

**STUDI PEMBUATAN PERMEN YANG DI FORTIFIKASI  
DENGAN PRODUK LEBAH MADU**

**WAHYUDI SALILUNG**  
**M 121 04 030**



19 - 2 - 10  
Kelompok  
1 kelas  
Hasanudin  
37

SKR-KH10  
SAL

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN<sup>S</sup>  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2010**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Studi Pembuatan Permen yang di Fortifikasi dengan Produk Lebah Madu**

Nama : **Wahyudi Salilung**

NIM : **M 121 04 030**

Program Studi : **Teknologi Hasil Hutan**

Skripsi ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

**Menyetujui,**

**Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Prof. Dr. Ir. H. A. Mappatoba Sila, M.Sc**

**Pembimbing II**

**Ir. Sitti Nuraeni, M.P**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin**

**Ir. Beta Putranto, M.Sc**

**NIP. 19540418197903 1 001**

**Tanggal lulus : Februari 2010**



## ABSTRAK

**Wahyudi Salilung (M 121 04 030). Studi Pembuatan Permen yang di Fortifikasi dengan Produk Lebah Madu di bawah bimbingan Mappatoba Sila dan Sitti Nuraeni.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pembuatan permen yang di fortifikasi dengan produk lebah madu yaitu: madu, propolis, bee bread, dan royal jelly madu dengan menggunakan kriteria SNI 01-3547-1994 yang diharapkan dapat bermanfaat serta memberikan informasi bagi masyarakat desa dan masyarakat umum khususnya petani lebah madu serta pihak-pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan dan pengusahaan produk olahan lebah madu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2009. Pembuatan contoh uji dilakukan dengan memanaskan panci diatas kompor lalu memasukkan 150 g susu sambil diaduk, kemudian memasukkan 50 g madu, 7 g agar-agar dan ditambahkan essens buah, aduk-aduk hingga semua bahan tersebut tercampur rata. Jika semua bahan tercampur rata, maka panci diangkat dari kompor. Sebelum dilakukan pencetakan terlebih dahulu cetakan diolesi mentega agar permen tidak lengket ketika dipisahkan dengan cetakannya. Kemudian adonan permen dituangkan ke dalam cetakan sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan. Jika permen telah mengeras maka segera dikeluarkan dari cetakan dan siap untuk dikemas. Pengemasan permen madu susu dibungkus dengan plastik lalu diikat. Dalam pembuatan permen ini ditambahkan bahan fortifikator dari produk lebah madu yaitu: madu, bee bread, royal jelly madu, dan propolis. Selanjutnya dilakukan pengamatan contoh uji dengan variabel bentuk, rasa, dan bau, serta dilakukan pengujian kadar air, kadar abu, gula pereduksi, dan kadar sakarosa. Hasil pengujian dan pengamatan dibandingkan dengan syarat mutu SNI 01-3547-1994. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat formula mempunyai bentuk yang bervariasi, rasa permen sama atau sesuai dengan bahan dasarnya kecuali propolis, bau permen adalah bau susu kecuali bee bread yang tetap berbau seperti aslinya. Sedangkan kadar air pada formula madu sebesar 4,22%, bee bread sebesar 4,72%, propolis sebesar 6,15%, dan royal jelly madu sebesar 4,13 % . Kadar abu pada formulasi madu sebesar 2,28 %, bee bread sebesar 2,78 %, propolis sebesar 2,82 %, dan royal jelly madu sebesar 1,92%. Kadar gula pereduksi pada formula madu sebesar 27,5%, bee bread 11,97%, propolis 0,93%, dan royal jelly madu sebesar 24,1%. Kadar sakarosa pada formula madu sebesar 6,10%, bee bread sebesar 2,50%, propolis sebesar 1,16%, dan royal jelly madu sebesar 3,00%.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini diselesaikan atas bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik dari segi materil maupun moril. Untuk itu, pada kesempatan ini secara khusus dan penuh kerendahan hati penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada **Bapak Prof. Dr. Ir. H. A. Mappatoba Sila, M.Sc dan Ibu Ir. Sitti Nuraeni, M.P** selaku pembimbing yang telah mencurahkan waktu dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkah dan karunianya kepada beliau.

Tak lupa penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. H. Muh. Restu, MP** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Kehutanan.
2. **Bapak Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc** selaku Pembantu Dekan I fakultas Kehutanan.
3. **Bapak Ir. Beta Putranto, M.Sc.** selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan.

