

## **Pengaruh Variasi *Pollen* Terhadap Karakteristik Kimia *Bee pollen***

The Effect of Pollen Variations on the Chemical Characteristics of Bee Pollen

**Ulfah Anis<sup>1\*</sup>, Devi Silsia<sup>1</sup>, Rizky Nirmala Kusumaningtyas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Bengkulu, Jl. WR Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu, Bengkulu 38371, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip, Kotak Pos 164 Jember, Jawa Timur, Indonesia

\*Email: ulfahanis@unib.ac.id

Naskah diterima : 16 September 2021; Naskah disetujui: 21 Oktober 2021

### **ABSTRACT**

*Bee pollen* contains high enough nutrition such as water, ash, lipid, protein, antioxidants, palmitic acid, oleic acid and linolenic acid. It causes *bee pollen* is widely used as a food additive likes food fortificant and food substitutions. One of the product that used by *bee pollen* as a food fortificant is crackers. In other hand, food production like milk is used by *bee pollen* for increasing its nutrients especially the polyphenols There are two sources of pollens, multiflora and uniflora. The objective of this study was to know the effect of pollen sources on water, ash, lipid, protein and crude fiber content in three types of commercial pollen in Indonesia. The result is *bee pollen* from three different plants have a significant difference to proximate content including water, ash, lipid, protein, carbohydrate, and crude fiber.

**Keywords:** *bee pollen*, proximate, *pollen*

### **ABSTRAK**

*Bee pollen* mengandung gizi yang tinggi seperti air, abu, lemak, protein, antioksidan, asam palmitat, asam oleat, dan asam linolenat. Hal tersebut menjadikan *bee pollen* banyak digunakan sebagai bahan tambahan pada produk pangan seperti bahan fortifikasi atau bahan substitusi. Salah satu contoh produk yang menggunakan *bee pollen* sebagai fortifikan adalah *crackers*. Selain itu pada produk susu, *bee pollen* digunakan untuk meningkatkan nilai gizinya terutama pada polifenol. Salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan gizi pada *bee pollen* adalah sumber serbuk sarinya/ *pollen*. Ada dua jenis sumber serbuk sari pada *bee pollen*, yaitu multiflora dan uniflora. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sumber serbuk sari terhadap kadar air, abu, lemak, protein, dan serat kasar pada tiga jenis *bee pollen* komersial yang ada di Indonesia. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *bee pollen* dari tiga jenis tanaman yang berbeda memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kandungan proksimat berupa air, abu, lemak, protein, karbohidrat serta serat kasar.

**Kata kunci :** *bee pollen*, proksimat, serbuk sari

## PENDAHULUAN

*Bee pollen* merupakan serbuk sari bunga yang dikumpulkan oleh lebah madu yaitu *Apis mellifera*. Serbuk sari yang telah dikumpulkan tersebut digunakan untuk memberi makanan larva lebah pada tahap awal perkembangannya (Silva *et al.*, 2006; (Campos *et al.*, 2008). *Bee pollen* merupakan salah satu produk lebah selain madu dan propolis. *Bee pollen* saat ini banyak sekali dijual di pasaran. Beberapa *bee pollen* yang dijual dipasaran menyebutkan produk *bee pollennya* memiliki nilai gizi, karena mengandung kadar protein tinggi, vitamin, mineral, asam amino, dan lain-lain.

*Bee pollen* memiliki kandungan gizi serta bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. *Bee pollen* mengandung antioksidan alami yang dapat menurunkan gula darah puasa setelah kondisi hiperglikemia. Antioksidan alami tersebut mampu menangkal radikal dan meregenerasi sel pada percobaan menggunakan tikus yang telah diinduksi alloxan (Nurchayaning *et al.*, 2018). Hal tersebut sesuai dengan yang disebutkan Rzepecka-Stojko *et al.* (2015), bahwa *bee pollen* juga menjadi salah satu produk alami lebah dengan potensi antioksidan yang tinggi. *Bee pollen* secara efektif dapat meningkatkan perlindungan terhadap radikal bebas dalam tubuh, sehingga *bee pollen* dapat berfungsi untuk mencegah timbulnya penyakit akibat gaya hidup manusia.

