

**PENGARUH FORMULASI *BEE POLLEN* DAN TEPUNG TERIGU  
TERHADAP TINGKAT KESUKAAN BISKUIT**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**RIAN HIDAYAT PASARIBU  
1954051019**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### PENGARUH FORMULASI *BEE POLLEN* DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP TINGKAT KESUKAAN BISKUIT

Oleh

**RIAN HIDAYAT PASARIBU**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh formulasi bee pollen terhadap tingkat kesukaan dan kandungan antioksidan pada biskuit perlakuan terbaik. Metode penelitian melibatkan beberapa tahap, yakni pembuatan tepung bee pollen, pembuatan biskuit dengan formulasi bee pollen, uji sensori, dan uji antioksidan pada perlakuan terbaik. Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) digunakan dalam penelitian ini dengan 4 kali ulangan dan 6 perlakuan. Perlakuan yang dilakukan meliputi variasi konsentrasi bee pollen dalam formulasi biskuit. Data sensori dievaluasi menggunakan metode uji hedonik dengan parameter rasa, tekstur, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan, dengan skala penilaian 5 poin dari sangat suka hingga tidak suka. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Bartlett untuk menguji homogenitas data, uji Tukey untuk membandingkan perbedaan antar data, uji sidik ragam (ANOVA), dan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua parameter data adalah homogen, dan uji analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata antara perlakuan pada taraf signifikansi 5%. Analisis lebih lanjut menggunakan metode pembobotan De Garmo menunjukkan bahwa perlakuan dengan 2,5 gram bee pollen dan 97,5 gram tepung terigu (A2) menghasilkan biskuit dengan perlakuan terbaik, yang diberi skor total 20,295 dari setiap parameter. Biskuit ini juga memiliki kandungan antioksidan dengan nilai  $IC_{50} = 3337,84 \text{ uG /mL}$ , yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang relatif lemah.

**Kata kunci:** *Bee pollen, tepung terigu, biskuit.*

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF BEE POLLEN AND WHEAT FLOUR FORMULATION ON THE LEVEL OF PREFERENCE BISCUIT**

**By**

**RIAN HIDAYAT PASARIBU**

This study aims to evaluate the effect of bee pollen formulation on the level of preference and antioxidant content in the best-treated biscuits. The research method involves several stages, including the preparation of bee pollen flour, the production of biscuits with bee pollen formulation, sensory evaluation, and antioxidant testing on the best treatment. A Completely Randomized Block Design (CRBD) with 4 replications and 6 treatments was used in this study. The treatments involved variations in the concentration of bee pollen in the biscuit formulation. Sensory data were evaluated using the hedonic test method with parameters for taste, texture, color, aroma, and overall acceptance, using a 5-point rating scale ranging from 'like very much' to 'dislike very much.' The obtained data were analyzed using the Bartlett test to test data homogeneity, Tukey test to compare differences between data, Analysis of Variance (ANOVA), and the Honestly Significant Difference (HSD) post hoc test. The results of the study showed that all data parameters were homogeneous, and the analysis of variance indicated a highly significant difference between treatments at a significance level of 5%. Further analysis using De Garmo's weighting method." revealed that the treatment with 2.5 grams of bee pollen and 97.5 grams of wheat flour (A2) resulted in the best-treated biscuits, obtaining a total score of 20.295 from each parameter. These biscuits also exhibited antioxidant content with an IC50 value of 3337.84  $\mu\text{g/mL}$ , indicating relatively weak antioxidant activity.

**Keywords:** *Bee pollen, wheat flour, biscuit.*

**PENGARUH FORMULASI *BEE POLLEN* DAN TEPUNG TERIGU  
TERHADAP TINGKAT KESUKAAN BISKUIT**

**Oleh**

**RIAN HIDAYAT PASARIBU**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH FORMULASI *BEE POLLEN*  
DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP  
TINGKAT KESUKAAN BISKUIT**

Nama Mahasiswa : **Rian Hidayat Pasaribu**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1954051019

Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

**MENYETUJUI,**

1. **Komisi Pembimbing**

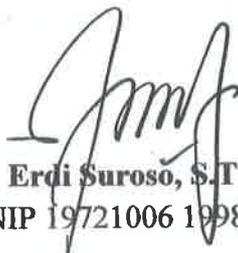


**Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**  
NIP. 196802101993031003



**Ir. Susilawati, M.Si.**  
NIP. 196108061987022001

2. **Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**



**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP 19721006 199803 1 005

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

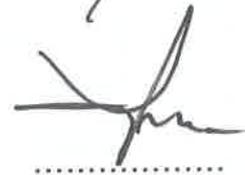
**Ketua**

**: Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**



**Sekretaris**

**: Ir. Susilawati, M.Si.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

**: Ir. Otik Nawansih, M.P.**

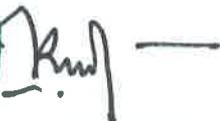


**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP. 19641020 198603 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 8 Agustus 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Rian Hidayat Pasaribu NPM 1954051019

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya tulis ini adalah hasil karya sendiri berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Hasil karya ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila terdapat kecurangan dikemudian hari dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2023

Pembuat Pernyataan



**RIAN HIDAYAT PASARIBU**

NPM. 1954051019

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis, Rian Hidayat Pasaribu, lahir pada tanggal 18 Juli 2000 di Desa Pahieme 2, Kecamatan Sorkam Barat, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara.

Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara, dengan ayah bernama Baru Sahat Pasaribu dan ibu bernama Dormauli Marbun.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 155701 Pahieme 2 Kecamatan Sorkam Barat, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 3 Sorkam Barat, dan menyelesaikan SMA di SMAN 1 Sorkam Barat Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara. Saat ini, penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Lampung, jurusan pertanian, dengan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Sebagai bagian dari perkuliahan, penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan, di mana penulis belajar menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam situasi nyata.

Selain itu, penulis juga memiliki pengalaman praktikum (PU) di PT. Suhita Lebah Indonesia, yang terletak di Kecamatan Langkapura, Lampung. Dalam praktikum tersebut, penulis fokus pada mempelajari proses dehumidifikasi, yang memberikan wawasan berharga dalam industri pangan dan teknologi hasil pertanian.

Di luar lingkungan kampus, penulis aktif sebagai Personal Trainer di sebuah GYM pada tahun 2021, di mana penulis dengan antusias membantu dan memotivasi orang lain untuk mencapai kebugaran yang optimal. Penulis juga aktif sebagai tour guide di Peternakan Lebah Suhita di Teluk Betung Timur, Batu Putu untuk melatih public speaking dan menambah wawasan wirausaha, penulis juga mengikuti pengembangan keahlian dengan mengikuti pelatihan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) dan CPPOB pada tahun 2022.

Dengan perjalanan hidup yang penuh dedikasi dalam pendidikan, pengalaman kerja, dan kegiatan di luar kampus, penulis telah memperoleh wawasan yang luas dan menjadi individu yang bersemangat serta siap menghadapi tantangan di masa depan.

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S-1) dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih atas segala dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses studi dan juga selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P, M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P selaku Dosen Pembimbing Pertama sekaligus Pembimbing Akademik yang telah membimbing, arahan, saran, kritik, dan pengarahan selama menjalani perkuliahan, penelitian dan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ir. Susilawati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan, saran, dan dukungan dalam penyelesaian skripsi.
5. Ibu Ir. Otik Nawansih, M.P. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran dan evaluasi dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi.

6. Kepada bapak dan ibu dosen pengajar, staf, dan karyawan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, terima kasih atas ilmu, bimbingan, dan bantuan administrasi yang telah diberikan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Saya mengucapkan rasa terima kasih yang besar atas dedikasi dan kontribusi yang telah kalian berikan.
7. Bapak Baru Sahat Pasaribu dan Ibu Dormauli Marbun selaku kedua orang tua penulis yang tiada henti memberikan dukungan, kasih sayang, do'a, dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Para adikku, Wahyuli Pasaribu, Ferdinan Pasaribu, Elder Gaius Pasaribu, dan Elswati Simanullang terima kasih atas semangat, motivasi, dan doa yang telah kalian berikan selama proses pengerjaan skripsi ini. Saya sangat menghargai dukungan kalian dan berharap semoga Tuhan membalas kebaikan kalian.
9. Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan angkatan 2019 THP dan TIP atas perjalanan dan kebersamaan yang telah kita jalani selama masa perkuliahan ini.

