UJI RASA DAN WARNA SERTA KADAR AIR DAN GLUKOSA MADU KELULUT (*Trigona sp*) YANG BERASAL DARI HABITAT LAHAN BASAH DAN PEGUNUNGAN

Test the and Color as well as the Water and Glucose Content of Kelulut Honey (Trigona sp) Originating from Wetland and Mountain Habitats

Baitil Janah, Siti Hamidah, dan Violet
Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *This researh aim to determine the effect of habitat on the taste and color as weel as the water and glucose content of kelulut honey based on SNI No.8664:2018 concerning honey. Taste and color testing of kelulut honey was carried out by 3 trained panelists and 25 semi-trained panelists. Meanwhile, water content testing is carried out using 2 (two) methods, namely the oven method and a digital tool method specifically for water content, while glucose testing uses a special digital tool to detect honey glucose. Data were obtained usng a completely randomized design (CRD). Based on data analysis, differences in habitat greatly influence the taste and color of kelulut honey, while water and glucosa content are not influenced by differences in habitat. Based on the taste and color test of kelulut honey from wetlands, it has a sweet taste with a color that tends to be clear and in mountainous areas it has a sour taste with dark color. The results of the water content test with the two methods carried out from several test samples did not meet the SNI standard (both kelulut honey from wetlands and mountains were greater than 27,5%). In contrast, the glucose test (both kelulut honey from wetlands and mountains all met the SNI standard of at least 55%).*

Keywords: *Kelulut Honey, Organoleptic Test, Laboratory Test*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh habitat terhadap rasa dan warna serta kadar air dan glukosa madu kelulut berdasarkan SNI No.8664:2018 tentang madu. Pengujian rasa dan warna madu kelulut dilakukan oleh 3 panelis yeng terlatih dan 25 panelis semi terlatih. Sementara itu, pengujian kadar air dilakukan dengan 2 (dua) metode yaitu metode oven dan metode alat digital khusus kadar air, sedangkan pengujian glukosa menggunakan alat digital khusus pendeteksi glukosa madu. Data dioleh dengan rancangan acak lengkap (RAL). Berdasarkan analisis data perbedaan habitat sangat mempengaruhi rasa dan warna madu kelulut, sedangkan kadar air dan glukosa tidak dipengaruhi oleh perbedaan habitat. Berdasarkan uji rasa dan warna madu kelulut dari lahan basah memiliki rasa manis dengan warna cenderung bening dan pada lahan pegunungan memiliki rasa asam dengan warna gelap. Hasil uji kadar air dangan kedus metode yang dilakukan dari beberapa sampel pengujian tidak ada yang memenuhi standar SNI (baik madu kelulut dari lahan basah dan pegunungan lebih besar dari 27,5%). Sebaliknya uji glukosa (baik madu kelulut dari areal lahan basah dan pegunungan semuanya memenuhi standar SNI minimal 55%).

Kata kunci: Madu Kelulut, Uji Organoleptik, Uji Laboratoris

Penulis untuk korespondensi, surel : baitiljanah46@gmail.com

PENDAHULUAN

Madu kelulut adalah salah jenis madu yang dihasilkan oleh lebah kelulut. Madu dikenal memiliki kandungan nutrisi tinggi, termasuk antioksidan, vitamin dan mineral. Tingginya kesadaraan masyarakat mengenai manfaat madu kelulut untuk kesehatan mendorong masyarakat untuk membudidayakan lebha kelulut karena banyak permintaan dipasar local maupun internasional. Habitat lebah kelulut banyak dijumpai pada daerah tropis dan subtropis yaitu Amerika Selatan, Australia dan Asia Tenggara. Kalimantan Selatan salah satu daerah yang memiliki iklim tropis sehingga cocok untuk pertumbuhan berbagai macam jenis tanaman yang menghasilkan nektar yang menjadi sumber makanan bagi lebah.

Menurut Buchori *et al.* (2021) areal lahan basah mungkin lebih optimal karena ketersediaan makana yang lebih banyak. Meskipun demikian, penting juga memastikan kondisi lingkungan mendukung serta tidak ada ancaman dari genangan air. Membudidayakan lebah kelulut dapat dilakukan pada semua habitat, termasuk lahan basah dan

pegunungan. Habitat pada lahan basah memiliki kelembapan yang tinggi, subur dan terdapat banyak jenis tanaman berbunga serta kelembapan yang stabil untuk mendukung kehidupan lebah kelulut. Sedangkan habitat pada lahan pegunungan memiliki ketinggian yang bervariasi dengan suhu yang lebih sejuk dan angin bertiup kencang sehingga madu dari areal pegunungan dianggap memiliki rasa dan kualitas yang lebih baik karena keanekaragaman tanaman. Kedua habitat ini memiliki potensi yang bagus untuk budidaya madu kelulut dengan keuntungan dan tantangan masing-masing dalam memilih lokasi pengelolaan lebah kelulut.