*Bee pollen* mengandung kadar glukosa yang hampir sama dengan glukosa pada beras (Nurchayaning *et al.*, 2018). Pada penelitian Estevinho *et al.* (2012), *bee pollen* yang berasal dari Portugis mengandung protein, karbohidrat, dan asam lemak. Kandungan asam lemak esensial, asam  $\alpha$ -linolenat, dan ratio yang baik antara *polyunsaturated fatty acids/ saturated fatty acids* (PUFA/SFA), serta n-6/n-3 asam lemak. Asam-asam lemak pada *bee pollen* juga telah disebutkan pada penelitian Attia *et al.* (2014). Pada *bee pollen* juga mengandung beberapa mineral yang cukup tinggi yaitu kalsium, fosfor, besi, kalium, dan magnesium, serta mengandung 12 jenis asam amino. Mineral dan 12 jenis asam amino yang dimiliki oleh *bee pollen* tersebut tidak dimiliki oleh propolis. Jika dibandingkan antara *bee pollen* dan propolis maka kandungan nutrisi yang dimiliki *bee pollen* lebih lengkap (Attia *et al.*, 2014). Kandungan gizi yang tinggi pada *bee pollen* tersebut menyebabkan *bee pollen* banyak digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan beberapa produk pangan.

Pada produk pangan seperti bakery, *bee pollen* digunakan sebagai bahan fortifikan ataupun bahan substitusi. *Bee pollen* menjadi salah satu bahan pada pembuatan *snack bar*. Dari hasil penelitian tersebut penambahan *bee pollen* sebesar 10%

menunjukkan hasil yang terbaik. *Snack bar* yang telah ditambahkan *bee pollen* memiliki kandungan gizi yang baik serta aktivitas antioksidan yang baik pula. *Snack bar* tersebut dijadikan sebagai makanan camilan yang bernutrisi untuk anak usia sekolah (Aini, Sulaeman and Sinaga, 2020). *Bee pollen* yang digunakan sebagai bahan pangan, selain sebagai bahan pada pembuatan *snack bar* juga sebagai bahan pada pembuatan *crackers*. Pada penelitian Mujahidah (2020), *crackers* yang dibuat dari *bee pollen* ditujukan untuk balita untuk memperbaiki masalah gizi pada balita. Dari hasil penelitian tersebut, *crackers* yang disubstitusi *bee pollen* diterima dengan baik oleh panelis. *Crackers* tersebut juga mengandung lemak, protein, karbohidrat serta Fe atau mineral besi. Fe pada tubuh berfungsi untuk membantu pembentukan sel darah merah yang sangat berguna bagi tubuh manusia. Pada pembuatan produk pangan lainnya, *bee pollen* juga menjadi bahan fortifikan. *Bee pollen* menjadi bahan fortifikan pada pembuatan biskuit. Dari hasil penelitian tersebut, *bee pollen* tidak berpengaruh signifikan pada kandungan lemak dari biskuit yang dihasilkan, sehingga biskuit yang ditambahkan *bee pollen* dapat menjadi salah satu makanan sehat. Biskuit dengan fortifikasi *bee pollen* juga berpengaruh signifikan meningkatkan kandungan gula, protein, abu, serat, dan polifenol sebagai antioksidan yang potensial (Krystijan *et al.*, 2015).

Penggunaan *bee pollen* untuk menghasilkan produk pangan tidak hanya pada produk-produk bakery, tetapi juga pada produk susu. *Bee pollen* yang mengandung polifenol sengaja ditambahkan untuk meningkatkan kandungan polifenol pada produk susu bubuk. *Bee pollen* yang telah ditambahkan pada susu bubuk tersebut menunjukkan kadar polifenol yang berpengaruh signifikan jika dibandingkan dengan dengan *fresh bee pollen* atau *bee pollen* yang menjadi bahan dasarnya. Peningkatan kadar polifenol tersebut mencapai 73,99% dibandingkan dengan *fresh bee pollen*. Hal tersebut menunjukkan bahwa *bee pollen* yang mengalami pengolahan seperti pada susu bubuk tersebut dapat meningkatkan kadar polifenol sebagai antioksidan jika dibandingkan bahan dasar *bee pollen* yang belum mengalami pengolahan (Thakur and Nanda, 2019).

*Bee pollen* memiliki potensi sebagai bahan pangan fungsional untuk lebih dieksplorasi pada industri pangan seperti *bakery*, *cereals*, *confectionary* dan lainnya. Kandungan gizi pada *bee pollen* dipengaruhi oleh sumber *pollen* atau serbuk sari itu sendiri. Palinologi merupakan ilmu yang mempelajari salah satunya adalah serbuk sari. Palinologi tersebut menyebutkan bahwa variasi pada *pollen* atau serbuk sari sesuai wilayah tersebut, misalnya dipengaruhi oleh padang rumput yang tersedia di sekitar tempat pemeliharaan lebah. Oleh karena itu, asal *bee pollen* dapat diidentifikasi dari jenis

serbuk sari pada lebah yang tumbuh pada wilayah tertentu (Feas *et al.*, 2012). *Bee pollen* dengan heterofloral atau berbagai macam jenis bunga memiliki warna yang berbeda akibat dari jenis serbuk sari yang berbeda. Pada *bee pollen* dengan unifloral atau dengan satu jenis bunga dengan serbuk sari yang seragam dapat meningkatkan nilai ekonomisnya jika ditinjau dari sudut pandang ekonomi (Feas *et al.*, 2012). *Bee pollen* yang bersumber dari serbuk sari bunga yang sejenis yaitu dari *Cistus sp.* memiliki kemampuan antioksidasi yang tinggi (Nagai *et al.*, 2005).