Penulis berharap agar Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini memberikan manfaat yang besar bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, 8 Agustus 2023

**Rian Hidayat Pasaribu**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2.Tujuan Penelitian .....	3
1.3.Kerangka Pemikiran .....	3
1.4.Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1.Bee Pollen.....	6
2.2.Produksi Bee pollen di Indonesia .....	10
2.3.Biskuit.....	11
2.4.Klasifikasi Biskuit .....	13
2.5.Karakteristik Biskuit.....	14
2.6.Bahan Pembuat Biskuit.....	15
2.7.Proses Pembuatan Biskuit.....	16
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
3.1.Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2.Bahan dan Alat .....	19
3.3.Metode Penelitian .....	19
3.4.Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1.Pembuatan tepung bee pollen.....	21
3.4.2.Pembuatan biskuit dengan formulasi bee pollen .....	21
3.4.3.Uji sensori.....	23
3.4.4.Uji antioksidan.....	25

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1.Rasa Biskuit.....	26
4.2.Tekstur Biskuit.....	28
4.3.Warna Biskuit .....	30
4.4.Aroma Biskuit.....	33
4.5.Penerimaan Keseluruhan Biskuit.....	36
4.6.Antioksidan.....	39
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bee pollen.....	6
2. Biskuit.....	13
3. Diagram alir proses pembuatan tepung bee pollen.....	21
4. Diagram alir pembuatan biskuit bee pollen.....	22
5. Pengeringan bee pollen.....	57
6. Penggilingan bee pollen.....	57
7. Pengayakan tepung bee pollen.....	57
8. Pembuatan adonan biskuit.....	58
9. Pemanggangan bee pollen.....	58
10. Pengemasan biskuit.....	58
11. Penyajian biskuit untuk sensori.....	59
12. Uji hedonik ulangan ke 1.....	59
13. Uji hedonik ulangan ke 2.....	59
14. Uji hedonik ulangan ke 3.....	60
15. Uji hedonik ulangan ke 4.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 2973-2011 .....	15
2. Formulasi biskuit bee pollen dan tepung terigu .....	20
3. Kuesioner uji hedonik .....	24
4. Hasil uji BNJ rasa biskuit.....	26
5. Hasil uji BNJ tekstur biskuit .....	29
6. Hasil uji BNJ warna biskuit .....	31
7. Hasil uji BNJ aroma biskuit .....	33
8. Hasil uji BNJ penerimaan keseluruhan biskuit .....	36
9. Perlakuan terbaik dengan metode Pembobotan De Garmo .....	38
10. Data uji hedonik rasa.....	47
11. Uji Barlet rasa .....	47
12. Analisis Ragam (annova) rasa.....	48
13. Hasil uji BNJ rasa .....	48
14. Data uji hedonik tekstur .....	49
15. Uji Bartlet tekstur.....	49
16. Analisis Ragam (annova) tekstur .....	50
17. Hasil uji BNJ tekstur .....	50
18. Data uji hedonik warna .....	51
19. Uji Bartlet warna .....	51
20. Analisis ragam (annova) warna.....	52
21. Hasil uji BNJ warna .....	52
22. Data uji hedonik aroma .....	53
23. Uji Bartlet aroma.....	53
24. Analisis ragam (annova) aroma .....	54
25. Hasil uji BNJ aroma .....	54
26. Data uji hedonik penerimaan keseluruhan .....	55
27. Uji Bartlet penerimaan keseluruhan.....	55
28. Hasil uji BNJ penerimaan keseluruhan .....	56
29. Hasil uji antioksidan biskuit.....	56

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang dan Masalah**

Biskuit adalah salah satu jenis makanan yang diminati oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa, dan konsumsinya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Biskuit merupakan jenis makanan yang kering dan dibuat dengan cara memanggang campuran tepung terigu dan bahan-bahan makanan lainnya. Biskuit sering dijadikan sebagai camilan saat bersantai atau sebagai bagian dari sarapan pagi. Permintaan pasar untuk ekspor biskuit terus meningkat. Biskuit populer karena rasanya yang enak, beragam jenis dan bentuknya, serta cukup mengenyangkan. Seiring dengan meningkatnya konsumsi biskuit di kalangan masyarakat, penting untuk menjamin kualitas produk tersebut. Rasa, tekstur, aroma, warna adalah parameter penting dari biskuit yang mempengaruhi tingkat kesukaan terhadap makanan ini. Oleh karena itu, produsen biskuit harus melakukan pengujian kualitas secara berkala untuk memastikan bahwa biskuit yang diproduksi memenuhi standar kualitas yang baik. Penting juga untuk memberikan informasi yang jelas dan akurat mengenai komposisi bahan baku serta nutrisi yang terkandung dalam biskuit untuk memberikan kepercayaan kepada konsumen. Dengan demikian, konsumen akan merasa puas dan percaya dengan produk biskuit yang dihasilkan dan akan terus membeli produk tersebut.

Bee pollen adalah sumber nutrisi alami yang dihasilkan oleh lebah dari serbuk sari bunga. Proses pembuatan bee pollen dimulai dengan lebah mengumpulkan serbuk sari dari bunga-bunga di sekitar sarang mereka. Selanjutnya, lebah

menambahkan enzim dan madu pada serbuk sari tersebut dan menggulungnya hingga menjadi butiran kecil yang dikenal sebagai bee pollen. Untuk mengumpulkan bee pollen, peternak lebah memasang jaring khusus sebagai perangkap di pintu masuk sarang lebah. Saat lebah keluar dari sarang, serbuk sari menempel pada tubuh lebah dan terperangkap di dalam jaring. Setelah itu, peternak lebah mengumpulkan bee pollen dari jaring tersebut dan melakukan proses pengeringan. Perbedaan antara bee pollen dengan nektar dan madu terletak pada bahan dasar pembuatannya. Nektar adalah cairan manis yang dihasilkan oleh bunga sebagai sumber makanan bagi lebah. Sedangkan madu dibuat oleh lebah dari nektar yang telah mereka kumpulkan dan campur dengan enzim di dalam perut mereka. Bee pollen, di sisi lain, terbuat dari serbuk sari bunga yang dikumpulkan oleh lebah dan dicampur dengan enzim serta sedikit madu. Bee pollen memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi daripada nektar atau madu, sehingga sering digunakan sebagai suplemen nutrisi alami.

Bee pollen atau sering disebut dengan serbuk sari lebah, merupakan bahan alami yang banyak dikonsumsi oleh manusia sebagai suplemen kesehatan. Selain itu, bee pollen juga dapat diolah menjadi bahan tambahan dalam pembuatan pangan, seperti biskuit. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengungkapkan bahwa penambahan bee pollen dalam biskuit dapat meningkatkan nilai gizi dan daya simpan produk. Namun, masih sedikit penelitian yang mengeksplorasi pengaruh formulasi bee pollen terhadap tingkat kesukaan biskuit dengan parameter seperti rasa, aroma, tekstur, dan warna. Oleh karena itu, penelitian ini akan menginvestigasi pengaruh penambahan bee pollen dalam biskuit terhadap tingkat kesukaan pada biskuit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi industri pangan dalam meningkatkan kualitas produk biskuit melalui penambahan bahan tambahan alami seperti bee pollen. Bee pollen merupakan produk turunan lebah yang sangat penting dalam proses perkembangbiakan lebah. Lebah memperoleh bee pollen dari serbuk sari bunga saat menghisap nektarnya. Serbuk halus nektar menempel di bulu-bulu kakinya, kemudian disimpan di kaki belakang dan ditimbun di sarang sebagai makanan larva (Kroyer, 2001). Bee pollen mengandung nutrisi yang sangat baik untuk

kesehatan. Menurut (Komansiska *et al.*,2015), bee pollen adalah sumber protein, lemak, karbohidrat, dan mineral. Kandungan protein kasarnya bervariasi antara 8-40%, dengan rata-rata 23%, serta mengandung semua asam amino dan asam lemak esensial. Seperti nektar, bee pollen dihasilkan dari bunga yang dihasilkan oleh anther sebagai sel kelamin jantan pada tumbuhan.

