

**Analisis Polen, Komposisi Kimia, dan Nutrisi Madu dan Roti Lebah Kelulut
(*Tetragonula sapiens*) pada Beberapa Ketinggian di Pulau Lombok**

Oleh

Kanti Dewi Rizqiani¹ Rini Pujiarti² Sigit Sunarta²

INTISARI

Produk lebah kelulut merupakan salah satu jenis hasil hutan bukan kayu yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia, seperti di Pulau Lombok. Saat ini, produk madu lebih populer sedangkan informasi mengenai produk lainnya seperti propolis, polen, dan roti lebah masih terbatas. Perbedaan kondisi geografis seperti ketinggian memiliki peranan penting untuk kualitas dan kuantitas produk perlembahan yang dihasilkan karena akan berpengaruh terhadap keragaman sumber pakan lebah seperti polen dan nektar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman polen, kandungan nutrisi dan senyawa kimia dalam madu dan roti lebah serta mengetahui karakteristik madu dan roti lebah berdasarkan kandungan senyawa kimia pada beberapa ketinggian untuk lebah kelulut *Tetragonula sapiens*.

Penelitian ini menggunakan sembilan sampel madu dan roti lebah dari beberapa ketinggian tempat budidaya lebah *T. sapiens* yaitu dataran rendah (<200 mdpl), menengah (200-500 mdpl) dan tinggi (>500 mdpl). Pengujian yang dilakukan meliputi kandungan nutrisi yang diuji menggunakan prosedur *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC), analisis polen dengan metode Von der Ohe dan kategorisasi Louveaux, serta kandungan kimia dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Analisis statistika kandungan nutrisi menggunakan *One-way ANOVA* sedangkan karakterisasi sampel berdasarkan senyawa kimia dianalisis dengan menggunakan *Agglomerative Hierarchical Clustering* (AHC) dan *Principal Component Analysis* (PCA).

Hasil analisis polen menunjukkan jumlah polen pada madu dan roti lebah yang ditemukan di dataran rendah, menengah, dan tinggi berturut-turut sebanyak 97, 123, dan 107. Seluruh sampel madu dan roti lebah pada ketiga kategori ketinggian merupakan tipe multifloral dimana tidak ada polen yang dominan dan memiliki *secondary polen* yang terdapat pada jenis *Artocarpus altilis*, *Cocos nucifera*, *Arenga pinnata* dan *Ageratum conyzoides*. Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat madu dan roti lebah *Tetragonula sapiens* terhadap ketinggian lokasi. Madu di dataran tinggi memiliki komposisi senyawa yang lebih sedikit sedangkan roti lebah di dataran tinggi memiliki jumlah dan komposisi senyawa yang lebih banyak dibandingkan di dataran rendah dan menengah. Beberapa senyawa dominan pada ekstrak methanol madu antara lain Melezitose; Desulphosinigrin; 5-Hydroxymethylfurfural; dan Isosorbide dinitrate, sedangkan senyawa dominan pada ekstrak roti lebah diantaranya adalah n-Hexadecanoic acid dan 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-. Analisis AHC dan PCA digunakan untuk mengidentifikasi kelompok sampel madu dan roti lebah pada tiga kategori ketinggian dengan komponen senyawa yang serupa. Tiga kluster dipisahkan berdasarkan analisis AHC dan PCA. Analisis PCA menjelaskan 82,10% (PC1 44,76%; PC2 37,33%) dari total varian dan terdapat 30 senyawa yang berpengaruh kuat terhadap pembentukan kluster dimana didominasi oleh senyawa gula dan asam lemak.

Kata kunci: *Tetragonula sapiens*, madu, roti lebah, ketinggian

¹ Mahasiswa Magister Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, UGM

² Dosen Pengajar Magister Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, UGM

Pollen, Chemical Composition, and Nutrition Analysis of *Tetragonula sapiens* Honey and Bee Bread from Several Altitudes on Lombok Island

by

Kanti Dewi Rizqiani¹ Rini Pujiarti² Sigit Sunarta²

ABSTRACT

Stingless bee products are one type of non-timber forest product that has the potential to be developed in Indonesia, such as on Lombok Island. Honey products are more popular, while information about other products, such as propolis, pollen, and bee bread, is still limited. Differences in geographical conditions, such as altitude, are essential in the quality and quantity of bee products produced because they will affect the diversity of bee food sources such as pollen and nectar. This research aims to determine the variety of pollen, nutritional content, and chemical compounds in honey and bee bread, and the characteristics of honey and bee bread based on the chemical compound content at several altitudes for the stingless bee *Tetragonula sapiens*.

This study used nine samples of honey and bee bread from several altitudes where *T. sapiens* bees are cultivated, namely low altitude (<200 m.a.s.l), med altitude (200-500 m.a.s.l), and high altitude (>500 m.a.s.l). The tests carried out included nutritional content which was tested using the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) procedure, pollen analysis using the Von der Ohe method and Louveaux categorization, as well as chemical content using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Nutritional content was analyzed by using One-way ANOVA, while samples characterization based on chemical was analyzed by using Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC) and Principal Component Analysis (PCA).

The results of the pollen analysis showed that the number of pollen in honey and bee bread found in the lowlands, midlands, and highlands was 97, 123, and 107, respectively. All honey and bee bread samples in the three altitude categories were multifloral, where no predominant pollen was present, and secondary pollen was found in the *Artocarpus altilis*, *Cocos nucifera*, *Arenga pinnata*, and *Ageratum conyzoides*. No significant differences were found between honey and bee bread on water, ash, protein, fat, and carbohydrate content of *Tetragonula sapiens* to location altitude. Honey in the highlands has a lower compound composition, while bee bread in the highlands has a more significant number and composition of compounds than in the lowlands and midlands. Some dominant compounds in honey methanol extract include Melezitose, Desulphosinigrin, 5-Hydroxymethylfurfural, and Isosorbide dinitrate. Meanwhile, the prevalent compounds in bee bread extract include n-Hexadecanoic acid and 9,12,15-Octadecatrienoic acid (Z,Z,Z)-. AHC and PCA analysis were used to identify groups of honey and bee bread samples in three altitude categories with similar compound components. Three clusters were separated based on AHC and PCA analysis. PCA analysis explained 82.10% (PC1 44.76%; PC2 37.33%) of the total variance, and 30 compounds strongly influenced cluster formation, which was dominated by sugar and fatty acid compounds.

Keywords: *Tetragonula sapiens*, honey, bee bread, altitude

¹ Master of Forestry Science Student, Faculty of Forestry, UGM

² Lecturer in Master of Forestry Science, Faculty of Forestry, UGM