Pada *bee pollen monofloral* kandungan abu berkaitan dengan asal bunga atau geografis yang berbeda dari serbuk sari atau pollennya, kondisi iklim, kondisi pertumbuhan tanaman seperti tanah dan air (Liolios *et al.*, 2019). Konsentrasi mineral pada *bee pollen monofloral* lebih besar jika dibandingkan dengan *bee pollen polifloral* atau *multifloral* (Liolios *et al.*, 2019; Kostić *et al.*, 2015). *Bee pollen* yang multifloral ataupun monofloral dapat berpengaruh terhadap karakteristik kimia yaitu kandungan air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat (Kostić *et al.*, 2015).

Penelitian mengenai jenis *pollen* pada *bee pollen* komersial di Indonesia belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis *pollen* yang berasal dari sumber *pollen* yang berbeda terhadap kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat kasar pada tiga jenis *bee pollen* komersial yang ada di Indonesia. Penelitian eksplorasi jenis *bee pollen* berdasarkan sumber serbuk sarinya atau *pollen* ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian-penelitian lain mengenai jenis *bee pollen* berdasarkan sumber serbuk sarinya terhadap kandungan gizi yang dimilikinya.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

*Bee pollen* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *bee pollen* komersial, yaitu *bee pollen* randu, *bee pollen* multiflora, dan *bee pollen* bunga hutan. *Bee pollen* randu didapatkan dari Malang, Jawa Timur. *Bee pollen* multiflora dipanen di daerah Tumpang, Kabupaten Malang. *Bee pollen* Bunga Hutan dipanen di daerah Lumbang, Kabupaten Probolinggo. Bahan-bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini adalah petroleum eter, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, HCl (Merck, 99%).

### Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini di antaranya adalah botol timbang, kertas saring, alat ekstraksi soxhlet, labu kjeldahl, erlenmeyer, oven memmert Un 55 dan *muffle furnace*.

### **Metode Analisis**

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu kadar air, abu, protein, lemak, dan serat kasar pada sampel *bee pollen* sesuai dengan AOAC (2016). Kadar karbohidrat metode *by difference*.

### **Kadar Air**

Timbang  $\pm 3$  g *bee pollen* dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya kemudian keringkan dalam oven suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. *Bee pollen* dan botol timbang tersebut kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang beratnya. Ulangi perlakuan tersebut sampai berat konstan yaitu selisih berat dengan berat sebelumnya yaitu 0,2 mg.

### **Kadar Abu**

Timbang  $\pm 3$  g *bee pollen* dan masukkan ke dalam *krus porselen* yang telah dikeringkan sebelumnya dan diketahui beratnya. Panaskan *bee pollen* pada suhu  $\pm 600^{\circ}\text{C}$  dalam *muffle furnace* selama 4 jam. Timbang *bee pollen* beserta *krus porselen* setelah dingin. Kadar abu didapatkan dari Selisih penimbangan tersebut dibagi dengan berat *bee pollen* awal.

### **Kadar Protein**

Sampel *bee pollen* yang digunakan sebesar  $\pm 3$  g. Tahapan yang dilakukan yaitu terbagi atas tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi dan ekstraksi.

### **Kadar lemak**

Timbang  $\pm 3$  g *bee pollen*, lalu bungkus dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya. Letakkan *bee pollen* yang telah dibungkus kertas saring tersebut di dalam oven  $105^{\circ}\text{C}$  agar dapat menghilangkan air yang ada pada *bee pollen*. Selanjutnya letakkan *bee pollen* yang telah dibungkus tersebut ke dalam *thimble* dan masukkan *thimble* ke dalam alat ekstraksi soxhlet. Pelarut yang digunakan yaitu petroleum eter. Setelah proses ekstraksi selesai, dan pelarut sudah diuapkan. Timbang kembali *bee pollen* yang dibungkus kertas saring tersebut. Kadar lemak didapatkan dari selisih penimbangan tersebut dibagi dengan berat *bee pollen* awal.