Meskipun bee pollen telah tersedia di pasar, masih banyak orang yang belum mengenalinya. Bee pollen dijual sebagai makanan sehat dan memiliki tekstur seperti tepung dengan sedikit rasa manis. Namun, rasa bee pollen masih kurang diminati oleh konsumen, sehingga banyak yang mencampurnya dengan madu sebelum dikonsumsi. Oleh karena itu, bee pollen akan diolah menjadi tepung dan digunakan sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan biskuit (Krystyan *et al.*, 2015). Diharapkan bahwa dengan penambahan bee pollen, sifat sensori dan kimia dalam biskuit dapat ditingkatkan, menghasilkan produk yang berkualitas tinggi yang memberikan manfaat kesehatan dan dapat bersaing di pasar sebagai produk inovatif yang diminati oleh masyarakat.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh formulasi bee pollen dan tepung terigu terhadap tingkat kesukaan biskuit.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Bee pollen atau dikenal sebagai serbuk sari lebah, merupakan sumber makanan segar yang kaya akan nutrisi. Menurut penelitian (Pasupuleti dan Sammugam, 2016), bee pollen mengandung sekitar 40,47% protein, 7,51% lemak, 34,79% karbohidrat, 3,57% serat, dan 4,63% abu. Kadar polifenol total dalam serbuk sari adalah 16,9 mg katekin/g dm, dan 38,9 mg asam galat/g dm. Penelitian sebelumnya oleh (Morais *et al.*,2011) melaporkan nilai kisaran antara 10,5 hingga 16,8 mg asam galat/g dm, sementara Leja *et al.* (2007) melaporkan kisaran antara 12,93 hingga 98 mg asam klorogenik/g dm. Perbedaan nilai ini dapat dijelaskan

oleh tingginya variabilitas dalam asal geografis dan botani sampel yang digunakan dalam penelitian (Almaraz-Abarca *et al.*, 2004; Leja *et al.*, 2007). . Penelitian lain oleh (Komosinska-Vassev *et al.*, 2015) menunjukkan bahwa bee pollen memiliki nilai ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) rata-rata sebesar 1145  $\mu\text{mol TE/g}$ , yang menandakan tingkat antioksidan yang tinggi. Penelitian (Ayu *et al.*, 2021) menguji antioksidan ekstrak bee pollen dengan nilai IC 50 > 100 ppm tergolong memiliki sifat antioksidan sedang. Bee pollen telah lama digunakan sebagai suplemen makanan untuk memperbaiki sel dan jaringan yang rusak, dengan kandungan nutrisi seperti vitamin A, B, C, E, dan inositol yang tinggi (Sunarno, 2007). (Baretta *et al.*, 2005) juga menemukan bahwa bee pollen mengandung senyawa polifenol seperti flavonoid dan asam folat, yang memiliki sifat antioksidan yang kuat. Dengan demikian, penggunaan bee pollen sebagai suplemen makanan dapat memberikan manfaat kesehatan yang besar karena kandungan nutrisi dan sifat antioksidannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh formulasi bee pollen dan tepung terigu terhadap tingkat kesukaan pada biskuit. Beberapa aspek yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah tampilan, aroma, rasa, dan tekstur, yang merupakan faktor penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Bee pollen memiliki rasa yang kurang menarik bagi konsumen, sehingga dilakukan formulasi dengan tepung terigu untuk mengolahnya menjadi biskuit agar dapat meningkatkan tingkat kesukaan konsumen terhadap bee pollen. (Krystjan *et al.*, 2015) telah melakukan penelitian yang mengindikasikan potensi bee pollen dalam diolah menjadi makanan seperti biskuit dengan menggunakan berbagai formulasi campuran bee pollen dan tepung terigu. Formulasi yang digunakan mencakup perbandingan (berat) antara bee pollen dan tepung terigu, yaitu 100:0, 97,5:2,5, 95:5, 92,5:7,5, dan 90:10. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan 5% bee pollen pada biskuit menghasilkan skor keseluruhan yang lebih tinggi dalam uji sensori. Selain itu, terdapat peningkatan nilai gizi dan kandungan antioksidan pada produk biskuit yang mengandung bee pollen. Meskipun demikian, dampaknya terhadap tingkat preferensi atau kesukaan konsumen terhadap biskuit tersebut belum sepenuhnya dipahami. Karena alasan

ini, penelitian yang sedang dilakukan bertujuan untuk menguji tingkat kesukaan konsumen terhadap biskuit yang mengandung bee pollen menggunakan metode uji hedonik. Metode ini melibatkan penilaian konsumen terhadap beberapa parameter, seperti rasa, tekstur, aroma, warna, dan keseluruhan kesukaan terhadap produk biskuit tersebut.

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna bagi produsen dalam meningkatkan kualitas produk dan memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat terhadap makanan yang sehat dan bergizi. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan gambaran mengenai potensi pemanfaatan bee pollen sebagai bahan tambahan pada produk pangan jenis biskuit. Kandungan antioksidan pada bee pollen juga akan mempengaruhi kualitas dan nilai gizi dari produk pangan, sehingga penambahan bee pollen pada biskuit diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan aktivitas antioksidan produk tersebut. Namun, karena belum banyak penelitian mengenai pengaruh penambahan bee pollen pada biskuit, penelitian ini penting untuk memberikan wawasan lebih lanjut mengenai potensi penggunaan bee pollen dalam meningkatkan kualitas dan nilai gizi produk biskuit

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah Formulasi bee pollen dan tepung terigu berpengaruh terhadap tingkat kesukaan biskuit.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Bee Pollen

Serbuk sari adalah gametofit jantan bunga. Serbuk sari atau bee pollen yang diperdagangkan dipasaran merupakan serbuk sari yang dikumpulkan oleh lebah madu *Apis mellifera* untuk tujuan memberi makan larvanya pada tahap awal perkembangan. Serbuk sari bunga yang dikumpulkan diakumulasikan sebagai pelet *corbicular* di keranjang serbuk sari di kaki belakang lebah yang merupakan campuran antara air liur lebah dan serbuk sari saat menghisap nektar pada bunga (Campos, 1997), lebah menyentuh benang sari dengan tubuhnya sehingga serbuk sari akan menempel ditubuhnya. Lebah menggunakan kaki belakangnya untuk memadatkan serbuk sari dan membawanya ke sarang untuk makanan anak-anak lebah. Lebah melembabkan serbuk sari dengan sekresi mulut yang membantu serbuk sari menempel bersama sampai ke dalam sarang. Sekresi ini mengandung enzim yang berbeda antara lain adalah amilase dan katalase.



Gambar 1. Bee pollen

Sumber. Sehatq.com

Madu adalah sumber energi utama koloni lebah, serbuk sari adalah sumber Nutrisi utama penting lainnya bagi lebah: protein, mineral, lemak, dan zat lainnya. Bee

pollen adalah hasil aglutinasi serbuk sari bunga yang dibuat dibuat oleh lebah madu pekerja dan tercampur dengan nektar dan zat air liur untuk dikumpulkan di pintu masuk sarang. Pollen yang dikumpulkan dalam bentuk aslinya memiliki kadar air antara 20-30%. Warna, bentuk, bau dan rasa pada bee pollen berbeda-beda menurut jenis tumbuhannya dan warna bee pollen bervariasi dari putih sampai hitam, sebagian besar kuning, jingga atau kuning-coklat, tetapi banyak warna berbeda yang dimungkinkan menurut sumber bunga. Penampilan beepolen sama seperti serbuk sari yang berbentuk butiran heterogen, dengan berbagai bentuk dan ukuran, terutama berbentuk bola.

Bee pollen memiliki bau khas serbuk sari dan rasa yang dihasilkan berbeda beda juga sesuai sumber bunga yang dihasilkan rasa spesifik pada bee pollen adalah, manis, asam, pahit, pedas. Namun bee polen yang ada dipasaran cenderung memiliki rasa manis. Bee pollen di ambil oleh beeker dari bawah sarang lebah dengan cara membuat perangkap berbentuk lubang dibawah sarangnya sehingga pada saat lebah kembali kesarangnya membawa bee pollen maka beepolen akan terjatuh kebawah dan ditampung dengan wadah. Komposisi Bee pollen tersusun atas protein, lipid, gula, serat, garam mineral, asam amino, senyawa fenolik dan vitamin. Konsentrasi gula pereduksi yang tinggi, asam amino esensial dan asam lemak tak jenuh/jenuh, adanya Zn, Cu, Fe, dan rasio K/Na yang tinggi membuat bee pollen sangat penting untuk diet manusia (Campos *et al.*, 1997).

Komposisi serbuk sari/ beepolen sangat bervariasi tergantung pada asal bunga. Beepollen mengandung Tujuh belas asam amino yang berbeda yang ada dalam serbuk sari. Asam prolin, glutamat dan aspartat, lisin dan leusin adalah asam amino yang dominan, yang mengandung sekitar 55% dari total asam amino (Szczena 2006). Menurut (Szczena, 2006) ,Bee pollen mengandung rata-rata 22,7% protein, termasuk 10,4% darinya adalah asam amino esensial seperti *methionine, lysine, threonine, histidine, leucine, isoleucine, valine, phenylalanine,* dan *tryptophan*. Selain itu, di dalam pollen juga terkandung asam nukleat dalam jumlah yang signifikan, terutama *ribonukleat*. Karbohidrat yang dapat dicerna memiliki kadar sekitar 30,8%. Bentuk-bentuk gula lainnya, terutama fruktosa dan glukosa, terkandung dengan kadar kira-kira 25,7% Kandungan lipid pada bee

pollen berkisar 5,1% (Szczesna, 2006). Selain itu juga terdapat komponen phenolic sekitar 1,6%, serta juga vitamin dan bioelemen-bioelemen yang juga merupakan kandungan yang bernilai.

