



## PROFIL SPESIES LEBAH DAN TANAMAN PAKAN, SERTA KORELASI KADAR TOTAL FENOL DAN WARNA MADU DARI BERBAGAI JENIS MADU DI INDONESIA

*[Species Profiles of Bees and Forage Plants, As Well As The Correlation of Total Phenol Content and Honey Color of Various Types of Honey In Indonesia]*

Mahani Mahani\*, Annisa Putri Berliana<sup>1</sup>, Bambang Nurhadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung

\*Email: [annisa18009@mail.unpad.ac.id](mailto:annisa18009@mail.unpad.ac.id) (Telp: +6281222983461)

Diterima tanggal 18 Agustus 2022

Disetujui tanggal 19 Agustus 2022

### ABSTRACT

*Indonesia has various types of honey which are influenced by the high diversity of bee species and food sources. This diversity causes the characteristics and chemistry of honey to vary. This study aims to determine the effect of bee species and feed sources on the total phenol content and color of various types of honey in Indonesia. The research method used is the total phenol content test using the Folin Ciocalteu method and the color test using a colorimeter. The results obtained in fresh honey that the highest phenol content was A. cerana from North Sumatra was 1,760 mg GAE/g with a dark honey color, while the lowest total phenol content in fresh honey was G. thoracica from West Sumatra at 0,543 mg GAE/g with a light-yellow honey color. The data of this study indicate that the higher the total phenol content in honey, the darker the color of the honey.*

**Keywords:** Bee, Phenol, Honey, Feed, Color.

### ABSTRAK

Indonesia memiliki beragam jenis madu yang dipengaruhi oleh tingginya keragaman spesies lebah dan sumber pakan. Keberagaman tersebut menyebabkan karakteristik dan kimiawi madu berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh spesies lebah dan sumber pakan terhadap kadar total fenol dan warna dari berbagai jenis madu di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan adalah uji kadar total fenol menggunakan Metode Folin Ciocalteu dan uji warna menggunakan alat kolorimeter. Hasil yang diperoleh pada madu segar kadar fenol tertinggi ialah A. cerana dari Sumatera Utara sebesar sebesar 1,760 mg GAE/g dengan warna madu tergolong gelap, sedangkan kadar total fenol terendah pada madu segar ialah G. thoracica dari Sumatera Barat sebesar 0,543 mg GAE/g dengan warna madu kuning terang. Data penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar total fenol pada madu, maka semakin gelap warna madu.

**Kata kunci:** Fenol, Lebah, Madu, Pakan, Warna.



## PENDAHULUAN

Pada lebah produk yang dihasilkan diantaranya madu, polen, *bee bread*, *royal jelly*, propolis dan lilin lebah. Madu dihasilkan dari nektar tanaman oleh lebah madu yang mempunyai karakteristik fisik berwarna coklat kekuningan atau coklat kemerahan, bertekstur kental, memiliki rasa manis karena kandungan gulanya yang tinggi. Jenis madu yang sering ditemui di Indonesia diantaranya adalah yang berasal dari lebah *Apis sp* (lebah sengat) dengan keunggulan jumlah produksi madu tinggi. Lalu ada lebah berjenis *Trigona sp* yang merupakan lebah tanpa sengat dengan keunggulan rasa madu khas karena lebih asam, kandungan gizi tinggi sehingga dapat memberikan efek lebih baik pada tubuh (Rosyidi *et al.*, 2018).

Madu mengandung komposisi mayor yang terdiri dari minimal 60% karbohidrat mencakup sekitar 200 gula kompleks seperti fruktosa 38,19%, glukosa 31,29%, sukrosa 1,31%, gula lainnya 8,8%. Komposisi minor pada madu meliputi protein, vitamin, mineral, air, asam organik seperti asam laktat, asam sitrat, asam suksinat, asam oksalat, dan lainnya. Kandungan fitokimia pada madu berupa flavonoid, fenol, alkaloid dan lainnya, serta enzim berupa glukosa oksidase dan lainnya. Kandungan gizi tersebut menjadikan madu sebagai pangan fungsional yang memiliki efek antikanker, antioksidan, antibakteri dan lainnya yang sangat berguna pada tubuh (Putra *et al.*, 2018).

Terdapat hubungan antara kandungan kimiawi madu berupa fenol dengan karakteristik fisik berupa warna. Fenol merupakan senyawa bioaktif yang memiliki efek fungsional bagi tubuh (Evahelda *et al.*, 2018). Sedangkan warna pada madu dapat menjadi indikator penentu kualitas produk dan daya tarik pembelian. Faktor yang mempengaruhi kadar total fenol dan warna pada madu dapat berupa spesies lebah dan sumber pakan lebah. Setiap spesies lebah dari berbagai daerah mengkonsumsi sumber pakan berupa nektar, polen, maupun resin yang didapatkan dari ragam tumbuhan (Sumarlin *et al.*, 2014).