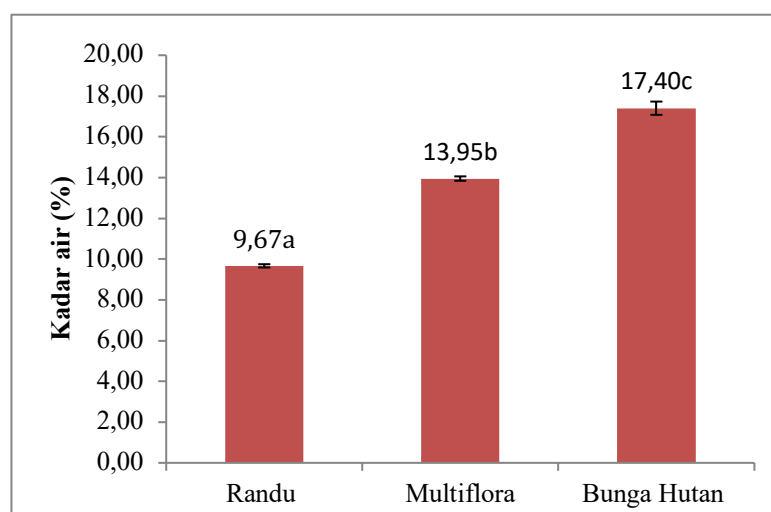
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Kadar air berperan penting pada karakteristik organoleptik serta umur simpan pada *bee pollen*. Kadar air pada *bee pollen* yang terlalu tinggi akan mempersingkat umur simpannya karena *bee pollen* kemungkinan akan mudah ditumbuhi mikrobia seperti jamur. Menurut peraturan Brazil, *bee pollen* komersial memiliki batas maksimum kadar air sebesar 4% (Carpes, 2008).

Dari hasil penelitian ini, kadar air yang diperoleh lebih besar daripada 4%. Berdasarkan Gambar 1, kadar air yang diperoleh dari hasil penelitian mencapai  $17,40 \pm 0,33\%$ . Kadar air yang melebihi batas maksimum dari peraturan Brazil tersebut bisa disebabkan penyimpanan *bee pollen* setelah diproduksi yang kurang tepat. Proses pemanenan atau pengumpulan *bee pollen* harus secepat mungkin, karena *pollen* bersifat higroskopis bila kondisi lingkungannya memiliki kelembaban relatif tinggi (Estevinho *et al.*, 2012).

Berdasarkan Gambar 1, Jenis *bee pollen* menunjukkan perbedaan signifikan pada kadar air yang dikandungnya ( $<0,05$ ). Perbedaan jenis *bee pollen* terhadap kadar air yang dikandungnya mungkin bisa disebabkan karena proses pemanenan, teknik pengeringan *bee pollen*, penyimpanan, dan asal *bee pollen* yang berbeda dari *bee pollen* randu, multiflora, dan bunga hutan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan proses pemanenan, teknik pengeringan *bee pollen*, dan penyimpanan yang tepat agar dapat mencegah pertumbuhan mikrobia terutama jamur sehingga dapat meningkatkan umur simpannya.



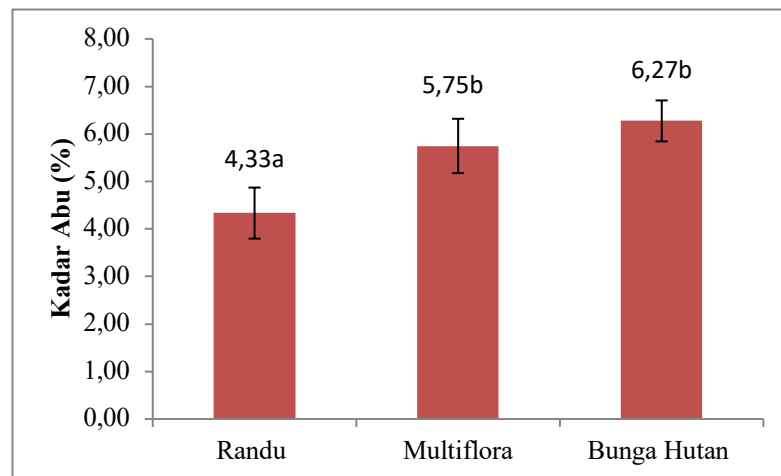
Gambar 1. Kadar air pada tiga jenis *bee pollen*

## Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan sejumlah zat inorganik sisa pembakaran dari suatu zat organik. Kadar abu yang dimiliki *bee pollen* menunjukkan adanya nutrisi mikro berupa mineral yang terkandung pada *bee pollen* tersebut. Menurut Attia *et al.*, (2014), mineral yang terkandung pada *bee pollen* diantaranya yaitu kalsium, fosfor, besi, kalium, magnesium, dan natrium. Nutrisi mikro berupa mineral tersebut sangat dibutuhkan oleh tubuh. Mineral yang terkandung pada *bee pollen monofloral* yaitu kalium, fosfor, kalsium, dan magnesium. Pada *bee pollen monofloral* juga terdapat natrium, besi, seng, mangan dan tembaga dalam jumlah  $< 2,1\%$  (Liolios *et al.*, 2019).