Bee pollen telah menunjukkan perhatian besar dalam pengolahan makanan karena merupakan paragon nutrisi yang sehat. Bee pollen mengandung lipid, protein, dan mikronutrien penting untuk lebah madu dan juga untuk menunjukkan potensi *nutraceutical* bagi manusia, sehingga mencegah beberapa penyakit (Komosinska-Vassev, dkk., 2015). Pada dasarnya, serbuk sari adalah struktur mikroskopis seperti biji-bijian yang ditemukan di kepala sari benang sari di *angiospermae*. Lebah madu pekerja selama bekerja menarik ratusan hingga ribuan butiran serbuk sari menggunakan medan elektrostatik lemah yang di hasilkan antara bunga (bermuatan negatif) dan tubuh lebah (bermuatan positif) (Clarke dkk., 2017). Butiran serbuk sari diambil menggunakan beberapa sisir dan rambut kaki belakang lebah yang dibasahi dengan sekresi saliva dan nektar untuk membentuk pelet ukuran 1,4-4 mm yaitu secara karakteristik berbeda dari serbuk sari angin (Saavedra dkk., 2013). Dengan demikian lebah membawa serbuk sari sebagai pelet menggunakan keranjang serbuk sari dan disimpan di dalam alveoli untuk dikonsumsi lebih lanjut untuk memenuhi persyaratan protein dan untuk mensintesis jeli di kelenjar makanan mereka. Koloni lebah dapat mengumpulkan 50-250 g serbuk sari per hari atau 15-40 kg per tahun (Komosinska-Vassev *et al.*, 2015).

Bee pollen, juga dikenal sebagai apicultural atau *bee collected* atau *corbicular pollen* dapat dipanen dengan bantuan perangkap, dipasang di pintu masuk sarang lebah. Saat kembali ke rumah, serbuk sari hilang dari kaki belakang dan dikumpulkan di baki pengumpul perangkap. Serbuk sari padat nutrisi yang dikumpulkan memiliki kadar air yang tinggi dan sifat-sifatnya mulai menurun setelah pengumpulan. Oleh karena itu, bee pollen harus dikonsumsi baik segar atau cepat kering dengan hati-hati untuk mempertahankan nutrisi (Denisow dan Pietrzyk, 2016). Sumber tanaman bee pollen, sebagaimana ditentukan oleh analisis palynologis sangat mempengaruhi sifat nutrisi, fisiko-kimia, dan fungsionalnya (De oliveira *et al.*, 2014). Pelet serbuk sari dari takson botani unik

atau yang memiliki serbuk sari dominan tunggal pada frekuensi > 90% atau tidak mengandung serbuk sari aksesori pada frekuensi > 60% dianggap sebagai mono-bunga (Barth *et al.*, 2010). Namun, dalam kasus flora yang tidak memadai di sekitar sarang, lebah madu akan mengunjungi bunga sumber botani lain dan dengan demikian butiran serbuk sari mikroskopis dicampur, menghasilkan pelet yang dikenal sebagai serbuk sari multi-bunga ketika tidak ada dominasi dan dapat menyajikan serbuk sari aksesori bervariasi dari 15 hingga 45% (Barth *et al.*, 2010). Bunga dari spesies tanaman mempengaruhi warna butiran serbuk sari mulai dari putih atau krem putih dan kuning hingga oranye, merah, hijau, abu-abu dan coklat tua. Sifat fisiko-kimia, fungsional dan sensorik biasanya ditetapkan untuk serbuk sari mono-bunga dari asal botani tertentu sedangkan beban serbuk sari multi-bunga bervariasi dalam sifat (Barth *et al.*, 2010). Bahkan setelah sumber tanaman yang serupa, komposisi serbuk sari dapat bervariasi karena variasi musiman dan regional.

Bee pollen mengandung karbohidrat (13-55%), protein (10-40%), lipid (1-13%), serat kasar (0,3-20%) dan kadar abu (2-6%) (Campos *et al.*, 2008). Selain itu, terdiri dari semua amino esensial dan asam lemak, asam amino bebas, vitamin terutama B-kompleks, mineral esensial, karotenoid dan flavonoid (Margaoan *et al.*, 2014). Fruktosa, glukosa dan sukrosa adalah gula utama dan hampir 1% dari gula yang tersisa dalam serbuk sari termasuk arabinosa, isomaltosa, melibiose, melezitose, ribosa, trehalose, dan turanose (Chantarudee *et al.*, 2012). Bee pollen diakui karena nutrisi dan sifat terapeutiknya yang sangat baik, dan saat ini, dikonsumsi secara komersial sebagai suplemen makanan. Bee pollen telah diakui oleh hukum sebagai aditif makanan di Argentina, Brasil, dan Swiss di mana norma standar kualitas fisiko-kimia dan mikrobiologisnya telah dilembagakan secara resmi. Demikian juga, beberapa negara lain telah menetapkan parameter fisiko-kimia serbuk sari untuk asupan sehatnya (Canale *et al.*, 2016).

## 2.2. Produksi Bee Pollen di Indonesia

Indonesia merupakan negara dengan kawasan hutan yang sangat luas. Berbagai sumber daya alam yang diperlukan manusia disediakan di hutan. Peternakan lebah menjadi daya tarik buat masyarakat Indonesia, selain karena lingkungan yang mendukung hasil madu dari lebah sudah menjadi kebutuhan untuk masyarakat. Faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi meliputi faktor biotik dan abiotik yang secara langsung maupun secara tidak langsung mempengaruhi aktifitas hidup, keadaan makanan di alam dan perkembangan populasi lebah, semakin banyak jenis tanaman semakin banyak populasi jenis lebah yang akan berkembang (Panjaitan, 2017; Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi, 2015). Sekarang ini Indonesia sudah banyak yang membudidayakan lebah. Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu sentra penghasil madu di Indonesia. Provinsi NTB terbagi menjadi dua pulau besar yaitu Pulau Sumbawa dan Pulau Lombok, kedua pulau tersebut sudah terkenal sebagai sentral penghasil madu. Di pulau Lombok sendiri banyak menghasilkan madu dari jenis *Apis Trigona* sp yang sentra budidayanya oleh masyarakat di Kabupaten Lombok Utara (Darmawan, 2011). Selain madu lebah memiliki hasil yang lain seperti beewax, beepollen, bee breed, propolis dan sebagainya.

Turunan lebah ini adalah bahan segar yang bisa dimanfaatkan oleh peternak lebah. Beepollen adalah turunan lebah yang sudah banyak dijual di toko madu ataupun dipasar online. Turunan lebah ini dimanfaatkan sebagai pangan kesehatan, sama halnya seperti madu. Bee pollen atau yang disebut serbuk sari bunga adalah salah satu produk perlebahan yang sangat bagus untuk menjaga daya tahan tubuh karena kaya akan vitamin yang baik untuk tubuh, bee pollen ini diperoleh lebah dari serbuk bunga yang terdapat pada benang sari yang biasanya berwarna agak kekuning-kuningan. Bee pollen sudah dibuat menjadi produk makanan kesehatan dan sudah banyak dijual dipasaran. Harga bee pollen dipasaran dijual Rp. 300.000 per kilonya. Konsumen Bee polen membelinya dengan memanfaatkannya sebagai makanan kesehatan dan juga kecantikan. Penggunaan bee pollen pada umumnya dikonsumsi dengan melarutkan satu sendok teh bee pollen kedalam air secukupnya dan ditambahkan juga madu asli secukupnya lalu diminum rutin pagi

dan malam setiap hari. Ada juga dengan memanfaatkannya sebagai alat kecantikan dan perawatan tubuh yaitu dengan menggunakannya sebagai masker wajah dan rambut. Penggunaan beepolen untuk makanan juga sudah banyak dibuat berbagai jenis makanan seperti snake bar, biskuit dan juga minuman. Dengan mengolahnya menjadi makanan maka konsumsi beepolen akan jauh lebih nikmat daripada mengkonsumsi secara langsung.