Potensi madu kelulut khususnya di daerah Kalimanta Selatan sudah banyak yang membudidayakan lebah kelulut pada kedua habitat lahan basah (daerah Gambut, Batola, Muara Arus Tabalong dan Pengayuan HSU) dan lahan pegunungan (daerah Pengaron, Banjarbaru, Gunung Manau Balangan dan Durian Rabung HSS). Adapun perbedaan yang mempengaruhi dari 2 (dua) habitat tersebut yaitu nektar, lingkungan, suhu, cara panen dan pasca panen. Menurut Putri *et al*. (2023) Jenis pakan di lahan basah yang paling banyak dijumpai yaitu air mata pengantin, belimbing manis, jambu air, bangkal dan karet, sementara itu pada areal lahan pegunungan banyak dijumpai seperti karet, kaliandra, rambutan, pisang, mangga, jati dan anggrek vanda.

Penelitian tentang kualitas madu kelulut (uji organoleptik, kadar air dan glukosa) telah banyak dilakukan akan tetapi hingga saat ini belum ada yang meneliti pengaruh tempat habitat pembudidayaan lebah kelulut terhadap kualitas madu yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian menganai uji organoleptik, kadar airt dan glukosa madu kelulut pada kedua habitat yang berbeda yang berasal dari lahan basah dan pegunungan.

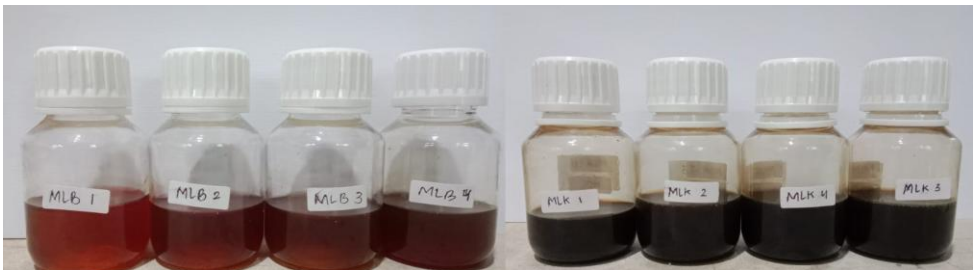
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan ±3 bulan yang meliputi persiapan, pengumpulan data, penyajian data dan penyusunan hasil penelitian. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Madu PHLB (Pusat Inovasi, Teknologi, Komersialisasi, Menejemen: Hutan dan Lahan Basah) dan Laboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah: alat tulis, sendok, cawan kecil, timbangan digital, pipet, *atago refractometer henoy pal 22s* (alat uji kadar air), *atago refractometer glucose* (alat uji kadar gula), oven laboratorium, tisu dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Madu kelulut dari lahan basah (daerah Gambut, Batola, Muara Arus Tabalong dan Pengayuan HSU) dan madu kelulut dari lahan pegunungan (daerah Pengaron, Banjarbaru, Gunung Manau Balangan dan Durian Rabung HSS), seperti yang terlihat pada gambar 1.



a. Madu kelulut dari lahan **b. Madu kelulut dari lahan pegunungan**

Gambar 1. Sampel madu kelulut dari lahan basah dan pegunungan

Uji organoleptik

Menurut SNI No.8664:2028 pengujian organoleptik pengerjaannya minimal oleh 3 panelis yang terllatih yakni orang yang memiliki kepekaan yang tinggi terhadap madu kelulut yang sudah berpengalaman dan 1 orang tenaga ahli yang memiliki sertifikasi keahlian dalam madu, maka untuk memperkuat uji dilihat dari pedoman *Good Sensory Practices (GSP)* dipilih 15-25 panelis semi terlatih yakni orang yang sebelumnya terlatih atau berpengalaman untuk mengetahui sifar

sensori tertentu dalam hal ini panelis tersebut mempunyai pengalaman yang cukup dalam uji sensor madu kelulut. Panelis yang dimaksud adalah pembudidaya madu kelulut, peneliti madu, penjual madu, penikmat atau konsumen madu dan yang berpengalaman dibidang madu.