Hasil penelitian diperoleh bahwa kadar abu yang diperoleh dari *bee pollen* bunga hutan memiliki kadar tertinggi, sedangkan *bee pollen* dari bunga randu memiliki kadar abu yang terendah. Pada penelitian ini, kadar abu yang didapatkan lebih tinggi jika dibandingkan kadar abu pada penelitian Mujahidah (2020). Menurut Mujahidah (2020), kadar abu yang dimiliki tepung *bee pollen* yaitu sebesar 2,12 %. Tepung *bee pollen* tersebut diperoleh dari pengeringan *bee pollen* di bawah sinar matahari lalu pengecilan ukuran dengan blender, serta pengayakan menggunakan ayakan 60 mesh. Kadar abu *bee pollen polifloral* atau *multifloral* 3,21% lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini (Kostić *et al.*, 2015).

Berdasarkan Gambar 2. kadar abu *bee pollen* randu menunjukkan perbedaan signifikan dengan *bee pollen* multiflora ( $< 0,05$ ). Perbedaan kadar abu pada *bee pollen* tersebut menunjukkan adanya keberagaman serbuk sari dari masing-masing *bee pollen* berpengaruh terhadap mineral yang dikandung pada *bee pollen*. Perbedaan kandungan abu berkaitan dengan asal bunga atau geografis yang berbeda dari serbuk sari atau pollen tersebut. Kondisi iklim, kondisi pertumbuhan tanaman seperti tanah dan air juga akan mempengaruhi kandungan abu atau mineral yang akan di kandung *bee pollen*. Jumlah mineral pada *bee pollen* dipengaruhi oleh komposisi tanah tempat tanaman atau bunga tumbuh (Liolios *et al.*, 2019).



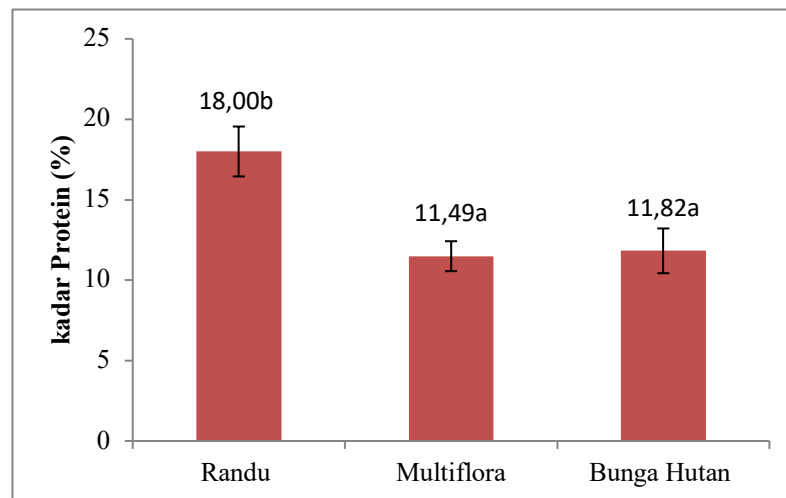
Gambar 2. Kadar abu pada tiga jenis *bee pollen*

### Kadar Protein

Berdasarkan Gambar 3. Kadar protein terbesar yaitu *bee pollen* randu. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar protein pada penelitian Mujahidah (2020). Pada penelitian Mujahidah (2020), kadar protein pada tepung *bee pollen* sebesar 11,60%. Hasil tersebut hampir sama dengan kadar protein *bee pollen* multiflora dan bunga hutan yang didapatkan pada penelitian ini. Berdasarkan Gambar 3. kadar protein *bee pollen* randu sebesar  $18,00 \pm 1,55\%$ . Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Taha *et al.* (2019), kadar protein *bee pollen* dari 5 jenis bunga yang didapatkan rata-rata sebesar 18,09%.