### **2.3. Biskuit**

Dalam standar SNI 01-2973-2009 tentang Mutu dan cara Uji Biskuit, disebutkan bahwa biskuit adalah jenis makanan yang terbuat dari tepung terigu dengan tambahan bahan makanan lain, melalui proses pemanasan dan pencetakan. Biskuit dianggap sebagai makanan yang praktis karena dapat dikonsumsi kapan saja dan dengan pengemasan yang baik, biskuit dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama. Biskuit juga dianggap sebagai salah satu jenis makanan yang dapat memenuhi kebutuhan khusus manusia. Bahan yang digunakan untuk membuat biskuit dibagi menjadi bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan pengikat terdiri dari tepung, air, susu bubuk, dan putih telur, sementara bahan pelembut terdiri dari gula, lemak atau minyak, bahan pengembang, dan kuning telur. Tepung terigu rendah protein 7-8%, lemak, dan gula adalah beberapa bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biskuit. Kualitas biskuit bergantung pada komponen penyusunnya dan penanganan bahan selama maupun setelah produksi. Jika terjadi kesalahan dalam penggunaan bahan atau cara pembuatan yang tidak sesuai, mutu produk akhir biskuit dapat terganggu. Biskuit ialah suatu jenis makanan yang kecil dan renyah yang dihasilkan dengan cara dipanggang. Nama biskuit dapat berbeda-beda di seluruh dunia. Asal-usul kata "biskuit" atau "*biscuit*" (dalam bahasa Inggris) berasal dari bahasa Latin "*bis coctus*" yang berarti "dimasak dua kali". Di Amerika Serikat, biskuit lebih dikenal dengan sebutan "*cookie*", yang merujuk pada kue kecil yang dipanggang. Dalam beberapa bahasa Eropa, terdapat bentuk kata yang serupa. Pada masa antara abad ke-16 hingga abad ke-18, biskuit juga dikenal dengan sebutan "*besquite*" dan "bisket". Biskuit biasanya memiliki ciri khas berupa tekstur yang renyah dan

kering, dengan ukuran yang kecil, tipis, dan datar. Istilah "*cookies*" dan "biskuit" sering digunakan secara bergantian di Amerika Serikat dan Inggris.

Biskuit merupakan suatu jenis makanan yang terbuat dari tepung terigu yang dicampur dengan bahan makanan lain, dan diolah melalui proses pemanasan dan pencetakan (Badan Standar Nasional, 2011). Kandungan air dalam biskuit termasuk rendah, yaitu sekitar 5%. Kadar air yang rendah pada biskuit memiliki keuntungan dalam hal penyimpanan karena biskuit dapat disimpan selama 6 bulan hingga 1 tahun lamanya. Biskuit juga dapat dikonsumsi oleh semua usia, mulai dari bayi hingga dewasa, dengan jenis yang berbeda-beda. Departemen Perindustrian RI membagi biskuit ke dalam empat jenis, yaitu biskuit keras, *crackers*, *cookies*, dan wafer (Ahza, 1998, Claudia *et al.*, 2015). Biskuit keras memiliki bentuk pipih dan rasanya manis, dengan tekstur padat ketika dipotong dan kandungan lemak yang tinggi atau rendah. *Crackers* dibuat dari adonan keras melalui proses fermentasi atau pemeraman, bentuknya pipih, rasanya cenderung asin, renyah, dan memiliki lapisan-lapisan pada saat dipotong. *Cookies* dibuat dari adonan yang lembut, kandungan lemaknya tinggi, dan rasanya relatif renyah dengan tekstur yang kurang padat ketika dipotong. Wafer dibuat dari adonan cair, memiliki pori-pori kasar, rasanya relatif renyah, dan memiliki rongga-rongga ketika dipotong.

Biskuit dianggap sebagai makanan yang praktis karena dapat dikonsumsi kapan saja dan dengan pengemasan yang baik, biskuit dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama. Biskuit juga dianggap sebagai salah satu jenis makanan yang dapat memenuhi kebutuhan khusus manusia. Bahan yang digunakan untuk membuat biskuit dibagi menjadi bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan pengikat terdiri dari tepung, air, susu bubuk, dan putih telur, sementara bahan pelembut terdiri dari gula, lemak atau minyak, bahan pengembang, dan kuning telur. Tepung terigu rendah protein 7-8%, lemak, dan gula adalah beberapa bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biskuit. Kualitas biskuit bergantung pada komponen penyusunnya dan penanganan bahan selama maupun setelah produksi. Jika terjadi kesalahan dalam penggunaan bahan atau cara pembuatan yang tidak sesuai, mutu produk akhir biskuit dapat terganggu.



Gambar 2. Biskuit

Sumber. Docteurtamalou.fr 2018

#### **2.4. Klasifikasi Biskuit**

Untuk memperjelas klasifikasi produk biskuit, terdapat beberapa kriteria yang digunakan, yaitu tekstur (kekerasan), perubahan bentuk saat dipanggang, ekstensibilitas adonan, dan pembentukan produk. Adonan biskuit dapat dikategorikan sebagai adonan lunak atau keras berdasarkan sifat adonannya. Adonan lunak memiliki kadar gula 25-40% dan kadar lemak 15%, dan termasuk dalam jenis produk seperti cookies, snap, biskuit glukosa, biskuit krim, biskuit buah, biskuit jahe, dan biskuit kacang. Pembuatan adonan lunak melibatkan pengocokan lemak dan gula hingga membentuk krim, dengan perisa dan pewarna ditambahkan selama pengocokan. Pengembang dan garam diencerkan dengan air atau susu cair dan dicampurkan dengan krim, dan tepung terigu ditambahkan pada akhir proses pencampuran. Adonan keras, di sisi lain, mengandung gluten dan akan mengembang dengan penambahan air hingga batas tertentu. Adonan fermentasi mengalami pengembangan gluten penuh karena penambahan air yang cukup, sehingga produk yang dihasilkan mengalami penyusutan panjang setelah dicetak dan dipanggang. (Soenaryo, 1985).

Jenis adonan keras dibuat dengan cara yang hampir sama dengan adonan lunak, akan tetapi waktu pencampuran diperpanjang dan ditambahkan sodium metabisulfat untuk mereduksi pengembangan gluten. Adonan keras akan mengalami aging (penuaan) setelah adonan terbentuk dan biasanya dibutuhkan waktu 15 menit untuk tahapan aging tergantung pada jenis bahan pengembang. Pada adonan keras ini terjadi pengikat pati dengan protein, pelarutan gula, garam,

bahan pengembang, dan pendispersian lemak ke seluruh bagian adonan. Jenis adonan keras mengandung kadar gula 20% dan kadar lemak 12-15%. Contoh produknya adalah biskuit marie, biskuit setengah manis, dan biskuit tidak manis (Soenaryo, 1985). Lain halnya dengan adonan fermentasi, adonan tersebut memiliki kadar gula rendah, kadar lemak 25-30%, dan tingkat kerenyahan tertentu. Contoh produk jenis adonan fermentasi adalah biskuit *crackers* (Soenaryo, 1985).

## **2.5. Karakteristik Biskuit**

Karakteristik biskuit yang sesuai dengan standar seperti SNI maupun standar perusahaan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sanitasi, proses produksi hingga peran bahan yang digunakan selama proses produksi. Berdasarkan SNI 2973:2011 (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Syarat mutu biskuit yang berlaku di Indonesia yaitu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2973- 1992 dan SNI 2973-2011), seperti pada Tabel berikut :

Tabel 1. Syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 2973-2011

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
2	Bau	-	Normal
3	Rasa	-	Normal
4	Warna	-	Normal
5	Kadar air (b/b)	%	Maks. 5
6	Protein	%	Min. 5
7	Asam lemak bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	%	Maks. 1,0
8	Cemaran logam		
9	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
10	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
11	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
12	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
13	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
14	Cemaran mikroba		
15	Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 1 x 10 <sup>4</sup>
16	Coliform	APM/g	20
17	Escheria coli	APM/g	<3

## 2.6. Bahan Pembuat Biskuit

Pada dasarnya bahan baku utama pembuatan biskuit adalah tepung terigu, namun seiring dengan perkembangan jaman dan meningkatnya kebutuhan manusia untuk pangan yang sehat, penggunaan tepung non Terigu dalam pembuatan biskuit banyak dikembangkan terutama untuk jenis biskuit yang bebas gluten (gluten free). (Wulandari dan Handarsari 2010) menyatakan bahwa bahan-bahan lain yang digunakan sebagai penunjang pembuatan biskuit ialah margarin, susu bubuk, gula halus, dan kuning telur. Setiap bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit memiliki fungsi masing-masing. Menurut (Claudia *et al.*, 2015) penggunaan kuning telur pada biskuit dapat berfungsi untuk memperbesar volume, memperbaiki tekstur, serta menambah protein pada biskuit yang akan turut memperbaiki kualitasnya. Biskuit yang

hanya menggunakan kuning telur akan menghasilkan tekstur yang lebih lembut dibandingkan biskuit yang menggunakan seluruh telur. Hal ini disebabkan lesitin pada kuning telur mempunyai daya pengemulsi yang dapat memperbaiki tekstur, memperbesar volume serta menambah kandungan protein.