Dalam literatur umumnya semakin tinggi kadar total fenol yang terkandung maka warna madu akan semakin gelap. Dengan demikian penelitian kali ini mencakup uji total fenol dan uji warna menggunakan alat kolorimeter pada madu yang dipengaruhi oleh sumber pakan lebah dan spesies lebah berupa lebah bersengat yang terdiri dari *Apis mellifera*, *Apis cerana*, *Apis dorsata*, serta madu lebah tanpa sengat yang terdiri dari *Tetragonula bironi*, *Tetragonula fuscobalteata*, *Tetragonula laeviceps*, *Heterotrigona itama*, *Geniotrigona thoracica*, *Wallacetrigona incisa*. Penelitian tersebut dapat membantu para peternak lebah untuk meningkatkan kadar total fenol dalam madu melalui pemberian pakan yang mengandung senyawa bioaktif tinggi, agar dapat memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen dengan maksimal.



## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah 18 jenis sampel madu bersengat maupun tidak bersengat dari berbagai daerah di Indonesia, meliputi *A. mellifera* (Jawa Barat & Jawa Tengah), *A. cerana* (Jawa Barat & Sumatera Utara), *A. dorsata* (NTT & Bangka Belitung), *T. biroii* (Sulawesi Selatan & Sulawesi Tenggara), *T. fuscobalteata* (NTB & Lombok), *T. laeviceps* (Banten & Jawa Tengah), *H. itama* (Sumatera Selatan & Kalimantan Barat), *G. thoracica* (Sumatera Utara dan Sumatera Barat), *W. incisa* (Sulawesi Tengah & Sulawesi Selatan). Bahan-bahan untuk analisis komponen kimia ialah akuades, asam galat (Merck),  $\text{FeCl}_3$  (Merck), metanol (Merck),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Merck), reagen Folin Ciocalteu (Merck).

### Tahapan Penelitian

#### Identifikasi Sumber Pakan Lebah

Identifikasi sumber pakan lebah berguna untuk mengetahui pengaruh yang diberikan setiap sumber tanaman pakan terhadap karakteristik warna serta kadar total fenol pada madu yang dihasilkan. Identifikasi sumber pakan lebah dilakukan dengan menyebarkan formulir pada peternak madu.

#### Uji Total Fenol (AOAC, 2019).

Uji total fenol dilakukan dengan cara 1 ml sampel madu dicuplik, ditambah 0,5 reagen folin ciocalteu, ditambah 2,5 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , dihomogenisasi, di inkubasi 40 menit, diamati perubahan menjadi warna biru, diukur absorbansi dengan panjang gelombang 725 nm.

#### Uji Warna (AOAC, 2000)

Uji warna menggunakan alat kolorimeter dilakukan dengan cara memasukan sekitar 4-5 ml madu pada alat tersebut. Kolorimeter akan mengidentifikasi intensitas warna yang disajikan melalui angka berdasarkan parameter  $L^*$  (lightness/kecerahan),  $a^*$  (redness/kemerahan),  $b^*$  (yellowness/kekuningan).

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan analisis deskriptif pada 18 sampel madu berupa lebah bersengat dari berbagai daerah di Indonesia meliputi *A. mellifera* (Jawa Barat & Jawa Tengah), *A. cerana* (Jawa Barat & Sumatera Utara), *A. dorsata* (NTT & Bangka Belitung). Serta lebah tak bersengat dari berbagai daerah di Indonesia meliputi *T. biroii* (Sulawesi Selatan & Sulawesi Tenggara), *T. fuscobalteata* (NTB & Lombok), *T. laeviceps* (Banten & Jawa Tengah), *H. itama* (Sumatera Selatan & Kalimantan Barat), *G. thoracica* (Sumatera Utara dan Sumatera Barat), *W. incisa* (Sulawesi Tengah & Sulawesi Selatan).



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Sumber Pakan Lebah

Setelah dilakukan penyebaran formulir identifikasi sumber pakan madu kepada peternak lebah, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Profil Sumber Pakan Lebah