Berdasarkan Gambar 63. kadar protein *bee pollen* bunga hutan memiliki perbedaan signifikan dengan kadar protein *bee pollen* multiflora dan randu ( $<0,05$ ). Hal ini disebabkan perbedaan geografis yang mempengaruhi perbedaan kadar protein pada *bee pollen* bunga hutan (Feas *et al.*, 2012). Meskipun ketiga jenis *bee pollen* tersebut berasal dari Jawa Timur, akan tetapi iklim dan geografis ketiga jenis tanaman tetap berbeda.

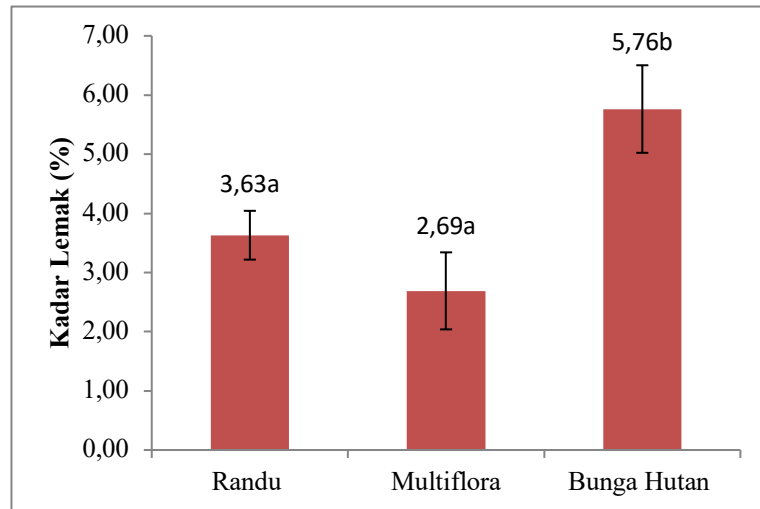




Gambar 3. Kadar protein pada tiga jenis *bee pollen*

### Kadar Lemak

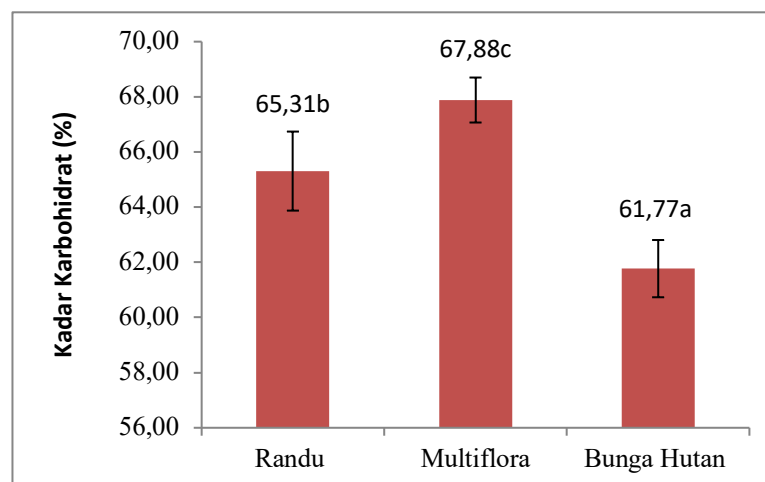
Berdasarkan Gambar 4. kadar lemak *bee pollen* dari hasil penelitian sebesar 3,63 – 5,76 %. Hasil tersebut sesuai *range* penelitian Feas *et al.* (2012) yaitu dengan kadar lemak sebesar 4,3 – 6,3%. Kadar lemak *bee pollen* bunga hutan menunjukkan perbedaan signifikan dengan kadar protein *bee pollen* multiflora dan bunga hutan ( $<0,05$ ). Perbedaan kadar lemak *bee pollen* tersebut disebabkan adanya perbedaan pada sumber asal tanaman. *Bee pollen monofloral* dari tanaman *Brassicaceae* memiliki kadar lemak sebesar 6,78%. Kadar lemak tersebut paling tinggi jika dibandingkan dengan *bee pollen polifloral* (Kostić *et al.*, 2015). Perbedaan sumber tanaman pada penelitian ini yaitu *bee pollen* randu berasal dari serbuk sari satu jenis bunga yaitu bunga randu. *Bee pollen* multiflora berasal dari serbuk sari bunga yang berbagai macam, sedangkan *bee pollen* bunga hutan berasal dari serbuk sari bunga hutan. Menurut Szcześna (2006), kandungan fraksi lipid dan asam lemak rantai panjang dalam serbuk sari yang dikumpulkan lebah menunjukkan variabilitas yang besar antara sampel yang berasal dari satu negara serta antara sampel dari negara yang berbeda, yang mungkin terkait dengan berbagai asal tanaman dari sampel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kadar lemak pada *bee pollen* yang berasal dari satu negara bisa berbeda-beda.