Pemakaian gula dalam adonan mempunyai peran untuk memberi makanan pada ragi selama proses peragian berlangsung, memberi rasa dan aroma, memberi kemampuan adonan untuk mengembang, kulit produk menjadi bagus, dan mengontrol waktu pembongkaran. Gula juga mempunyai peran sebagai pemberi rasa manis dan pengawet dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme akibat penurunan aktivitas air dari bahan. Gula mempunyai tekanan osmotik yang tinggi. Dengan penggulaan, cairan sel bahan akan keluar sehingga metabolisme bahan pangan akan terganggu (Ayustaningwarno, 2014). Menurut (Silalahi dan Sanggam, 2002) bahwa margarin yang ditambahkan dalam pembuatan biskuit sebagai lemak berfungsi untuk mengempukan biskuit karena margarin memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi sehingga dapat memperbaiki tekstur.

## **2.7. Proses Pembuatan Biskuit**

Proses pembuatan biskuit terdiri dari tiga tahap, yaitu pembentukan adonan, pencetakan, dan pemanggangan adonan. Pembuatan adonan biasanya berbeda-beda tergantung jenis adonan yang akan dibuat. Menurut Manley (1983), metode dasar pencampuran adonan dibagi menjadi dua yaitu, metode krim (*creaming method*) dan metode *all in*. Pembuatan adonan dengan metode krim dilakukan secara bertahap. Awalnya lemak dan gula dicampur sehingga membentuk krim yang homogen dan selama pembuatan krim bisa pula ditambahkan pewarna dan perisa (*essence*). Selanjutnya ditambahkan susu, bahan pengembang, dan garam yang telah dilarutkan dengan air. Pada tahap akhir ditambahkan tepung terigu kedalam adonan dan dilakukan pengadukan sampai terbentuk adonan yang cukup mengembang dan mudah dibentuk. Metode krim ini akan menghasilkan adonan yang sifat pengembangan

glutennya tidak berlebihan dan terbatas. Lain halnya dengan metode all in, semua bahan dicampur bersamaan lalu diaduk sampai membentuk adonan. Metode ini lebih cepat, namun adonan yang dihasilkan lebih padat dan keras. Setelah adonan dibuat, adonan tersebut akan mengalami proses aging selama  $\pm 15$  menit, tergantung jenis bahan pengembang yang digunakan. Aging diperlukan untuk memberikan kesempatan pada bahan pengembang untuk bekerja efektif. Selanjutnya dilakukan pencetakan terhadap adonan yang sebelumnya telah ditipiskan sampai mencapai ketebalan tertentu. Bentuk dan ukuran biskuit diusahakan seragam karena hal ini dapat membantu proses pemanggangan. Untuk menghindari lengketan antara adonan dan alat, permukaan adonan diberi tepung. Adonan yang telah dicetak tersebut ditata di atas loyang yang telah diolesi lemak lalu dipanggang. Pengolesan lemak bertujuan untuk menghindari lengketnya biskuit pada loyang setelah dipanggang. Pemanggangan merupakan tahap pemasakan adonan. Selama pemanggangan terjadi beberapa perubahan, yaitu penurunan densitas, terbentuknya tekstur yang porous, penurunan kadar air, dan perubahan warna karena adanya reaksi Maillard dan karamelisasi. Selain itu, pati akan mengalami gelatinisasi dan protein mengalami denaturasi, gas CO<sub>2</sub> dan komponen aroma dibebaskan. Pemanggangan segera dilakukan setelah pencetakan. Selama pemanggangan akan terbentuk struktur biskuit akibat adanya gas yang dilepaskan oleh bahan pengembang dan uap air akibat dari kenaikan suhu. Ketebalan biskuit akan meningkat 4-5 kali dan kadar air akan menurun dari 21% menjadi kurang dari 5%. Pemanggangan biskuit dilakukan dengan oven selama 2,5 sampai 30 menit, tergantung suhu, jenis oven, dan jenis biskuitnya. Biasanya biskuit dipanggang pada suhu  $\pm 350^{\circ}\text{F}$  ( $177^{\circ}\text{C}$ ) selama  $\pm 10$  menit. Suhu dan lama pemanggangan akan menentukan kadar air akhir biskuit yang dihasilkan. Makin sedikit kandungan gula dan lemak, biskuit dapat dibakar pada suhu yang lebih tinggi, yaitu  $177\text{-}204^{\circ}\text{C}$  (Matz, 1987). Faktor-faktor yang perlu dikendalikan pada proses pemanggangan adalah suhu, waktu, serta sirkulasi udara didalam oven. Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan biskuit menjadi hangus dibagian luar tetapi bagian dalam belum matang. Sedangkan suhu yang terlalu rendah menyebabkan pemanggangan terlalu lama

sehingga biskuit akan menjadi kering karena penguapan air yang terlalu banyak. Selain itu, rasa dan aroma juga banyak berkurang. Biskuit yang dihasilkan segera didinginkan untuk menurunkan suhu dan mendapatkan tekstur yang keras akibat memadatnya gula dan lemak. Biskuit dikemas untuk melindunginya dari kerusakan dan penyimpangan mutu. Biskuit merupakan produk yang mudah menyerap air dan oksigen, oleh sebab itu bahan pengemasnya harus memenuhi beberapa syarat antara lain kedap air, kedap oksigen, kedap terhadap komponen volatil, terutama baubauan, kedap terhadap sinar, dan mampu melindungi produk dari kerusakan mekanis. Kemasan pangan adalah bahan yang digunakan untuk mewadahi dan atau membungkus pangan, baik yang bersentuhan langsung dengan pangan maupun tidak (Manley 1998).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2023 hingga Juni 2023 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Ruang Sensori, Teknologi Hasil pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bee polen yang di produksi dari Peternakan Lebah di Lembah Suhita Indonesia, di Batu Putu Teluk Betung, Lampung. Bahan lain yang digunakan adalah tepung terigu, margarin, gula kristal, telur, vanila, dan *backing powder*. Peralatan yang digunakan antara lain Timbangan digital, loyang, sendok, baskom, *Grinder*, oven, cetakan, *rolling pin*, dan talenan.

#### **3.3. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini, terdapat empat tahap yang dilakukan yaitu pembuatan tepung bee polen, pembuatan biskuit, uji sensori biskuit yaitu uji hedonik kemudian uji antioksidan biskuit pada perlakuan yang terbaik.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan RAKL dengan empat kali ulangan dan enam perlakuan dengan perbandingan 0:100, 2,5:97,5, 5:95, 7,5:92,5, 10:90, dan 12,5:87,5 antara bee pollen dan tepung terigu (Krystyjan *et al.*, 2015).

Setelah itu, dilakukan uji sensori dan data akan diuji menggunakan uji Bartlett untuk mengetahui homogenitas data dan uji Tukey untuk mengetahui perbedaan antar data. Untuk menganalisis pengaruh perlakuan, data akan diuji menggunakan uji sidik ragam dan uji beda nyata jujur (BNJ) pada tingkat signifikansi 5% dan 1%. Formulasi penambahan bee pollen pada pembuatan biskuit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi biskuit bee pollen dan tepung terigu

<b>Bahan (gram)</b>	<b>Formulasi (gram)</b>					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
<b>Bee pollen</b>	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0	12,5
<b>Tepung terigu</b>	100.0	97.5	95.0	92.5	90.0	87,5
<b>Margarin</b>	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
<b>Gula halus</b>	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7
<b>telur</b>	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
<b>vanila</b>	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
<b>Backing powder</b>	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

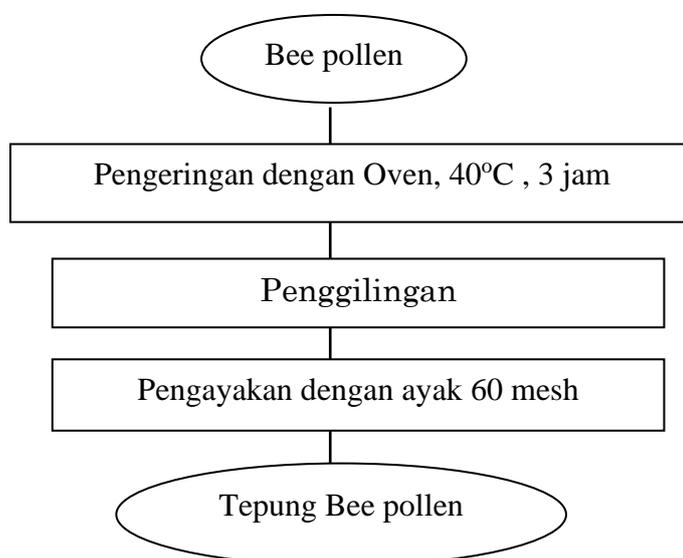
Sumber : (Krystyjan *et al.*, 2005)

Formulasi hasil terbaik dari biskuit dengan penambahan bee polen akan dilakukan Uji antioksidan.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Pembuatan tepung bee pollen

Pembuatan tepung bee pollen dilakukan dengan cara menyiapkan bee pollen kedalam wadah stainless kemudian menggunakan oven pada suhu 40°C selama 3 jam dan setelah itu dilakukan penggilingan dengan menggunakan blender lalu dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 60 mesh untuk dijadikan tepung dengan tekstur yang lebih halus. Diagram alir proses pembuatan tepung Bee pollen disajikan pada Gambar 3.