Nama Tanaman	Nama Latin	Sumber
Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Nektar/Polen
Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Nektar/Polen/ Resin
Jambu Mete	<i>Anacardium occidentale</i>	Nektar/Polen/ Resin
Jambu air	<i>Eugenia javanica</i>	Nektar, polen
Mangrove	<i>Rhizophora sp</i>	Nektar/polen
Bunga xantos temon	<i>Xanthostemon chrysanthus</i>	Nektar
Bunga Air Mata Pengantin (AMP)	<i>Antigonon leptopus</i>	Nektar
Kelengkeng	<i>Dimocarpus longan</i>	Nektar/Polen
Avokado	<i>Persea americana</i>	Nektar/Polen
Kedondong	<i>Spondias dulcis</i>	Nektar/Polen
Akasia	<i>Acacia mangium</i>	Nektar/ Resin
Pisang	<i>Musa sp</i>	Nektar/Polen
Jati	<i>Tectona grandis</i>	Nektar
Pinang	<i>Areca catechu L</i>	Nektar
Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Nektar/Resin
Kacang Hutan Sulawesi	<i>Lasjia hildebrandii</i>	Nektar
Jongi	<i>Dillenia Serrata Thumb</i>	Nektar
Durian	<i>Durio sp</i>	Nektar
Kaliandra	<i>Calliandra Sp</i>	Nektar
Randu	<i>Ceiba pentandra</i>	Nektar
Air Mata Pengantin	<i>Antigonon sp</i>	Nektar
Manggis	<i>Garcinia Mangostana</i>	Nektar/Resin
Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	Nektar
Sengon	<i>Albizia falcataria</i>	Polen
Lamtoro	<i>Leuceuna leucephala</i>	Polen

Pakan merupakan komponen terpenting bagi kelangsungan hidup lebah dan produksi madu maupun propolis oleh lebah. Sumber pakan lebah dapat berupa nektar, polen, maupun resin. Lebah yang mengkonsumsi nektar atau polen umumnya akan menghasilkan madu lebih tinggi, sedangkan lebah yang mengkonsumsi resin akan menghasilkan propolis lebih tinggi. Nektar merupakan cairan manis pada bunga yang disekresikan oleh kelenjar nektaris, nektar mengandung banyak karbohidrat. Polen merupakan alat kelamin jantan pada bunga, yang mengandung banyak protein. Sedangkan resin merupakan getah tanaman (De Lima *et al.*, 2020).

Faktor yang menjadi daya tarik lebah menghingapi suatu bunga ialah warna, bentuk, serta aroma bunga. Lebah lebih menyukai bunga yang memiliki warna cerah, berbentuk terbuka, serta beraroma khas. Waktu



bagi lebah untuk mencari sumber pakan ialah pagi hingga sore dalam keadaan curah hujan rendah dengan suhu sekitar 18-35°C (Rumbio & Kampar, 2016).

### Uji Total Fenol

Hasil penelitian uji total fenol pada madu segar dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Kadar Total Fenol Madu Segar dari Berbagai Provinsi di Indonesia

No	Sampel Madu	Sumber Pakan	Total Fenol (mg GAE/g)
1	<i>A. mellifera</i> (Jawa Barat)	-Rambutan	0,721
2	<i>A. mellifera</i> (Jawa Tengah)	-Randu	0,655
3	<i>A. cerana</i> (Jawa Barat)	-Kaliandra Merah -Akasia -Kelapa Air Mata Pengantin -Xantos Temon	0,736
4	<i>A. cerana</i> (Sumatra Utara)	-Kaliandra Merah -Kelapa -Jambu Air -Pinang -Aren -Coklat	1,760
5	<i>A. dorsata</i> (Bangka Belitung)	Rempudung	1,446
6	<i>A. dorsata</i> (NTT)	-Jati -Mangga -Kesambi -Mete	1,276
7	<i>T. biroii</i> (Sulawesi Selatan)	-Kaliandra -Mangga -Rambutan	1,466



		-Jambu Air	
		-Durian	
		-Kopi	
		-Kakao	
		-Cempaka	
		-Annaja	
		-Paili	
8	<i>T. biroi</i> (Sulawesi Tenggara)	-Kaliandra	1,045
		-Kelapa	
		-Rambutan	
		-Xantos Temon	
		-Mangga	
		-Durian	
		Kedondong	
		Kelengkeng	
		-Jambu Air	
		-Jeruk Nipis	
9	<i>T. fuscobalteata</i> (NTB)	-Kelapa	1,330
		-Mangga	
		-Xantos Temon	
		-Jambu Mete	
		-Mangrove	
10	<i>T. fuscobalteata</i> (Lombok Barat)	-Akasia	0,908
		-Pisang	
		-Jati	
		-Avokado	
		Kelengkeng	
		Kedondong	
11	<i>T. laevicep</i> (Banten)	-Akasia	1,125
		-Kelapa	
		-Mahoni	
		-Karet	



		-Pisang	
		-Air Mata Pengantin	
12	<i>T. laevicep</i> (Jawa Tengah)	-Kelapa	0,775
		-Mahoni	
		-Durian	
		-Pisang	
		-Mangga	
		-Jambu Air	
		-Jambu Biji	
		-Cokelat	
		-Bidara	
		-Nanas	
13	<i>H. itama</i> (Sumatera Selatan)	-Karet	1,089
		-Senggani	
		-Mahang	
		-Belukar	
14	<i>H. itama</i> (Kalimantan Barat)	-Akasia	0,874
		-Manggis	
		-Bakau	
		-Kweni	
		-Kemuning	
		-Senggani	
15	<i>G. thoracica</i> (Sumatra Utara)	-Kaliandra Merah	0,709
		-Kelapa	
		-Jambu Air	
		-Aren	
		-Coklat	
		-Pinang	
16	<i>G. thoracica</i> (Sumatra Barat)	-Kaliandra Merah	0,543
		-Kelapa	
		-Karet	
		-Durian	