4. **Bapak Ir. Bakri, M.Sc** selaku dosen penguji sekaligus penasehat akademik, **Ibu Makkarennu, S.Hut. M.Si** dan **Ibu Sahriyanti Saad, S.Hut, M.Si** selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan yang sangat bermanfaat dalam perbaikan skripsi ini, semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik disisi-Nya.
5. **Saudara-saudariku di Pandu Alam Lingkungan Unhas** yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas kekeluargaan dan persaudaraan yang telah diberikan sehingga penulis seperti berada di rumah sendiri, semoga tetap *Jaya di Hutan, Jaya di Gunung, Jaya Akademika*.
6. **Teman-teman Rimbawan angkatan 2004** khususnya Bayu anggi, Nores, Andri, Pitto, John, Syawal, Iccank, Ahmad, Jufri, Aguslavia, Ayu, Echi, Indri, Emban, Indrawan, Jum, Jimmy, Sempa, Tarsi, dkk. Terima kasih untuk kerjasama dan dukungannya.
7. **Keluarga besar Ikatan Mahasiswa Kabupaten Banggai** khususnya Yani Unus yang telah banyak memberikan bantuan baik berupa moril maupun materil, semoga senantiasa berada dalam lindungan Allah SWT.
8. **Rekan – rekan PU gelombang 19 BBTN.BTS Malang** (Uchi, Sarni, Yessa, Fina, Agus, Erni, Dwi) dan **KKNP gelombang 15 Bulukumba** (Wiwik, Nida, Fina, Palmer, Muhardi, Marcel) terima kasih atas kebersamaannya.
9. **Buat Siti Saleha** yang dengan sabar dan ikhlas mendukung setiap gerak langkah penulis baik moril maupun materil.
10. **Seluruh Rimbawan** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih dan bakti sedalam-dalamnya terkhusus buat **Ayahanda Arudji Salilung** dan **Ibunda Mastika Mangendre** (gelar ini penulis persembahkan buat beliau berdua) serta adik-adik penulis **Pratiwi, Moh. Cahyadi, Moh. Syafrullah, Bayu Prawira, Fira Alfiyah, Moch. Reza, Ririn Andini, Rizaldi dan Rizani Firdausiah** yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, pengorbanan materi, doa dan motivasi yang kuat dengan segala jerih payahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak untuk penyempurnaan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Makassar, Februari 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

| No. | Teks  | Halaman |
|-----|---|---------|
|     | HALAMAN JUDUL .....                           | i       |
|     | HALAMAN PENGESAHAN.....                       | ii      |
|     | ABSTRAK .....                                 | iii     |
|     | KATA PENGANTAR .....                          | iv      |
|     | DAFTAR ISI .....                              | vii     |
|     | DAFTAR TABEL.....                             | ix      |
|     | DAFTAR LAMPIRAN .....                         | x       |
| I.  | PENDAHULUAN                                   |         |
|     | A. Latar Belakang .....                       | 1       |
|     | B. Maksud dan Tujuan .....                    | 3       |
| II. | TINJAUAN PUSTAKA                              |         |
|     | A. Lebah Madu.....                            | 4       |
|     | 1. Sistematika dan Penyebaran Lebah Madu..... | 4       |
|     | 2. Anatomi Lebah Madu.....                    | 5       |
|     | 3. Kasta Lebah Madu.....                      | 8       |
|     | 4. Siklus Hidup.....                          | 10      |
|     | 5. Sarang Lebah.....                          | 11      |
|     | B. Produk Lebah Madu.....                     | 11      |
|     | 1. Madu.....                                  | 11      |
|     | 2. Royal Jelly.....                           | 14      |
|     | 3. Bee pollen.....                            | 16      |
|     | 4. Propolis.....                              | 17      |

|  |    |
|--|----|
| C. Permen.....   | 19 |
| D. Susu.....   | 21 |
| E. Fortifikasi.....                                    | 24 |
| <br>   |    |
| III. METODE PENELITIAN                                 |    |
| A. Waktu dan Tempat.....                               | 26 |
| B. Alat dan Bahan.....                                 | 26 |
| C. Prosedur Penelitian.....                            | 27 |
| D. Variabel yang Diamati.....                          | 30 |
| E. Analisis Data.....                                  | 30 |
| <br>   |    |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN                               |    |
| A. Hasil.....  | 33 |
| 1. Bentuk, Rasa, dan Bau.....                          | 33 |
| 2. Kadar Air, Kadar Abu, Gula Pereduksi, Sakarosa..... | 34 |
| B. Pembahasan.....                                     | 35 |
| 1. Kadar Air.....                                      | 35 |
| 2. Kadar Abu.....                                      | 35 |
| 3. Gula Pereduksi.....                                 | 36 |
| 4. Sakarosa.....                                       | 36 |
| <br>   |    |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN                                |    |
| A. Kesimpulan.....                                     | 38 |
| B. Saran.....  | 38 |
| <br>   |    |
| DAFTAR PUSTAKA   |    |
| LAMPIRAN   |    |