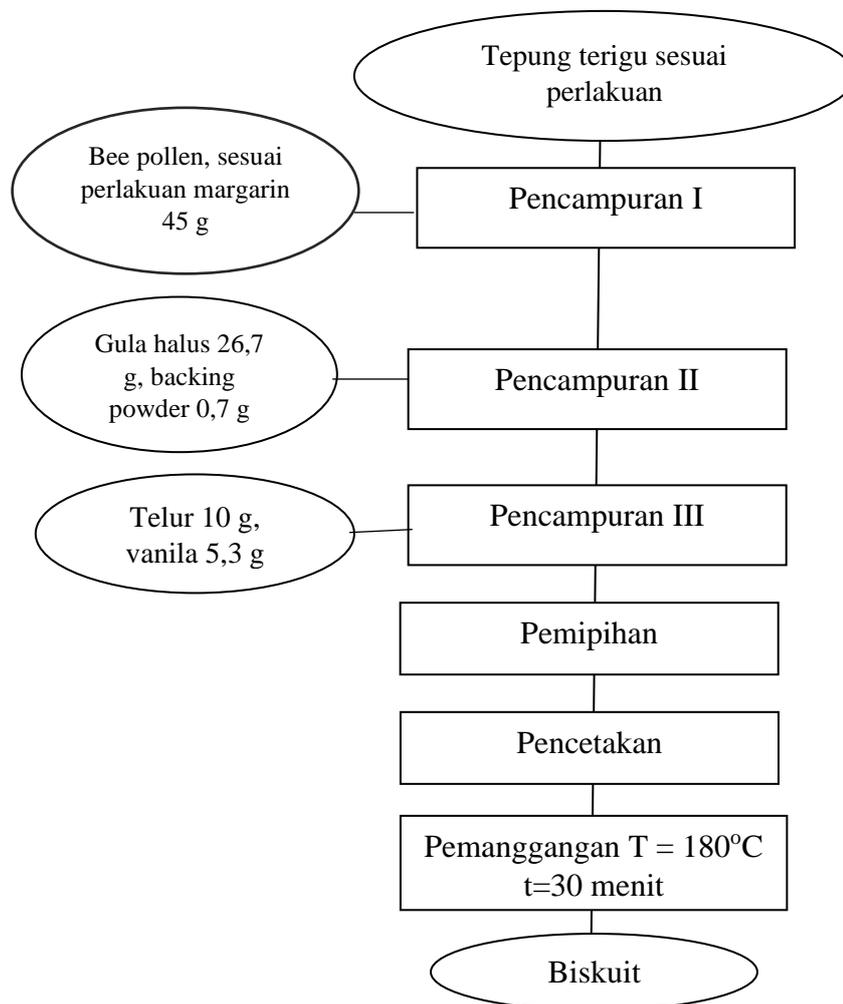
Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan tepung bee pollen

Sumber: (Toledo *et al.*, 2014)

#### 3.4.2. Pembuatan biskuit dengan formulasi bee pollen

Cara pembuatan biskuit dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan sesuai formulasi yang telah ditentukan. Pertama, tepung terigu dicampur dengan tepung bee pollen dan margarin dalam sebuah wadah, kemudian diaduk dengan menggunakan mixer hingga homogen. Selanjutnya, bahan gula halus dan backing powder dicampurkan dengan adonan yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya, dan diaduk kembali hingga homogen. Kemudian, telur dan vanila

ditambahkan ke dalam adonan tersebut dan di-mixer lagi hingga homogen. Setelah itu, adonan dibagi menjadi beberapa bagian dan di-rolling dengan ketebalan sekitar 5 mm. Adonan kemudian dibentuk menggunakan cetakan. Tahap terakhir adalah memanggang adonan pada suhu 180°C selama 30 menit dalam oven. Diagram alir pembuatan biskuit dengan penambahan bee pollen dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan biskuit bee pollen

Sumber: (Ernalina Rosita, 2016)

### 3.4.3. Uji sensori

Dalam penelitian ini, uji sensori hedonik digunakan untuk mengevaluasi tingkat kesukaan biskuit dengan formulasi bee pollen dan tepung terigu berdasarkan parameter-parameter seperti rasa, tekstur, aroma, warna dan penerimaan keseluruhan. Sebanyak 50 panelis terlatih dari civitas akademik Universitas Lampung yang memiliki pengetahuan dan keahlian dalam bidang sensorik dan ilmu pangan menjadi panelis dalam penelitian ini. Sebelum melakukan uji hedonik, panelis diberikan informasi tentang prosedur uji dan tujuan dari penelitian, serta diminta untuk membersihkan mulut dengan air sebelum mencicipi setiap sampel biskuit bee pollen yang disajikan secara acak dengan 3 digit kode sampel yang berbeda. Panelis diminta untuk memberikan penilaian hedonik pada skala 5 poin, dari sangat suka hingga sangat tidak suka, dan diberi waktu yang cukup untuk mencicipi dan memberikan penilaian pada setiap sampel. Setelah mencicipi setiap sampel, panelis diminta membersihkan mulut dengan air bersih untuk menghindari efek pencampuran rasa dari sampel sebelumnya. Selanjutnya, data yang diperoleh dari lembar skor panelis dianalisis secara statistik untuk mengetahui tingkat kepuasan panelis terhadap biskuit bee pollen. Contoh uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kuesioner uji hedonik

<b>Kuisisioner Uji Hedonik</b>						
Nama :			Tanggal :			
Produk : Biskuit bee polen						
A. Uji Hedonik						
Dihadapan anda terdapat 6 sampel biskuit formulasi bee polen dan tepung terigu. anda diminta untuk memberikan nilai kesukaan terhadap rasa, tekstur, warna, aroma, dan penilaian keseluruhan dengan memberikan skor pada masing masing sampel.						
Parameter	Kode sampel					
	404	414	925	122	719	212
Rasa						
Tekstur						
Warna						
Aroma						
Penerimaan Keseluruhan						
Keterangan						
1. Sangat tidak suka			4. Suka			
2. Tidak suka			5. Sangat suka			
3. agak suka						
B. Alasan memilih suka atau tidak suka						
Anda diminta untuk menuliskan alasan memilih suka atau tidak suka terhadap produk yang dipilih berdasarkan parameter yaitu rasa,tekstur,warna,aroma, dan penilaian keseluruhan pada kolom yang sudah disediakan.						
Alasan memilih suka:			Alasan memilih tidak suka:			

#### 3.4.4. Uji antioksidan

Metode uji aktivitas antioksidan biskuit dengan formulasi bee pollen dan tepung terigu menggunakan DPPH dimulai dengan menyiapkan sampel biskuit pada konsentrasi yang telah ditentukan (200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, dan 1000 ppm), serta membuat blanko sebagai kontrol. Larutan DPPH sekitar 0.1 mM diencerkan dalam pelarut organik, seperti etanol, sebagai larutan awal.