Gambar 4. Kadar lemak pada tiga jenis *bee pollen*

#### Kadar Karbohidrat

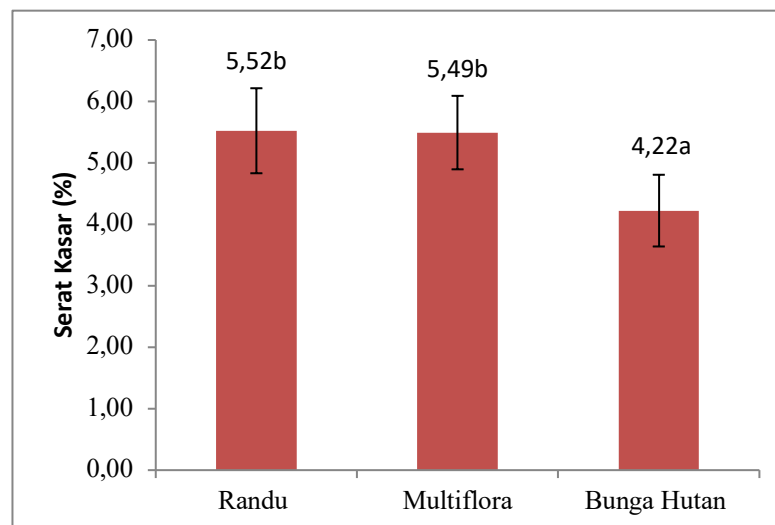
Berdasarkan Gambar 6. kadar karbohidrat *bee pollen* yang diperoleh dari penelitian ini sesuai *range* besarnya karbohidrat pada *bee pollen* hasil penelitian Feas *et al.* (2012) yaitu 61,2 – 70,6%. Dari hasil penelitian juga menunjukkan kadar karbohidrat *bee pollen* bunga hutan memiliki perbedaan signifikan dengan kadar karbohidrat *bee pollen* multiflora dan randu ( $<0,05$ ). Hal tersebut disebabkan karena banyak faktor yang diketahui mempengaruhi kandungan nutrisi *bee pollen*, termasuk iklim, geografi, pemeliharaan lebah dan komposisi genetik spesies tanaman (Feas *et al.*, 2012). Spesies tanaman yang digunakan dalam penelitian ini berbeda-beda. Pada penelitian ini menggunakan 3 jenis *bee pollen* yaitu *bee pollen* dari tanaman randu, *bee pollen* multiflora yang memiliki *pollen* dari berbagai jenis bunga serta *bee pollen* bunga hutan.



Gambar 5. Kadar karbohidrat pada tiga jenis *bee pollen*

### Kadar Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat yang mengandung senyawa selulosa, lignin serta zat lain yang belum dapat diidentifikasi. Serat kasar tidak bisa dicerna oleh sistem pencernaan manusia (Sudarmadji *et al.*, 2010). Berdasarkan Gambar 6. kadar serat kasar *bee pollen* bunga hutan memiliki perbedaan signifikan dengan kadar karbohidrat *bee pollen* multiflora dan randu ( $<0,05$ ). Hal ini dimungkinkan karena *bee pollen* bunga hutan memiliki senyawa selulosa dan lignin yang mungkin lebih rendah jika dibandingkan dengan *bee pollen* randu dan multiflora. *Bee pollen* bunga hutan juga memiliki kadar karbohidrat yang paling rendah jika dibandingkan dengan *bee pollen* randu dan *bee pollen* multiflora. Selain itu, perbedaan geografis juga mungkin mempengaruhi perbedaan kadar serat pada *bee pollen* bunga hutan (Feas *et al.*, 2012). *Bee pollen* randu didapatkan dari Malang, Jawa Timur. *Bee pollen* multiflora dipanen di daerah Tumpang, Kabupaten Malang. *Bee pollen* Bunga Hutan dipanen di daerah Lumbang, Kabupaten Probolinggo.



Gambar 6. Serat kasar pada tiga jenis *bee pollen*

### KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa *bee pollen* merupakan sumber nutrisi karena mengandung mineral, lemak, protein serta karbohidrat. *Bee pollen* dari tiga jenis *pollen* tanaman yang berbeda memiliki pengaruh signifikan terhadap kandungan proksimat berupa air, abu, lemak, protein, karbohidrat, serta serat