		-Matoa	
		-Air Mata Pengantin	
		-Pinang	
		-Joha	
17	<i>W. insica</i> (Sulawesi Tengah)	-Epoli -Kacang Hutan Sulawesi	0,911
		-Jongi	
18	<i>W. insica</i> (Sulawesi Selatan)	-Epoli -Kacang Hutan Sulawesi	0,650
		-Jongi	

Berdasarkan hasil yang diperoleh madu lebah *A. mellifera* dari Jawa Barat yang mengkonsumsi rambutan memiliki kadar total fenol 0,721 mg GAE/g. Menurut literatur madu rambutan memiliki kadar total fenol 7,48 mg GAE/ml (Chayati, 2008). Pada madu lebah *A. mellifera* dari Jawa Tengah yang mengkonsumsi tanaman randu memiliki kadar total fenol 0,655 mg GAE/g, sedangkan menurut literatur madu randu memiliki kadar total fenol sekitar  $3,09 \pm 0,33$  mg GAE/g (Ustadi *et al.*, 2017). Perbedaan kadar total fenol tersebut dapat disebabkan oleh berbedanya spesies lebah penghasil madu yang dijadikan sampel penelitian.

Pada madu kaliandra menurut literatur memiliki kadar total fenol  $5,57 \pm 0,134$  mg GAE/g, sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan pada madu *A. cerana* dari Jawa Barat dan Sumatera Utara yang mengkonsumsi tanaman kaliandra memiliki kadar total fenol 0,736 mg GAE/g dan 1,760 mg GAE/g. Perbedaan kadar total fenol tersebut dapat disebabkan oleh keragaman sumber pakan yang dikonsumsi. Pada madu lebah *A. cerana* dari Jawa Barat dan Sumatera Utara sumber pakan yang dikonsumsi selain tanaman kaliandra, ada juga tanaman kelapa, akasia, bunga air mata pengantin, dan aren (Ustadi *et al.*, 2017).

Pada madu kelengkeng menurut literatur memiliki kadar total fenol  $1,140 \pm 0,36$  mg GAE/g, sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan pada madu *T. biroii* dari Sumatera Tenggara yang mengkonsumsi kelengkeng memiliki kadar total fenol 1,045 mg GAE/g (Ratnayani *et al.*, 2012).

Pada madu karet menurut literatur memiliki kadar total fenol  $3,85 \pm 0,250$  mg GAE/g, sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan pada madu *T. laevicep* dari Banten, *H. itama* dari Sumatera Selatan, memiliki kadar total fenol 1,125 mg GAE/g dan 1,089 mg GAE/g. Perbedaan kadar total fenol tersebut dapat disebabkan oleh keragaman sumber pakan yang dikonsumsi. Pada madu lebah *T. laevicep* dari Banten dan *H. itama* dari Sumatera Selatan sumber pakan yang dikonsumsi selain tanaman karet, ada juga tanaman akasia, kelapa, senggani (Ustadi *et al.*, 2017).



Pada madu Trigona dari Lombok menurut literatur memiliki kadar total fenol  $1,25 \pm 0,08$  mg GAE/g, sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan pada madu bergenus Trigona dengan spesies *Tetragonula fuscobalteata* dari Lombok memiliki kadar total fenol 0,90 mg GAE/g (Nadhifah Zahra *et al.*, 2021).

Pada madu Trigona dari Sulawesi Tengah menurut literatur memiliki kadar total fenol  $1,009 \pm 0,117$  mg GAE/g, sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan pada madu bergenus Trigona spesies *Wallacetrigona incisa* memiliki kadar total fenol 0,911 mg GAE/g (Nadhifah Zahra *et al.*, 2021).

Pada madu Trigona dari Johor Malaysia menurut literatur memiliki kadar total fenol 0,04 hingga 0,1 mg GAE/g, sedangkan berdasarkan penelitian madu Trigona dari Indonesia memiliki kadar total fenol sekitar 0,543 hingga 1,466 mg GAE/g. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh keragaman sumber pakan di wilayah tersebut (Nadhifah Zahra *et al.*, 2021).

Pada hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan kadar total fenol tertinggi pada berbagai madu di Indonesia yang langsung diteliti ialah *A. cerana* dari Sumatera Utara sebesar sebesar 1,760 mg GAE/g. Sedangkan kadar total fenol terendah pada berbagai madu di Indonesia yang langsung diteliti ialah *G. thoracica* dari Sumatera Barat sebesar 0,543 mg GAE/g. Perbedaan kadar total fenol tersebut dapat disebabkan oleh spesies lebah, letak geografis habitat spesies lebah dan ketersediaan sumber pakan lebah (Fatma *et al.*, 2017).