## DAFTAR TABEL

| <b>No.</b> | <b><u>Teks</u></b>   | <b>Halaman</b> |
|------------|--|----------------|
| 1.         | Syarat Mutu Permen/Kembang Gula .....                                | 20             |
| 2.         | Hasil Uji Bentuk, Rasa, dan Bau.....                                 | 33             |
| 3.         | Hasil Uji Kadar Air, Kadar Abu, Gula Pereduksi, dan<br>Sakarosa..... | 34             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Teks  | Halaman |
|-----|---|---------|
| 1   | Nilai Persentase Kadar Air dan Kadar Abu pada Formula Madu,<br>Bee bread, Propolis, dan Royal jelly Madu..... | 41      |
| 2   | Nilai Persentase Kadar Gula Pereduksi pada Formula Madu,<br>Bee bread, Propolis, dan Royal Jelly Madu.....    | 42      |
| 3   | Nilai Persentase Kadar Sakarosa Pada Formula Madu,<br>Bee bread, Gula Pereduksi, dan Sakarosa.....            | 43      |
| 4.  | Gambar Bahan dan Produk Permen Fortifikasi.....   | 44      |

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada pada garis khatulistiwa dan memiliki banyak keanekaragaman hayati. Baik yang terdapat di daratan maupun yang ada di lautan. Keanekaragaman hayati Indonesia yang di daratan terutama di dalam hutan merupakan salah satu ekosistem yang terbesar di dunia. Hal ini dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pengelolaan hutan dimana prospek pengelolaan hasil hutan dapat beralih ke hasil hutan bukan kayu yaitu lebah madu.

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah penghasil madu di Indonesia, hal ini disebabkan kondisi alam Sulawesi Selatan yang masih alami dan kaya akan tanaman yang merupakan pakan alami lebah. Kondisi ini juga ditunjang dengan jumlah penduduk Sulawesi Selatan yang cukup banyak dengan pendapatan rata-rata dari sektor pertanian.

Lebah madu lokal Indonesia (*Apis cerana*, *A. dorsata*, dan *Trigona*) akan berkembang biak dan mempunyai koloni yang besar/individu yang banyak jika kondisi lingkungan tempat tinggal sangat mendukung. Terutama tercukupinya kebutuhan makanan, nektar, pollen dan cadangan makanan lainnya. Tidak kalah penting merupakan faktor pendukung bagi habitat lebah madu adalah ada tidaknya gangguan lingkungan, utamanya hama pengganggu dan predator

Lebah madu yang hidup liar dapat ditingkatkan hasil perolehan produknya manakala dikelola dengan baik melalui cara praktis budidaya lebah madu, yang mana

dalam pengelolaan ini tentu saja bisa kita panen berbagai jenis produk dengan sistem berkala. Hasil-hasil olahan produk lebah madu bukan hanya berupa madu saja yang dikonsumsi perseorangan, tetapi banyak produk lainnya antara lain : bee pollen, bee bread, propolis dan royal jelly yang dapat dihasilkan dan dipergunakan oleh industri rokok, makanan, minuman, obat-obatan, susu, roti, sabun mandi, shampo, lotion, permen, dan lain sebagainya. Hal ini dapat menambah penghasilan peternak lebah madu.

Permen merupakan jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau pemanis lain atau campuran gula dengan pemanis lain dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan makanan yang diijinkan menurut standarisasi nasional. Permen pada umumnya sangat disukai baik anak-anak maupun orang dewasa. Permen yang baik adalah permen yang tidak mengganggu kesehatan mulut dan gigi. Karena produk lebah madu mempunyai khasiat sekaligus mempunyai daya antibiotik yang dapat mencegah penyakit mulut atau gigi, maka produk lebah madu dapat menjadi bahan makanan tambahan dalam pembuatan permen dan mengganti fungsi gula sebagai pemanis.