Uji laboratoris

Berdasarkan SNI No.8664:2018 ada 11 parameter pengukuran kualitas madu salah satunya yaitu kadar air dan glukosa. Pengujian kadar air madu kelulut menggunakan 2 (dua) metode yaitu metode oven dengan suhu 103℃ selama 2 jam dan alat digital *Prisma Atago Refractometer Honey PAL* 22S (12%-30%). Pengujian glukosa menggunakan alat digital *Atago Refractometer Glucose* (0-85%).

Analisis Data

Hasil uji organoleptik tentang rasa dan warna serta uji kadar air dan glukosa madu kelulut yang diperoleh dari para panelis dimasukkan ke tabel hasil rancangan acak lengkap. Penelitian ini dilakukan dengan 2 perlakuan yaitu: A1 (daerah lahan basah) dan A2 (daerah lahan pegunungan)) dan 4 ulangan (ulangan yang digunakan yaitu asal daerah masing-masing madu kelulut), sehingga jumlah contoh uji keseluruhannya 2 x 4 = 8 sampel uji.

Sebelum menganalisis data hasil penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan metode *Kolmogrov-Smirnov* serta uji homogenitas dengan pendekatan *Bartlett.* Apabila data yang diperoleh menunjukkan distribusi nomal serta bersifat homogen, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis variari guna mengetahui pengaruh perlakukan terhadap variabel yang diteliti.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Berdasarkan SNI 8664:2018 uji organoleptik merupakan salah satu pengujian sensori yang menjadi salah satu penentu kualitas dari madu. Uji organoleptik untuk madu terdiri dari 2 (dua) parameter yaitu: bau dan rasa. Pada penelitian ini pengujian terhadap bau dan rasa madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda (madu kelulut lahan basah dan madu kelulut lahan pegunungan) dilakukan dengan menggunakan 28 orang panelis terdiri dari 3 orang panelis terlatih (: 3 orang pembudidaya sekaligus penjual madu atau orang yang berpengalaman dibidang madu), sedangkan 25 orang sisanya merupakan panelis semi terlatih yang dipilih dari kalangan masyarakat yang menyukai madu dan konsumen madu. Hasil dari para panelis memberikan penilaian terhadap rasa dan warna sampel madu kelulut yang telah dipersiapkan sesuai dengan standar SNI. Panelis disini memberikan penilaiannya terhadap rasa dan warna madu kelulut (*trigona* sp) sehingga dapat dilihat hasil dari uji organoleptik terhadap rasa dan warna madu kelulut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian rasa dan warna madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

No	Jenis Sampel	Rasa		Warna	
		Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan
1.	Mlb 1	3,15	Sedikit asam	1,08	Kuning bening
2.	Mlb 2	2,69	Sangat manis	1,11	Kuning bening
3.	Mlb 3	3,55	Sedikit asam	2,14	Kuning kecoklatan
4.	Mlb 4	3,01	Sedikit asam	1,20	Kuning bening
5.	Mlp 1	3,90	Sedikit asam	3,35	Coklat kekuningan
6.	Mlp 2	3,87	Sedikit asam	3,69	Coklat gelap
7.	Mlp 3	3,83	Sedikit asam	2,64	Coklat kekuningan
8.	Mlp 4	4,17	Asam	3,12	Coklat kekuningan

Keterangan:

Mlb = Madu lahan basah	Mlp = Madu lahan pegunungan
Mlb 1 = Madu dari Gambut	Mlp 1 = Madu dari Pengaron
Mlb 2 = Madu dari Batola	Mlp 2 = Madu dari Banjarbaru
Mlb 3 = Madu dari Tabalong	Mlp 3 = Madu dari Balangan
Mlb 4 = Madu dari HSU	Mlp 4 = Madu dari HSS

Keterangan Rasa:
0 = Sedikit Manis
1 = Manis
2 = Sangat Manis
3 = Sedikit Asam
4 = Asam
5 = Sangat Asam

Keterangan Warna:
1= Kuning Bening
2= Kuning Kecoklatan
3= Coklat Kekuningan
4= Coklat Gelap

Rasa

Berdasarkan Tabel 1 dilihat bahwa madu kelulut hampir semuanya memiliki rasa sedikit asam, dan hanya madu kelulut yang berasal dari hss yang memiliki rasa asam. Berdasarkan Tabel hasil uji rasa seperti yang terlihat pada Tabel 2 madu kelulut dri lahan basah (A1) memiliki rasa sedikit asam (3,10) sedangkan madu kelulut dari lahan pegunungan (A2) memiliki rasa asam (3,94). Hasil uji analisis keragaman seperti yang terlihat pada Tabel 3 perbedan habitat berpengaruh sangat nyata terhadap madu yang dihasil.