Spesies lebah *A. cerana* tergolong lebah bersengat penghasil madu. Ukuran *A. cerana* yang umumnya lebih besar dibanding spesies lebah lainnya menjadikan jarak terbang *A. cerana* untuk mencari pakan dapat lebih luas. Sumber pakan lebah diantaranya adalah nektar, serbuk sari dan polen. Nektar dapat memenuhi kebutuhan karbohidrat pada lebah sebagai sumber energi, zat gizi lainnya seperti lemak, protein, vitamin didapatkan dari serbuk sari dan polen berguna sebagai penyerbukan dalam rangka usaha untuk memproduksi madu (Nuriyah *et al.*, 2021).

Ketersediaan sumber pakan dapat bergantung pada letak geografis dan iklim habitat lebah tersebut. Sumatera Utara terletak pada  $1^{\circ}$ - $4^{\circ}$  lintang utara serta bagian bujur timur berada di titik koordinat  $98^{\circ}$ - $100^{\circ}$  yang dibatasi oleh Pulau Aceh pada bagian Utara, Selat Malaka pada bagian Timur, Samudra Hindia pada bagian Barat, Pulau Sumatera Barat dan Riau pada bagian Selatan. Sumatera Utara memiliki iklim tropis dengan curah hujan 800-4000 mm/tahun serta 43% penyinaran matahari (Statistik, 2015). Curah hujan yang cenderung rendah dengan tingkat penyinaran matahari yang cukup tinggi mempengaruhi kandungan nektar pada suatu tanaman dan umumnya lebah pekerja mencari sumber pakan pada saat cuaca tak hujan dengan suhu lingkungan ideal berkisar  $18$ - $35^{\circ}\text{C}$  (Imaningtyas *et al.*, 2014).

Semakin berlimpah dan beragam jenis pohon pada suatu habitat maka kelangsungan hidup lebah semakin tinggi lantaran hal tersebut mendukung ratu lebah memproduksi telur, madu yang dihasilkan pun semakin berkualitas lantaran sumber gizi lebah terpenuhi (Handoko & Hidayatullah, 2017). Tanaman yang



dijadikan sumber pakan oleh lebah *A. cerana* yang berasal dari Sumatera Utara diantaranya adalah kelapa, kaliandra merah, dan pinang.

Pada madu dengan kadar total fenol terendah ialah yang bersumber dari lebah *G. thoracica* memiliki karakteristik bersarang pada pohon yang berukuran besar dengan diameter lebih dari 80 cm namun ketinggian relatif sedang antara 90 – 400 mdpl, hal tersebut disebabkan pada pohon berukuran besar memiliki kelembaban yang stabil, dan ketinggian yang relatif sedang membuat lebah lebih mudah untuk mencari sumber pakan. Habitat lebah *G. thoracica* yang berada di Sumatera barat memiliki suhu berkisar 22-31°C (Sanjaya *et al.*, 2019).

Rendahnya kadar total fenol tersebut dapat disebabkan oleh rendahnya produksi madu lebah *G. thoracica* yang tergolong lebah tanpa sengat. Menurut literatur lebah tanpa sengat cenderung menghasilkan madu yang sedikit, namun menghasilkan propolis yang cenderung lebih tinggi lantaran propolis merupakan penyusun utama sarang lebah trigona (Roubik, 2006). Selain itu sumber pakan yang dikonsumsi lebah *G. thoracica* Sumatera Barat dapat mempengaruhi kadar total fenol didalamnya. Sumber pakan tersebut diantaranya manga, mahoni, durian.

### Uji Warna

Data hasil penelitian pada warna madu segar dapat dilihat sebagai berikut, beserta dengan pengaruhnya.

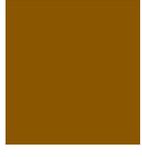
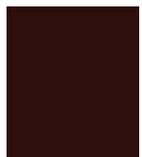
Tabel 3. Hasil Uji Warna Madu Segar dari Berbagai Provinsi di Indonesia

No	Sampel Madu	Sumber Pakan	Rata-Rata			Warna
			L*	a*	b*	
1	<i>A. mellifera</i> (Jawa Barat)	-Rambutan	34,970	20,56	48,96	
2	<i>A. mellifera</i> (Jawa Tengah)	-Randu	31,750	28,485	48,55	
3	<i>A. cerana</i> (Jawa Barat)	-Kaliandra Merah -Akasia -Kelapa Air Mata Pengantin -Xantos Temon	31,635	21,945	41,775	
4	<i>A. cerana</i> (Sumatra Utara)	-Kaliandra Merah -Kelapa -Jambu Air -Pinang -Aren -Coklat	34,860	17,165	45,245	



