan gula seperti gula tebu ataupun gula lainnya yang bukan berasal dari perut lebah, madu belum matang, kadar air, kelembapan, suhu penyimpanan dan masa panen. Madu yang di

panen lebih awal atau dalam keadaan belum matang (sel madu belum tertutup sempurna) sehingga proses inversi oleh enzim amilase yang memecah gula kompleks menjadi gula sederhana (reduksi) pada madu belum sempurna mengurangi kadar enzim diastase yang berperan dalam mengkonversi gula sukrosa menjadi gula sederhana. Enzim diastase berasal dari perut lebah saat proses memutar madu ke dalam sarang. Selain itu, Madu yang terdapat pada suhu dingin bisa memiliki kadar gula pereduksi lumayan baik ketimbang dari madu suhu ruang sehingga penyimpanan sangat menentukan kandungan madu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan organoleptik pada berbagai merek karena perbedaan jenis lebah, sumber bunga, dan lokasi produksi. Dari 18 sampel yang diuji, 10 sampel memenuhi standar kadar air, 14 sampel memenuhi standar keasaman, tetapi tidak ada sampel yang memenuhi standar gula reduksi, menunjukkan bahwa semua sampel belum memenuhi persyaratan keseluruhan. Dan saran bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode kuantitatif lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti, terutama kepada LPPM Universitas Pekalongan yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Adityarini, D., Suedy, S. W. A., & Darmanti, S. (2020). Kualitas Madu Lokal Berdasarkan Kadar Air, Gula Total dan Keasaman dari Kabupaten Magelang. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 5(1), 18–24. <https://doi.org/10.14710/BAF.5.1.2020.18-24>
- Boukraâ, L. (2013). Honey in Traditional and Modern Medicine. *Honey in Traditional and Modern Medicine*, 1–445. <https://doi.org/10.1201/B15608/HONEY-TRADITIONAL-MODERN-MEDICINE-LA>
- Debora, T. S., & Gatra, S. (2020, November 12). Tipuan Madu Palsu: Diproduksi di Pabrik Kotor dan Timbulkan Masalah Kesehatan. Retrieved November 24, 2023, from <https://megapolitan.kompas.com/read/2020/11/12/09415081/tipuan-madu-palsu-diproduksi-di-pabrik-kotor-dan-timbulkan-masalah?page=all> Kompas.com website:
- Fatma, I. I., Haryanti, S., & Widodo, S. S. A. (2017). Uji Kualitas Madu Pada Beberapa Wilayah Budidaya Lebah Madu di Kabupaten Pati. *Jurnal Biologi*, 6(2), 58–65.

- Gairola, A., Tiwari, P., & Tiwari, J. K. (2013). Physico-chemical properties of Apis cerana-indica F. honey from Uttarkashi District of Uttarakhand, India. *Journal of Global Biosciences*, 2(1), 20–25. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/342882981_Physico-chemical_properties_of_Apis_cerana-indica_F_honey_from_Uttarkashi_District_of_Uttarakhand_India
- Harjo, S. S. T., Radiati, L. E., & Rosyidi, D. (2015). Perbandingan Madu Karet dan Madu Rambutan Berdasarkan Kadar Air, Aktivitas Enzim Diastase dan Hidroksimetilfurfural (HMF). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(1), 18–21. Retrieved from <https://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/view/238/207>
- Jaya, F. (2017). *Produk Lebah Madu dan Hasil Olahannya* (1st ed.). Malang: UB Press.
- Korošec, M., Kropf, U., Golob, T., & Bertonec, J. (2016). Functional and Nutritional Properties of Different Types of Slovenian Honey. *Functional Properties of Traditional Foods*, 323–338. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7662-8_23
- Pattamayutanon, P., Angeli, S., Thakeow, P., Abraham, J., Disayathanoowat, T., & Chantawannakul, P. (2017). Volatile organic compounds of Thai honeys produced from several floral sources by different honey bee species. *PLoS ONE*, 12(2), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172099>
- Pribadi, A., & Wiratmoko, M. E. (2019). KARAKTERISTIK MADU LEBAH HUTAN (Apis dorsata Fabr.) DARI BERBAGAI BIOREGION DI RIAU. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 37(3), 185–200. <https://doi.org/10.20886/jpjh.2019.37.3.185-200>
- Pujiarti, R., Amin, A., Ngadianto, A., Septiana, R. M., Purba, B. A. V., & Permadi, D. B. (2021). Quality of Three Forest Honey Types from Baduy Tribe, Lebak District, Banten Province. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(2), 123–136. <https://doi.org/10.22146/jik.v15i2.1529>
- Saepudin, R., Sutriyono, S., & Saputra, R. O. (2014). Kualitas Madu yang Beredar Di Kota Bengkulu Berdasarkan Penilaian Konsumen dan Uji Secara Empirik. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 9(1), 30–40. Retrieved from https://ejournal.unib.ac.id/jspi/article/view/337/pdf_212
- Savitri, N. P. T., Hastuti, E. D., & Suedy, S. W. A. (2017). Kualitas Madu Lokal dari Beberapa Wilayah di Kabupaten Temanggung. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(1), 58–66. Retrieved from <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/baf/article/view/1094/867>
- SNI. (2013). Madu SNI 3545:2013. Retrieved from www.bsn.go.id
- SNI. (2018). Madu SNI 8664:2018. Retrieved from www.bsn.go.id
- Sukmawati, S., Noor, A., & Firdaus, F. (2015). Quality Analysis Of Honey Mallawa Parameters Based On Physical Chemistry. *Ind. J. Chem. Res.*, 3, 259–262. Retrieved from <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/ijcr/article/view/106/81>
- Suranto, S. (2007). *Terapi Madu*. Jakarta: Penebar Plus.
- Triwanto, J., Herlinda, K., & Muttaqin, T. (2021). Kualitas Fisikokimia pada Madu dari Nektar Bunga Randu (*Ceiba pentandra*) dan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*).

Journal of Forest Science Avicennia, 4(1), 102–113. Retrieved from <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/avicennia/article/view/19750/10365>

Wulandari, D. D. (2017). KUALITAS MADU (KEASAMAN, KADAR AIR, DAN KADAR GULA PEREDUKSI) BERDASARKAN PERBEDAAN SUHU PENYIMPANAN. *Jurnal Kimia Riset*, 2(1), 16–22.