Tabel 2. Hasil pengujian rasa madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

	Perlakuan			
Ulangan	A1	A2	Total	Rerata
1	3,15	3,90		
2	2,69	3,87		
3	3,55	3,83		
4	3,01	4,17		
Total	12,4	15,8	28,18	
Rerata	3,10	3,94		3,52

Keterangan:
A1 = Madu kelulut yang berasal dari lahan basah
A2 = Madu kelulut yang berasal dari lahan pegunungan
0 = Sedikit Manis 3 = Sedikit Asam
1 = Manis 4 = Asam
2 = Sangat Manis 5 = Sangat Asam

Tabel 3. Analisis keragaman uji rasa madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

SK	DB	JK	KT	F hitung	Ket	f tabel 5%	f tabel 1%
Perlakuan	1	1,42	1,42	19,01	**	5,99	13,75
Galat	6	0,45	0,07				
Total	7	1,87					

Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Mawar *et al.,* (2023) yang mengatakan bahwa madu kelulut memiliki cita rasa yang khas, yakni perpaduan antara manis dan asam, umumnya dikenal dengan rasa manis dan memiliki karakteristik tersendiri dan masih ada sentuhan dari rasa asam yang membedakannya. Berdasarkan hasil penelitian ini, madu kelulut yang berasal dari areal lahan basah cenderung akan disukai. Ridoni *et al.,* (2020) mengatakan bahwa salah satu seseorang menyukai madu adalah karena cita rasanya yang manis sehingga menjadi daya Tarik utama bagi banyak orang..

Hasil analisis keragaman uji rasa menunjukkan bahwa rasa madu kelulut yang berasal dari areal lahan basah sangat berbeda nyata dengan rasa madu kelulut yang berasal dari areal pegunungan. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan jenis tumbuhan penghasil pakan lebah pada kedua areal tersebut. Rasa asam dan manis bergantung dari nektar yang dimakan oleh lebah, menjadikan madu kelulut memiliki cita rasa yang khas. Beberapa faktor yang mempengaruhi rasa pada madu kelulut yaitu jenis nektar atau jenis bunga, lingkungan, rasa madu bisa berubah bila disimpan pada kondisi yang tidak cocok atau suhu yang tinggi, cara panen dan pasca panen juga mempengaruhi

rasa pada madu kelulut. Menurut Putri *et al*., (2023) Jenis pakan di lahan basah yang paling banyak dijumpai yaitu air mata pengantin, belimbing manis, jambu air, bangkal dan karet, sementara itu pada areal lahan pegunungan banyak dijumpai seperti karet, kaliandra, rambutan, pisang, mangga, jati dan anggrek vanda. Rasa manis dan asam pada madu kelulut erat kaitan nya dengan tingkat keasaman. Menurut De Sousa *et al*., (2016) sumber pakan lebah mempengaruhi warna, keasaman, dan kandungan gula pada madu. Evahelda *et al.,* (2017) mengatakan bahwa sumber pakan lebah dapat mempengaruhi keasaman madu, selain itu faktor kadar air juga dapat mempengaruhi keasaman madu.

.

Warna

Hasil pengujian warna madu kelulut yang dilakukan oleh panelis terhadap madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengujian warna madu kelulut dapat dilihat pada Tabel 4 dan hasil uji analisis keragaman yang dilihat pada Tabel 5

Tabel 4. Hasil pengujian warna madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

Ulangan	Perlakuan		Total	Rerata
	A1	A2		
1	1,08	3,35		
2	1,11	3,69		
3	2,14	2,64		
4	1,20	3,12		
Total	5,5	12,8	18,33	
Rerata	1,38	3,20		2,29

Keterangan**:**
A1 = Madu kelulut yang berasal dari lahan basah
A2 = Madu kelulut yang berasal dari lahan pegunungan
1= Kuning Bening 3= Coklat Kekuningan
2= Kuning Kecoklatan 4= Coklat Gelap

Tabel 5. Analisis keragaman uji warna madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

SK	DB	JK	KT	F hitung		f tabel 5%	f tabel 1%
Perlakuan	1	6,59	6,59	29,20	**	5,99	13,75
Galat	6	1,35	0,23				
Total	7	7,95					