5	<i>A. dorsata</i> (Bangka Belitung)	Rempdung	3,080	0,845	1,19	
6	<i>A. dorsata</i> (NTT)	-Jati -Mangga -Kesambi -Mete	20,165	28,57	27,67	
7	<i>T. biroii</i> (Sulawesi Selatan)	-Kaliandra -Mangga -Rambutan -Jambu Air -Durian -Kopi -Kakao -Cempaka -Annaja -Paili	17,870	11,335	20,555	
8	<i>T. biroii</i> (Sulawesi Tenggara)	-Kaliandra -Kelapa -Rambutan -Pelawan -Xantos Temon -Mangga -Durian Kedondong Kelengkeng -Jambu Air -Jeruk Nipis	20,165	24,05	21,495	
9	<i>T. fuscobalteata</i> (NTB)	-Kelapa -Mangga -Xantos Temon -Jambu Mete -Mangrove	28,970	22,72	36,48	
10	<i>T. fuscobalteata</i> (Lombok Barat)	-Akasia -Pisang -Jati -Avokado Kelengkeng Kedondong	38,920	21,06	54,575	
11	<i>T. laevicep</i> (Banten)	-Akasia -Kelapa -Mahoni -Karet -Pisang -Air Mata Pengantin	31,605	19,54	43,2	



12	<i>T. laevicep</i> (Jawa Tengah)	-Kelapa -Mahoni -Durian -Pisang -Pepaya -Mangga -Cokelat -Bidara -Nanas	24,275	21,825	33,15	
13	<i>H. itama</i> (Sumatera Selatan)	-Karet -Senggani -Mahang -Belukar	10,590	14,93	10,84	
14	<i>H. itama</i> (Kalimantan Barat)	-Akasia -Manggis -Bakau -Kweni -Kemuning -Senggani	40,260	16,765	46,39	
15	<i>G. thorasica</i> (Sumatra Utara)	-Kaliandra Merah -Kelapa -Jambu Air -Coklat -Pinang	11,105	17,255	10,695	
16	<i>G. thorasica</i> (Sumatra Barat)	-Kaliandra Merah -Kelapa -Karet -Durian -Matoa -Air Mata Pengantin -Pinang -Joha -Epoli	56,190	2	56,51	
17	<i>W. insica</i> (Sulawesi Tengah)	-Kacang Hutan Sulawesi -Jongi	28,925	20,76	38,4	
18	<i>W. insica</i> (Sulawesi Selatan)	-Epoli -Kacang Hutan Sulawesi -Jongi	28,850	21,52	37,945	

Penggolongan warna sampel dibagi menjadi warna gelap dan terang. Warna sampel dinyatakan gelap jika  $L^*$  (*lightness/kecerahan*) cenderung rendah dengan nilai kurang dari 50 dan nilai  $a^*$  (*redness/kemerahan*) semakin tinggi. Sedangkan warna sampel dinyatakan terang jika  $L^*$  (*lightness/kecerahan*) cenderung tinggi dengan nilai lebih dari 50 dan nilai  $b^*$  (*yellowness/kekuningan*) semakin tinggi (Evahelda *et al.*, 2018).



Berdasarkan hasil yang diperoleh warna madu berbeda-beda. Perbedaan warna tersebut dipengaruhi oleh spesies lebah, habitat spesies lebah, dan sumber pakan lebah berupa nektar yang dikonsumsi. Di alam terdapat lebih dari 450 tanaman yang dapat menyediakan nektar setiap saat.

Pada madu lebah *A. mellifera* dari Jawa barat memiliki warna madu kuning kecoklatan, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh sumber pakan yang dikonsumsi ialah tanaman rambutan. Menurut literatur lebah yang mengkonsumsi tanaman rambutan akan menghasilkan warna madu kuning kecoklatan. Sedangkan, madu yang bersumber dari *A. mellifera* Jawa Tengah memiliki warna coklat kemerahan, hal tersebut dipengaruhi oleh tanaman randu sebagai sumber pakannya (Chayati, 2008).

Madu lebah *A. cerana* dari Jawa Barat dan Sumatera Utara memiliki warna madu kuning kecoklatan, faktor yang mempengaruhinya ialah tanaman kaliandra dan kelapa. Menurut literatur lebah yang mengkonsumsi tanaman kaliandra dan kelapa akan menghasilkan warna madu kuning kecoklatan. Namun jika dibandingkan madu lebah *A. cerana* dari Jawa Barat tampak sedikit memiliki warna kemerahan, hal tersebut dapat disebabkan bunga air mata pengantin yang juga dikonsumsi (Chayati, 2008).

Pada madu lebah *A. dorsata* dari Bangka Belitung memiliki warna kuning kehitaman, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh tanaman rempudung yang dijadikan sumber pakannya. Sedangkan pada madu lebah *A. dorsata* dari NTT memiliki warna lebih muda ialah kuning kecoklatan, hal tersebut dipengaruhi oleh tanaman mangga yang menurut literatur jika dikonsumsi oleh lebah akan menyebabkan warna madu kuning kecoklatan (Sulistia *et al.*, 2016).