kasar. Hal tersebut disebabkan karena perbedaan jenis pollennya. Pollen berasal dari serbuk sari bunga yang berbeda, dan tempat tumbuh tanaman yang berbedabai iklim, kondisi tanah dan air. Kandungan nutrisi pada *bee pollen* tersebut dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2016). 'Guidelines for single laboratory validation of chemical methods for dietary supplements and botanicals'. *AOAC International*. USA.
- Aini, Q., Sulaeman, A. and Sinaga, T. (2020) 'Pengembangan Bee Pollen Snack Bar Untuk Anak Usia Sekolah', *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), pp. 50–59. doi: 10.6066/jtip.2020.31.1.50.
- Attia, Y. A. *et al.* (2014) 'Productive performance, biochemical and hematological traits of broiler chickens supplemented with propolis, bee pollen, and mannan oligosaccharides continuously or intermittently', *Livestock Science*. Elsevier, 164(1), pp. 87–95. doi: 10.1016/j.livsci.2014.03.005.
- Campos, M. G. R. *et al.* (2008) 'Pollen composition and standardisation of analytical methods', *Journal of Apicultural Research*, 47(2), pp. 154–161. doi: 10.1080/00218839.2008.11101443.
- Carpes, S. T. (2008) 'ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DO PÓLEN APÍCOLA DE *Apis mellifera* L. DA REGIÃO SUL DO BRASIL', p. 249.
- Estevinho, L. M. *et al.* (2012) 'Portuguese bee pollen: Palynological study, nutritional and microbiological evaluation', *International Journal of Food Science and Technology*, 47(2), pp. 429–435. doi: 10.1111/j.1365-2621.2011.02859.x.
- Feas, X. *et al.* (2012) 'Organic bee pollen: Botanical origin, nutritional value, bioactive compounds, antioxidant activity and microbiological quality', *Molecules*, 17(7), pp. 8359–8377. doi: 10.3390/molecules17078359.
- Kostić, A. T. *et al.* (2015) 'Physicochemical composition and techno-functional properties of bee pollen collected in Serbia', *Lwt*, 62(1), pp. 301–309. doi: 10.1016/j.lwt.2015.01.031.
- Krystijan, M. *et al.* (2015) 'The fortification of biscuits with bee pollen and its effect on physicochemical and antioxidant properties in biscuits', *LWT - Food Science and Technology*, 63(1), pp. 640–646. doi: 10.1016/j.lwt.2015.03.075.
- Liolios, V. *et al.* (2019) 'Mineral content in monofloral bee pollen: investigation of the effect of the botanical and geographical origin', *Journal of Food Measurement and Characterization*. Springer US, 13(3), pp. 1674–1682. doi: 10.1007/s11694-019-00084-w.
- Mujahidah, F. F. (2020) 'Pengaruh Bee Pollen Terhadap Daya Terima dan Kandungan

- Zat Gizi Dalam Pembuatan Crackers', *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 2(2), pp. 53–60. doi: 10.36590/jika.v2i2.59.
- Nagai, T. *et al.* (2005) 'Antioxidative ability in a linoleic acid oxidation system and scavenging abilities against active oxygen species of enzymatic hydrolysates from pollen *Cistus ladaniferus*.' , *International journal of molecular medicine*, 15(2), pp. 259–263. doi: 10.3892/ijmm.15.2.259.
- Nurchayaning, A. *et al.* (2018) 'Bee Pollen Effect on Blood Glucose Levels in Alloxan-induced Male Wistar Rats', *Health Notions, Volume 2 Number 1 (January)*, 2(1), pp. 10–13.
- Rzepecka-Stojko, A. *et al.* (2015) 'Polyphenols from Bee Pollen: Structure, absorption, metabolism and biological activity', *Molecules*, 20(12), pp. 21732–21749. doi: 10.3390/molecules201219800.
- Silva, T. M. S. *et al.* (2006) 'Chemical composition and free radical scavenging activity of pollen loads from stingless bee *Melipona subnitida* Ducke', *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6–7), pp. 507–511. doi: 10.1016/j.jfca.2005.12.011.
- Szczęśna, T. (2006) 'Long-chain fatty acids composition of honeybee-collected pollen', *Journal of Apicultural Science*, 50(2), pp. 65–79.
- Sudarmadji, S. *et al.* 2010. *Analisa bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Taha, E. K. A., Al-Kahtani, S. and Taha, R. (2019) 'Protein content and amino acids composition of bee-pollens from major floral sources in Al-Ahsa, eastern Saudi Arabia', *Saudi Journal of Biological Sciences*. King Saud University, 26(2), pp. 232–237. doi: 10.1016/j.sjbs.2017.06.003.
- Thakur, M. and Nanda, V. (2019) 'Process optimization of polyphenol-rich milk powder using bee pollen based on physicochemical and functional properties', *Journal of Food Process Engineering*, 42(6), pp. 1–12. doi: 10.1111/jfpe.13148.