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian warna madu yang berasal dari areal lahan basah sebagian besar memiliki warna kuning bening, sedangkan madu kelulut yang berasal dari areal pegunungan memiliki warna coklat kekuningan. Hal ini menunjukkan bahwa madu kelulut yang berasal dari areal pegunungan memiliki warna ynag lebih gelap dibandingkan madu kelulut yang berasal dari lahan basah. Jika dilihat pada Tabel 4 madu kelulut yang berasal areal lahan basah memiliki rata-rata 1,38 dan madu kelulut dari areal lahan pegunungan memiliki rata-rata 3,20. Berdasarkan dari analisis keragaman pada Tabel 5 perbedaan habitat berpengaruh sangat nyata terhadap madu yang dihasilkan. Madu dengan warna terang memiliki tingkat keasaman yang lebih tinggi (Eleazu *et al*., 2013). sebaliknya menurut Nasirly *et al*., (2023) warna madu yang lebih terang justru memiliki rasa yang manis. Pendapat ini sesuai dengan hasil yang menunjukkan madu kelulut yang berasal areal lahan basah memiliki warna yang lebih terang dan rasa yang lebih manis dibandingkan madu kelulut dari areal lahan pegunungan yang memiliki warna lebih gelap dan rasa yang lebih asam. Perbedaan warna madu dari kedua habitat tersebut disebabkan oleh perbadaan jenis bunga sebagai pakan lebah, berdasakan hasil penelitian Putri *et al.,* (2023) jenis tanaman penghasil bunga dari areal lahan basah lebih sedikit daripada areal lahan pegunungan, jika dikaitkan dengan hasil penelitian ini habitat yang memiliki keanekaragaman pakan lebah yang lebih sedikit (areal lahan basah) cenderung menghasilkan warna madu yang lebih terang (kuning bening) dibanding madu yang dari

habitat areal lahan pegunungan yang memilki keanekaragaman tinggi (coklat kekuningan) hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Tanjung *et al.,* (2021) yang menyatakan bahwa madu yang berasal dari areal lahan pegunungan yang memiliki banyak jenis tamanan menghasilkan warna lebih tua dibanding dengan 1 (satu) jenis tanaman.

Warna madu sebenarnya tidak dapat dikatakan petunjuk kualitas madu, meskipun demikian sebagian konsumen cenderung menyukai warna madu yang lebih gelap karena dianggap warna yang lebih gelap memiliki kadar sukrosa yang rendah (Depi, 2019), selanjutnya warna dan rasa madu dikatakan penting untuk konsumen. Nascimento *et al*., (2015) warna merupakan komponen yang penting dalam karakteristik madu. Hal ini karena warna merupakan hal pertama yang dilihat konsumen sehingga menjadi salah satu pertimbangan dalam pembelian madu. Hasil analisis keragaman uji warna madu kelulut menunjukkan bahwa rataan respon dari panelis mengenai warna dari semua sampel madu sangat berbeda nyata antara madu kelulut dari lahan basah dan madu kelulut dari lahan pegunungan. Faktor yang mempengaruhi warna madu berbeda disebabkan jenis pakan dari kedua lahan, suhu pada lahan basah cenderung lebih tinggi sedangkan lahan pegunungan lebih rendah, kelembapan yang berbeda serta intensitas cahaya juga berbeda pada kedua habitat tersebut.

Uji Laboratoris

Uji laboratoris merupkan langkah terbaik dalam menuntukan kualitas madu. Beberapa parameter untuk pegujian laboratoris madu berdasarkan SNI No. 8664.2018 antara lain aktivitas enzim diastase, hidroksimetilfurfural (hmf), kadar air, gula pereduksi (glukosa), sukrosa, keasamaan, padatan tak larut dalam air, kadar abu, cemaran logam, cemaran arsen, dan kloramfenikol. Pada penelitian ini yang diteliti hanya parameter kadar air dan glukosa. Hasil penelitian terhadap kadar air dan glukosa madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Tebal 6. Hasil pengujian kadar air dan glukosa madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

No	Jenis Sampel	Kadar Air *Refratometer*	Kadar Air Oven	Glukosa
1.	Mlb 1	30%	30%	66%
2.	Mlb 2	29%	30%	70%
3.	Mlb 3	29%	30%	70%
4.	Mlb 4	28%	30%	71%
5.	Mlp 1	30%	30%	71%
6.	Mlp 2	30%	30%	70%
7.	Mlp 3	30%	30%	70%
8.	Mlp 4	29%	30%	70%

Keterangan:

Mlb = Madu lahan basah	Mlp = Madu lahan pegunungan
Mlb 1 = Madu dari Gambut	Mlp 1 = Madu dari Pengaron
Mlb 2 = Madu dari Batola	Mlp 2 = Madu dari Banjarbaru
Mlb 3 = Madu dari Tabalong	Mlp 3 = Madu dari Balangan
Mlb 4 = Madu dari HSU	Mlp 4 = Madu dari HSS

Kadar Air

Pengujin kadar air madu menggunakan 2 (dua) metode, yaitu dengan *refractometer* dan dan pengovenan. Hasil pengujian kadar air madu kelulut melalui metode oven dapat dilihat pada Tabel 7, hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Tabel 8. Sementara itu dengan menggunakan refractometer angkanya tidak terbaca, hal ini menunjukkan nilai kadar airnya lebih 30%. Alat *refractometer* memang hanya dirancang untuk mengetahui apakah sampel madu kadar airnya memenuhi SNI atau tidak, sehingga jangkauan alatnya dibuat maksimal 30%. Berdasarkan kedua hasil pengujin ini menunjukkan bahwa kadar air yang berasal dari 2 (dua) habitat tersebut masih belum memenuhi standar SNI. Standar SNI mensyaratkan kadar air madu kelulut maksimal 27,5%

Tabel 7. Hasil pengujian kadar air madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda menggunakan metode oven

Ulangan	Perlakuan		Total	Rerata
	A1	A2		
1	30%	30%		
2	29%	30%		
3	29%	30%		
4	28%	29%		
Total	116,0	119,0	235,00	
Rerata	29,00	29,75		29,38

Keterangan**:**
A1 = Madu kelulut yang berasal dari lahan basah
A2 = Madu kelulut yang berasal dari lahan pegunungan

Tabel 8. Analisis keragaman kadar air madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda menggunakan metode oven

SK	DB	JK	KT	F hitung	Ket	f tabel	
						5%	1%
Perlakuan	1	1,13	1,13	2,45	Ns	5,99	13,75
Galat	6	2,75	0,46				
Total	7	3,88					

Berdasarkan hasil pengujian kadar air madu kelulut dari lahan pegunungan (A2) sebesar 29,75% sedikit lebih tinggi dibandingkan kadat air madu kelulut yang berasal dari lahan basah yang hanya sebesar 29,00%. Meskipun demikian dari hasil uji analisis keragaman pada tabel 9 kedua jenis madu tersebuat tidak berbeda nyata. Menurut SNI No 8664:2018 kadar air madu kelulut maksimal 27,5%. Berdasarkan standar ini maka kedua madu keluut dalam pengujian ini, baik madu kelulut dari lahan basah (A1) maupun madu keluulut yang berasal dari lahan pegunungan (A2) tidak ada yang dapat memenuhi standar. Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan Wilanda *et al*., (2023) menyatakan bahwa kadar air madu kelulut dengan masa simpan dari tahun 2017 – 2023 hasil kadar airnya >30%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Purwanti *et al*., (2024) menyatakan bahwa kadar air madu kelulut hasil panen dari Kabupaten Tabalong menunjukkan nilai lebih dari 30%. Hasil yang sama juga terjadi pada kadar air madu kelulut yang berasal dari daerah Kaliurang Yokyakarta yang menujukkan kadar air dapat mencapai 31,72% (Adityarini *et al.,*2020). Hasil penelitian yang sama juga dinyatakan oleh Souza *et al*., (2017) yang menyatakan bahwa kadar air madu kelulut lebih tinggi dibanding madu budidaya seperti *Apis mellifera.* Tingginya kadar air madu kelulut ini perlu dilakukan penurunan agar dapat memenuhi standar, karena kadar air dapat mempengaruhi kualitas madu kelulut. Kadar air yang tinggi meningkatkan aktivitas mikroba yang dapat menyebabkan proses fermentasi pada madu tersebut (Purwanti *et al*., 2024).

Jika dihubungkan dengan hasil rasa seperti yang terlihat pada Tabel 1, madu yang memiliki kadar air tinggi (A2) berdasarkan hasil uji rasa menunjukkan rasa yang masam. Adityarini *et al.,* (2020) menyatakan bahwa kadar air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keasaman madu. Kadar air yang rendah menghasilkan keasaman yang rendah. Rendahnya keasaman madu disebabkan oleh rendahnya kadar air serta indikasi belum terjadinya fermentasi. Kadar air yang tinggi memicu pertumbuhan khamir yang dapat menyebabkan fermentasi dan meningkatkan keasaman.