Pada madu lebah *T. biroii* dari Sulawesi Selatan memiliki warna kuning kecoklatan, hal tersebut dipengaruhi oleh tanaman pakan yang dikonsumsi berupa tanaman kaliandra, mangga, kopi, kakao, rambutan, yang menurut literatur akan menyebabkan warna madu kuning kecoklatan (Sulistia *et al.*, 2016). Sedangkan pada madu lebah *T. biroii* dari Sulawesi Tenggara memiliki warna madu kuning kemerahan, hal tersebut dapat disebabkan karena lebah *T. biroii* dari Sulawesi Tenggara mengkonsumsi pula tanaman rambutan dan pelawan (Akbarini, 2016).

Pada madu lebah *T. fuscobalteata* NTB dan Lombok Barat memiliki warna madu kuning kecoklatan, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh tanaman kelapa, mangga, mangrove (Sulistia *et al.*, 2016). Namun pada warna madu lebah *T. fuscobalteata* Lombok Barat cenderung lebih terang, lantaran lebah *T. fuscobalteata* tersebut mengkonsumsi pula tanaman kelengkeng (Chayati, 2008).

Pada madu lebah *T. laeviceps* dari Banten dan Jawa Tengah memiliki warna kuning kecoklatan dengan intensitas kecerahan yang berbeda, warna kuning kecolatan dapat dipengaruhi oleh tanaman air mata pengantin, kelapa, mangga, bidara. Sedangkan perbedaan intensitas kecerahan warna pada madu *T. laeviceps* dari Banten dan Jawa Tengah dipengaruhi oleh tanaman akasia dan jeruk yang menghasilkan warna madu kuning cerah



(Karina Puspaseruni, 2018), serta tanaman mahoni dan pepaya yang cenderung menghasilkan madu berwarna kecoklatan hingga gelap (Pujiarti *et al.*, 2021).

Pada madu lebah *H. itama* dari Sumatera Selatan memiliki warna kuning kehitaman, hal tersebut lantaran lebah *H. itama* dari Sumatera Selatan mengkonsumsi tanaman mahoni. Sedangkan pada madu lebah *H. itama* dari Kalimantan Barat memiliki warna kuning kecoklatan dengan intensitas agak terang, hal tersebut dapat disebabkan oleh sumber pakan yang dikonsumsi, ialah tanaman akasia dan senggani yang menyebabkan warna madu kuning cerah, serta tanaman manggis, bakau, kweni, menyebabkan warna madu kecoklatan (Safira & Aisy, 2020).

Pada lebah *G. thoracica* dari Sumatera Utara madu yang dihasilkan memiliki warna hitam pekat, hal tersebut lantaran lebah *G. thoracica* menjadikan tanaman mahoni sebagai sumber pakannya. Sedangkan pada lebah *G. thoracica* dari Sumatera barat memiliki warna kuning, hal tersebut dapat disebabkan oleh sumber pakan yang dikonsumsi, berupa tanaman karet, durian, air mata pengantin yang menghasilkan warna madu kuning cerah (Hakim *et al.*, 2021).

Pada lebah *W.insica* dari Sulawesi Tengah dan Sulawesi Selatan madu yang dihasilkan memiliki warna kuning kecoklatan, hal tersebut dapat disebabkan oleh tanaman pakan yang dikonsumsi ialah, kacang Sulawesi dan jongi.

## KESIMPULAN

Pada madu segar kadar fenol tertinggi ialah *A. cerana* dari Sumatera Utara sebesar sebesar 1,760 mg GAE/g warna madu tergolong gelap, sedangkan kadar total fenol terendah pada madu segar ialah *G. thoracica* dari Sumatera Barat sebesar 0,543 mg GAE/g dengan warna madu kuning terang. Data tersebut menunjukkan terdapat hubungan antara kadar total fenol dan warna pada madu, yaitu semakin tinggi kadar total fenol, maka semakin gelap warna madu. Profil kadar total fenol dan warna madu dipengaruhi oleh spesies lebah beserta sumber pakannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbarini, D. 2016. Pohon Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*): Spesies Kunci Keberlanjutan Hutan Taman Keanekaragaman Hayati Namang-Bangka Tengah. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 9(1), 66–73. <https://doi.org/10.15408/kaunyah.v9i1.3500>
- Chayati, I. 2008. Sifat Fisikokimia Madu Monoflora dari Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Agritech*, 28(1), 9–14.