Kemudian, masing-masing sampel biskuit ditambahkan ke tabung reaksi dengan volume yang sama, dan larutan DPPH ditambahkan secara bertahap hingga mencapai total volume tertentu di setiap tabung. Selanjutnya, campuran dibiarkan bereaksi pada suhu ruangan selama beberapa waktu untuk memungkinkan reaksi antara DPPH dan senyawa antioksidan dalam biskuit. Setelah proses inkubasi selesai, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer untuk mendapatkan nilai absorbansi (A). Dari nilai absorbansi tersebut, persentase inhibisi (% inhibisi) dihitung dengan menggunakan rumus  $[(A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}) / A_{\text{blanko}}] \times 100$ . Data hasil % inhibisi kemudian dipetakan terhadap konsentrasi sampel biskuit (ppm) untuk memvisualisasikan aktivitas antioksidan. Selanjutnya, dilakukan analisis kurva untuk menentukan nilai IC50.

## **V. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa formulasi bee pollen dan tepung terigu dengan perbandingan 2,5 gram bee pollen dan 97,5 gram tepung terigu (A2) merupakan formula terbaik dalam pembuatan biskuit. Hasil uji antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa biskuit dengan formulasi ini memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 3337,84  $\mu\text{g/mL}$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Chantarudee, P. P. 2012. Chemical constituents and free radical scavenging activity of corn pollen collected from *Apis mellifera* hives compared to floral corn pollen at Nan, Thailand. *Pharmaceutical Science, Pharmacology, Toxicology*, 45(1):12-45.
- Almeida-Muradian, L., Pamplona, L., Coimbra, S., dan Barth, O. 2005. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *J. Food Compos.*,18(1):105-111.
- Ayu Mitha Sari, dkk. 2021. Aktivitas antioksidan dan antibakteri dari ekstrak bee pollen lebah kelulut (*Tetragonula sarawakensis*). *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 13(2), 123-132.
- Ayustaningwarno, F. 2014. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi*. Semarang: Graha Ilmu. 118 hlm.
- Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi,. 2015. *Teknik Budidaya Lebah Madu Trigona sp.* Mataram. 36 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 01-2973-2011 tentang Biskuit*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Halaman 2-3.
- Campos MG, W. R. 2003. Age-induced diminution of free radical scavenging capacity in bee pollens and the contribution of constituent flavonoids. *J Agric Food Chem*, 51(3):742–745.
- Clarke, M. &. 2017. The bee, the flower, and the electric field: electric ecology and aerial electroreception. *Journal of comparative pisicology*, 203(9):737–748.
- Claudia. 2015. Pengembangan Biskuit dari Tepung Ubi Jalar Oranye (*ipomoea batatas* l.) dan Tepung Jagung (*zea mays*) Fermentasi. *Kajian Pustaka jurnal pangan dan agroindustri*, III(4), 1589-1595.
- De Melo & Almeida-Muradian, 2., dan Komosinska-Vassev, O. K. 2015. Bee pollen: chemical composition and therapeutic application. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015(1):41-200.
- De Oliveira, M., Da Silva, D., Loch, F., Martins, P., Dias, D., dan Simon, G. 2014. Effect of bee pollen on the immunity and tibia characteristics in broilers. *Sci.*, 15, 323–3.

- Denisow & Denisow-Pietrzyk. 2016. Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review. *Journal Sci Food Agricultural*, 96(13):6833-6848.
- Dermawan, S. 2020. Analisis pendapatan usaha ternak lebah madu (*Trigona sp*) di desa Sukadana Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal agri sains*, 4(2):162.
- Kim, Y., & Lee, J. 2018. Sensory characteristics and consumer acceptability of biscuit products formulated with functional ingredients: A review. *Food Science and Biotechnology*, 27(2), 313-322.
- Komosinska-Vassev, K., Olczyk, P., Kaźmierczak-Barańska, J., Mencner, Ł., & Olczyk, K. 2015. Bee pollen: Chemical composition and therapeutic application. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-11.
- Kroyer, G. 2014. Use of pollen as a functional food and dietary supplement. In A. M. Vilas-Boas (Ed.), *Pollen and Health*. Springer. 225-237.
- Krystyjan, M., Gumul, D., Ziobro, R., dan Korus, A. 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):640-646.
- Leja, M., Mareczek, A., Wyzgolik, G., Klepacz-Baniak, J., & Czeka \_ nska, K. 2007. Antioxidative properties of bee pollen in selected plant species. *Food Chemistry*, 100, 237-240.
- Li, X., Gong, H., Yang, S., Yang, L., Fan, Y., dan Zhou, Y. 2017. Pectic bee pollen polysaccharide from *Rosa rugosa* alleviates diet-induced hepatic steatosis and insulin resistance via induction of AMPK/mTOR-mediated autophagy. *Molecules*, 22-23.
- Manley, D. 2000. *Technology of Biscuit, Cracker, and Cookies Third Edition*. Washington: CRC Press. 145-164.
- Manley, D. 1983. *Technology of Biscuit*. Newyork: Ellis Horworrd Limited publisher. Halaman 9-78.
- Matz . 1987. *Cookies and Crackers Technology*. West Port Connecticut: The AVI Publishing Co. Inc. Halaman 221-228.
- Maughan RJ, E. S. 1982. Effects of pollen extract upon adolescent swimmers. *Br J Sports Med*, 142-145.
- Miguel, M. G., Faleiro, M. L., Guerreiro, A. C., Antunes, M. D., & Figueiredo, A. C. 2018. Honey and bee products: composition, health benefits, and application. In A. Grumezescu & A. M. Holban (Eds.), *Handbook of Food Bioengineering*. CRC Press. 223-260.

- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin. *Journal of Science and Technology*, 26 (2), 211-219.
- Morais, M., Moreira, L., Feas, X., & Estevinho, LM (2011). Serbuk sari yang dikumpulkan lebah madu dari lima Taman Alam Portugis: asal palynologis, kandungan fenolik, sifat antioksidan, dan aktivitas antimikroba. *Toksikologi Makanan dan Kimia*, 49, 1096-1101.
- Natale Canale, M. . 2016. Impact of Internet gambling on problem gambling among adolescents in Italy: Findings from a large-scale nationally representative survey. *Journal of science direct*, 57: 99-106.
- Panjaitan, I. 2017. Analisis Usaha dan Pemasaran madu *apis mellifera*. Skripsi. Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan. 63 hlm.
- Pasupuleti, V. R., & Sammugam, L. 2016. Honey, propolis, and bee pollen: potential functional food ingredients. *Journal of Food Science and Technology*, 53(2), 1071-1081
- Primo-Martín, C., van Dalen, G., Meinders, M.B.J., Don, A., Hamer, R.H., van Vliet, T. 2010. Bread crispness and morphology can be controlled by proving conditions. *Food Research International*, 43(1), 207-217.
- Raharjo, S., & Sudarmadji, S. 2017. Pengaruh penambahan tepung kedelai hitam (*Glycine max L. Merr*) pada pembuatan mie terhadap sifat sensori dan daya terima mie. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(1), 76-85.
- Saavedra, R. 2013. Antimicrobial susceptibility profile of uropathogens causing community-onset infections in patients with diabetes mellitus in Colombia. *journal of Biomédica*, 37(3): 353-360.
- Sattler, Thakur dan Nanda, 2. 2015. Composition and functionality of bee pollen: A review. *journal Ecology and Evolution*, 98:82-106.
- Slaughter, D. C., Aung, M. M., Martínez-Cruz, O., & Thompson, S. M. 2017. Baking and sensory quality of cookies made from common wheat, spelt, emmer, einkorn, and einkorn debranned flour. *Cereal Chemistry*, 94(2), 345-351.
- Smith, A., & Jones, B. 2020. The Effect of Bee Pollen Supplementation in Biscuits on Antioxidant Content and Free Radical Scavenging Activity. *Journal of Nutrition and Health Sciences*, 10(2), 150-160.
- Sunaryo, E. 1985. *Pengolahan Produk Serealia dan Biji-Bijian*. Bogor: Jurusan teknologi pangan dan gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Szczesna. 2006. Protein content and amino acids composition of bee-collected pollen originating from Poland, South Korea and China. *of Apicultural Science*, 50(1): 91-99.

- Toledo, R. S., Silva, C. M. C. P., Santos, P. H. C., Sanches, M. F. S., & Couri, M. R. C. 2019. Effect of drying temperature on physicochemical properties, antioxidant capacity and volatile compounds of bee pollen. *Journal of Food Science and Technology*, 56(4).
- Wulandari, M. d. 2010. Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Gizi* , 1(2):55 – 62.
- Xie, M., Zhang, J., Tschaplinski, T. J., Tuskan, G. A., Chen, J. G., & Muchero, W. 2018. Regulation of Lignin Biosynthesis and Its Role in Growth-Defense Tradeoffs. *Frontiers in Plant Science*, 9, 1427.
- Zhou, W. a. 2014. *Bakery Products Science and Technology Second Edition*. West Sussex: Wiley Blackwell. Halaman 585-601.