Berdasarkan penelitian Tanjung *et al.,* (2021) umur panen madu bisa mempengaruhi komposisi air pada madu, madu yang dipanen pada umur tua mempunyai kadar air lebih sedikit dibandingkan madu yang dipanen pada umur yang lebih muda. Menurut Sousa *et al*., (2016) dan Fatma *et al.,* (2017), keasaman madu berkaitan dengan kandungan asam organik yang terdapat di dalam madu, di mana kandungan asam organik ini bervariasi pada tiap jenis tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah serta jenis lebah penghasil madu.

Hasil pengujian kadar air madu kelulut dengan menggunakan *refractometer*, alat ini tidak bisa mendeteksi nilai yang sebenarnya jika nilainya melebihi 30%. Alat *refractometer* memang hanya dirancang untuk mengetahui apakah sampel madu kadar airnya memenuhi SNI atau tidak, sehingga jangkauan alatnya dibuat maksimal 30%.

Glukosa

Hasil pengujian glukosa pada Tabel 6 menunjukkan glukosa pada madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda sudah memenuhi standar SNI no.8664.2018 yaitu lebah tanpa sengat minimal memiliki kadar glukosa 55%. Hasil pengujian glukosa selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 9, hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Hasil pengujian glukosa madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

Ulangan	Perlakuan		Total	Rerata
	A1	A2		
1	66	71		
2	70	70		
3	70	70		
4	71	70		
Total	277,0	281,0	558,00	
Rerata	69,25	70,25		69,75

Keterangan**:**
A1 = Madu kelulut yang berasal dari lahan basah
A2 = Madu kelulut yang berasal dari lahan pegunungan

Tabel 10. Analisis keragaman pengujian glukosa madu kelulut yang berasal dari 2 (dua) habitat yang berbeda

SK	DB	JK	KT	F hitung	Ket	f tabel	
						5%	1%
Perlakuan	1	2,00	2,00	0,77	ns	5,99	13,75
Galat	6	15,50	2,58				
Total	7	17,50					

Hasil pengujian glukosa menunjukkan bahwa glukosa madu kelulut yang berasal dari areal lahan basah (A1) lebih rendah dibandingkan glukosa madu kelulut yang berasal dari areal lahan pegunungan (A2). Hasil pengujian analisis keragaman glukosa madu kelulut yang berasal dari areal lahan basah (A1) berbeda sangat nyata dengan madu kelulut yang berasal dari areal pegunungan (A2). Perbedaan kadar glukosa ini disebebkan oleh adanya perbedaan jenis pakan dari kedua habitat tersebut. Menurut Putri *et al*., (2023) areal pegunungan memiliki jenis tumbuhan yang lebih banyak dibandingkan areal lahan basah. Menurut penelitian Tanjung *et al.,* (2021) glukosa pada madu yang dihasilkan dari 1 (satu) jenis tanaman berbeda dengan madu yang dihasilkan oleh banyak jenis tanaman. Meskipun kadar glukosa madu kelulut yang dari kedua habitat tersebut berbeda sangat nyata namun semuanya dapat memenuhi standar SNI, yaitu minimal memiliki kadar glukosa 55%. Penelitian tentang madu kelulut ini juga sejalan dengan pernyataan Wilanda *et al.,* (2023) yng mengatakan bahwa semua madu kelulut yang disimpan pada berbagai massa simpan semuanya tetap memenuhi standar SNI.

Menurut Safinah *et al.,* (2021) menyatakan konsumen yang menghendaki madu dengan kandungan gula yang lebih tinggi dapat memilih madu dangan warna lebih gelap, begitupun sebaliknya konsumen dengan preferensi madu berglukosa rendah dapat memilih madu berwarna terang. Hasil ini eui engn penelitien yng menunjukkn A1 (madu kelulut dari lahan basah) memiliki warna yang bening menunjukkan kandungan glukosa yang rendah, sedangkan pada A2 (madu kelulut dari lahan pegunungan) memiliki warna yang gelap memiliki kadar glukosa yang tinggi (Tabel 4 dan Tabel 9). Mekipun demikian jika dihubungkan dengan hasil pengujian orgnoleptik tentang warna dan rasa

menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil menunjukkan bahwa madu kelulut yang berasal dari areal lahan basah memiliki warna yang terang dengan rasa yang lebih manis dibandingkan dengan madu kelulut yang berasal dari areal lahan pegunungan yang memiliki warna yang lebih gelap justru memiliki rasa lebih asam menurut penilaian para panelis.

SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uji organoleptik dan uji laboratoris dapat disimpulkan sebagai berikut:

Perbedaan habitat sangat mempengaruhi rasa dan warna pada madu kelulut yang dihasilkan. Madu kelulut yang berasal dari areal lahan basah memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan madu yang berasal dari areal lahan pegunungan. Hasil pengujian organoleptik menunjukkan madu areal lahan basah memiliki rasa sedikit asam (3,10) dan madu kelulut dari areal lahan pegunungan memiliki rasa asam (3,94). Madu yang berasal dari areal lahan basah memiliki warna lebih bening dibandingkan madu yang berasal dari areal lahan pegunungan. Hasil menunjukkan madu yang berasal dari areal lahan basah memiliki warna kuning bening (1,38), sedangkan madu kelulut dari areal lahan pegunungan berwarna coklat kekuningan-coklat gelap (3,20). Perbedaan ini disebabkan oleh sumber pakan lebah dan iklim mikro pada kedua habitat (lahan basah dan pegunungan).

Perbedaan habitat tidak mempengaruhi kadar air dan glukosa pada madu kelulut yang dihasilkan. Kadar air madu kelulut dari areal lahan basah maupun pegunungan hasilnya menunjukkan tidak ada yang memenuhi standar SNI No.8664.2018 karena memiliki kadar air lebih dari 27,5%, sebaliknya pengujian kadar glukosa pada madu kelulut dari 2 (dua) jenis habitat tersebut semuanya sudah memenuhi standar SNI No.8664.2018 karena memiliki kadar glukosa yang lebih dari 55%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai usaha penurunan kadar air atau inovasi agar memenuhi standar SNI No.8664:2018 yaitu 27,5%. Perlu penelitian lanjutan tentang madu kelulut ini seperti pengujian tentang enzim diatase, hidroksimetilfurfural (hmf), sukrosa, keasamaan, padatan tak larut dalam air, kadar abu, cemaran logam, cemaran arsen, dan kloramfenikol agar mengetahui kualitas madu kelulut.

DAFTAR PUSTAKA

Adityarini D, Sri Agung Widodo Suedy, Sri Darmanti. 2020. Kualitas madu lokal berdasarkan kadar air, gula total dan keasaman dari Kabupaten Magelang.

Anggraini T.P. 2023. Studi Penyusunan Kalender Berbunga Pakan Lebah Madu Kelulut (*Trigona* Sp) Pada Lahan Basah Dan Pegunungan Di Kalimantan Selatan.

Arih Dwi Prasetyo, Lina Yuliana, A. Mudzakkir, Sri Kartika. 2024. Kecamatan Gambut Dalam Angka 2024. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjar.

Badan Standarisasi Nasional. 2018. SNI 8664:2018 Madu.

Darmayanti Buchori, Amrul J, Rizali A, Tri Atmowidi, Pudjianto. 2021. Diversity And Species Composition Of Bees In Different Land-Use Types In Jambi, Indonesia.

Depi, 2019. Perbandingan Kualitas Madu Asli dan Madu Kemasan Apis ceranaDi Aek Nauli Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. Universitas Medan Area, Medan.

Eni Suhesti, Hadinoto, Eno Suwarno. 2024. Karakteristik madu kelulut (*heterotrigona itama)* asal hutan adat ghimbo pomuan Kabupaten Kampar. *Jurnal Kehutanan*. Vol 19 No 01.

Karnia, I., S. Hamidah & G.A.R. Thamrin. 2019. Pengaruh Masa Simpan Madu Kelulut (*Trigona sp*) Terhadap Kadar Gula Pereduksi Dan Keasaman*. Jurnal Sylva Scienteae 2(6); 1094-1099*. Universitas Lambung Mangkurat.

Kartika, N.M.A., Y. Mariani & L. Yaqutunnasfis. 2021. Integrase Taman Herbal Dengan Lebah Madu *Trigona* Sp, Di Desa Sesela Lombok Barat Sebagai Nutrisi Tambahan Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pengabdian Mgister Pendidikan IPA, 4(40); 93-98*. Nusa Tenggara Barat.

M Basrowi, Ibnul Q, Rika R. 2022. Permodelan habitat potensi tumbuhan lebah *apis dorsata* di Membalong, Belitung. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*.

Siti Hamidah, Nanang M.F, Siti Juliati. 2022. Kandungan Makro dan Mikro Nutrien Serta Uji Khasiat Madu Kelulut (*Heterotrigona Itama*) Khas Lahan Basah.