- De Lima, D., Lamerkabel, J. S. A., & Welerubun, I. 2020. Inventarisasi Jenis-Jenis Tanaman Penghasil Nektar Dan Polen Sebagai Pakan Lebah Madu Apis mellifera Di Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 7(2), 77–82. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2019.7.2.77-82>
- Evahelda, E., Pratama, F., & Santoso, B. 2018. Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agriotech*, 37(4), 363. <https://doi.org/10.22146/agriotech.16424>
- Fatma, I. I., Haryanti, S., Widodo, S., & Suedy, A. 2017. Uji Kualitas Madu Pada Beberapa Wilayah Budidaya Lebah Madu Di Kabupaten Pati. *Jurnal Biologi*, 6(2), 58–65.
- Hakim, S. S., Wahyuningtyas, R. S., & Rahmanto, B. 2021. Sifat Fisikokimia Dan Kandungan Mikronutrien Pada Madu Kelulut (*Heterotrigona itama*) Dengan Warna Berbeda. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 39(1), 1–12. <https://doi.org/10.20886/jphh.2021.39.1.1-12>
- Handoko, C., & Hidayatullah, M. 2017. Kajian Migrasi Lebah Hutan Sumbawa Di Kphp Batulanteh. *Jurnal Penelitian Kehutanan Faloak*, 3(2), 87–100. <https://doi.org/10.20886/jpkf.2019.3.2.87-100>
- Imaningtyas, P., Minarti, S., & Cholis, N. 2014. The Effect Of “ ( bee feed ) ” Feed Supplement On The Workers Bee Activity And Broad Strokes Honey The HoneyBee Apis mellifera In The Pre- Blooming Season. *Journal Peternakan*, 1–8.
- Karina Puspaseruni. 2018. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Madu Hutan Terhadap Kecepatan Kontraksi Luka Bakar Derajat Iia Pada Kulit Tikus Putih (Rattus novergicus) Strain Wistar*. 13. <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/41184>
- Nadhifah Zahra, N., Mulasari, H., Andayani, Y., & Made Sudarma, I. 2021. Analisis Kadar Fenolik Total Dan Aktivitas Antiradikal Bebas Madu Dan Propolis Trigona sp. Asal Lombok Utara. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 6(01), 74–82. <https://doi.org/10.23960/aec.v6.i1.2021.p74-82>
- Nuriyah, S., Husodo, T., Hermawan, W., YUSUF, A. A., Kasmara, H., Kusmoro, J., Wulandari, I., & Shanida, S. S. 2021. Short Communication: Floral diversity of honey bee-collected pollen (*Apis cerana*) colonies in the Ir. H. Djuanda Forest Park, West Java, Indonesia. *Nusantara Bioscience*, 13(2), 185–193. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n130208>
- Pujiarti, R., Amin, A., Ngadianto, A., Septiana, R. M., Purba, B. A. V., & Permadi, D. B. 2021. Kualitas Tiga Jenis Madu Hutan Suku Baduy Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 15(2), 123–136. <https://doi.org/10.22146/jik.v15i>
- Putra, H. S., Astuti, W., & Kartika, R. 2018. Aktivitas Amilase, Protase dan Lipase Dari Madu Lebah Trigona sp, Apis, Apis mellifera dan Apis dorsata. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 16(1), 27–31.
- Ratnayani, K., Mayun Laksmiwati, A., & Indah Septian P., N. 2012. Kadar Total Senyawa Fenolat Pada Madu Randu Dan Madu Kelengkeng Serta Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Dengan Metode DPPH (Difenilpikril Hidrazil). *Jurnal Kimia*, 6(2), 163–168. <https://doi.org/10.24843/JCHEM>
- Rosyidi, D., Eka Radiati, L., Minarti, S., Mustakim, M., Susilo, A., Jaya, F., & Azis, A. 2018. Perbandingan Sifat Antioksidan Propolis pada Dua Jenis Lebah (*Apis mellifera* dan *Trigona* sp.) di Mojokerto dan Batu, Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 13(2), 108–117.



<https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.02.5>

- Rumbio, D., & Kampar, K. 2016. *Potensi Pakan Trigona spp. Di Hutan Larangan Adat Desa Rumbio kabupaten Kampar*. 3(2), 1–7.
- Safira, M., & Aisy, R. 2020. *Studi Literatur Perbedaan Karakteristik Fisik , Kimia dan Kandungan Alkaloid pada Madu Hitam Pahit*. 965–971.
- Sanjaya, V., Astiani, D., & Sisillia, L. 2019. Studi Habitat Dan Sumber Pakan Lebah Kelulut Di Kawasan Cagar Alam Gunung Nyiut Desa Pisak Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2), 786–798. <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i2.34072>
- Statistik, B. P. (2015). *Gambaran Umum Wilayah Provinsi Sumatera Utara. Sumutprov*, 3.
- Sulistia, M. L., Latifah, S., Aji, I. M. L., & Rini, D. S. 2016. Identifikasi Jenis Polen Sebagai Sumber Pakan Lebah Trigona (*Trigona clypearis*) di Lahan Agroforestri. *Univeritas Mataram*, 1–11.
- Sumarlin, L. O., Muawanah, A., & Wardhani, P. 2014. Aktivitas Antikanker Dan Antioksidan Madu Di Pasaran Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 136–144.
- 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.