Berdasarkan uraian diatas, dapat diketahui bahwa dengan dibuatnya permen dari lebah madu maka akan meningkatkan nilai jual produk lebah madu yang berarti pula diversifikasi produk lebah madu akan semakin beragam serta membuka lapangan pekerjaan sekaligus meningkatkan pendapatan petani peternak lebah madu. Sehubungan dengan itu maka penelitian ini dianggap penting.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pembuatan permen yang di fortifikasi dengan produk lebah madu yaitu: madu, propolis, bee bread, dan royal jelly madu dengan menggunakan kriteria SNI 01-3547-1994. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat serta memberikan informasi bagi masyarakat desa dan masyarakat umum khususnya petani lebah serta pihak-pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan dan pengusahaan produk olahan lebah madu.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Lebah Madu

#### 1. Sistematika dan Penyebaran Lebah Madu

Menurut Wikipedia (2007), mengemukakan bahwa sistematika Lebah Madu (*Apis cerana indica*) adalah sebagai berikut:

|             |  |
|-------------|--|
| Kingdom     | : Animalia   |
| Phylum      | : Arthropoda   |
| Class       | : Insecta (Hexapoda)   |
| Ordo        | : Hymenoptera  |
| Subordo     | : Apocrita   |
| Superfamily | : Apoidea  |
| Family      | : Apidae   |
| Subfamily   | : Apinae   |
| Genus       | : Apis   |
| Spesies     | : <i>Apis cerana</i> , <i>A. mellifera</i> , <i>A. dorsata</i> , |

Lebah termasuk hewan yang masuk dalam kelas insekta famili Apidae dari ordo Hymenoptera. Famili apidae terbagi lagi atas subfamily, yaitu apinae dan Meliponinae. Apinae dikenal sebagai lebah umum penghasil madu yang pada serangga betinanya memiliki alat penyengat. Sedangkan meliponinae juga termasuk lebah penghasil madu namun pada serangga betinanya tidak memiliki alat penyengat (Nuraeni, 2007).

Spesies lebah madu bermacam-macam, yang banyak terdapat di Indonesia adalah *Apis cerana*, *A. dorsata*, *A. florea*. Jenis unggul yang sering dibudidayakan adalah jenis *A. mellifera*.

Menurut asal-usulnya lebah dibagi 4 jenis berdasar penyebarannya:

1. *A. cerana*, diduga berasal dari daratan Asia menyebar sampai Afghanistan, Cina maupun Jepang.
2. *A. mellifera*, banyak dijumpai di daratan Eropa, misalnya Prancis, Yunani dan Italia serta di daerah sekitar Mediterania.
3. *A. dorsata*, memiliki ukuran tubuh paling besar dengan daerah penyebaran sub tropis dan tropis Asia seperti Indonesia, Philipina dan sekitarnya. Penyebarannya di Indonesia merata mulai dari Sumatera sampai Irian.
4. *A. florea* merupakan spesies terkecil tersebar mulai dari Timur Tengah, India sampai Indonesia. Di Indonesia orang menyebutnya dengan tawon klanceng.

## 2. Anatomi Lebah Madu

Struktur tubuh lebah madu mirip dengan struktur insekta lainnya, yakni terdiri dari 3 bagian utama ; 1) kepala (*caput*) dengan komponennya, yakni mata, antena dan mulut; 2) dada (*thorax*) dengan komponennya, yakni 3 pasang kaki dan 2 pasang sayap; 3) perut (*abdomen*) yang terdiri dari beberapa ruas/segmen. Sama dengan umumnya insekta, lebah tidak mempunyai rangka internal, tempat otot bertaut, namun sebagai penggantinya adalah penutup tubuh eksternal yang mengandung khitin dan menutupi organ-organ dalam (Sihombing, 2005).

Bentuk dan ukuran lebah madu dewasa pada sub famili Apidae adalah berbeda pada setiap kastanya. Mulai dari bagian caput (kepala), thorax (dada), sampai pada bagian abdomen (perut) imago lebah dan masing-masing bagian tersebut dilengkapi dengan embelan-embelan yang berbeda pula bentuk dan ukuran serta fungsinya. Perbedaan morfologis dari setiap kasta ini sering disebut juga dengan “kastrasi morfologis” yang artinya perbedaan fungsi atau tugasnya berdasarkan bentuk morfologis yang ada (Nuraeni,2007).

### **Kepala (*caput*)**

Menurut Sihombing (2005), bila dilihat dari depan kepala berbentuk segitiga. Di kedua sisi terdapat mata majemuk (*compound eyes*); di bagian dahi terdapat tiga mata sederhana (*ocelli*) yang letaknya bentuk segitiga. Di bagian tengah atas kepala terdapat 2 antena, masing masing dengan pangkal dan sejumlah cincin-cincin pendek membentuk *flagel* yang fleksibel. Antena berfungsi sebagai alat peraba yang responentif terhadap rangsangan mekanis ataupun kimiawi.

Mulut terdiri dari beberapa bagian yakni bagian pemotong benda keras, *mandibula*, dan *probosa* berupa belalai untuk menghisap bahan cair seperti nektar, madu dan air. Bagian luar belalai dibentuk oleh dua lembaran *maxila* yang membungkus lidah; *maxilla* melindungi lidah yang sebenarnya. Pada waktu tak difungsikan, lidah melipat di dasar samping kepala. Mata majemuk terdiri dari ratusan unit-unit visual kecil yang disebut *ommatidia* yang semuanya mempunyai lensa dan jaringan yang peka dengan cahaya. Penglihatan mata majemuk menghasilkan penlihatan bentuk mosaik (Sihombing, 2005).



## Dada (*thorax*)

Dada berstruktur keras bentuk corong bulat terdiri dari 4 segmen yang satu sama lain berhubungan erat. Bagian internal diisi oleh otot-otot yang menggerakkan sayap, kaki, kepala, dan perut dibawah koordinasi sistem syaraf. Segmen dada adalah 1) Prothorax yang menopang pasangan-pasangan kaki pertama; 2) mesothorax, yakni bagian terbesar yang menopang sayap dan pasangan kaki tengah; 3) metathorax, berupa satu sabuk kecil antara segmen kedua dan keempat, yang menopang pasangan sayap belakang dan pasangan kaki belakang; 4) propodeum, berupa sebuah alat (Sihombing, 2005).

## Perut (*abdomen*)

*Larva* lebah mempunyai 10 segmen perut, namun pada *fase pupa* segmen pertama pindah menjadi bagian dada, yakni segmen dada ke-4 (*propodeum*). Pada lebah ratu dan pekerja, ada 6 segmen perut terlihat dengan jelas, sedang 3 segmen lainnya mengalami degenerasi dan perubahan bentuk sehingga tidak dapat dibedakan; pada lebah jantan dapat jelas terlihat 7 segmen. Setiap segmen perut terdiri dari 2 lembaran; lembaran atas yang disebut *ternum* lebih besar dari lembaran bawah yang disebut *sternum*. Pada bagian bawah sterna segmen ketiga, keempat, kelima, dan keenam saling bertindih oleh pemanjangan sternum sebelumnya. Setiap pemanjangan sterna menutupi dua ruangan bentuk oval yang di dalamnya terdapat kelenjar-kelenjar malam (*wax glands*). Pada bagian atas sternum segmen terakhir yang ditutupi oleh ujung segmen sebelumnya terdapat kelenjar bau, atau *scent gland*, yakni *Nassanov's gland*. Kelenjar ini mensekresikan pelbagai senyawa kimia yang menimbulkan bau

spesifik, yang diantaranya *asam-asam geraniol, sital, nerolat, geranik*, dan senyawa-senyawa lain yang belum diidentifikasi. Untuk mengeluarkan bau-bau ini, perut di kerutkan sehingga mulut kelenjar terbuka dan oleh bantuan kibasan sayap, senyawa-senyawa tadi di sebar ke udara sekitarnya (Sihombing, 2005).

### 3. Kasta Lebah Madu

Dalam satu koloni lebah terdiri atas tiga kasta lebah yaitu seekor lebah ratu sebagai pemimpin, 200-300 lebah jantan dan sisanya lebah pekerja. Tiap jenis lebah ini memiliki fungsi, ukuran dan bentuk tubuh yang berbeda. Lebah ratu dan lebah pekerja berjenis kelamin betina dan berkembang biak dari telur yang telah dibuahi oleh jantan, sedangkan lebah jantan berasal dari telur yang tidak dibuahi (Nuraeni, 2007).

#### a. Ratu Lebah

Dalam suatu kelompok lebah hanya ada satu ratu saja. Hidupnya sehari-hari diawasi, makannya diberi dan diatur menunya oleh petugas-petugas khusus. Tugas ratu hanya satu, yaitu bertelur terus hingga kemampuannya untuk bertelur habis. Lebah ratu mempunyai bentuk badan rata-rata  $1\frac{1}{2}$  kali panjang daripada lebah pekerja. Gerak badannya lamban, warna badannya lebih muda daripada warna lebah pekerja, dan memiliki bagian-bagian yang berbeda pula (Rismunandar, 1986).

Perkawinan ratu lebah dan lebah jantan terjadi di alam terbuka pada waktu siang hari dimana lebah-lebah beterbangan di angkasa. Perkawinan ini bisa berlangsung beberapa kali sampai *spermatozoa* dalam kantong sperma lebah ratu

penuh. Setelah mengadakan perkawinan, ratu lebah akan tinggal dalam sarangnya selama-lamanya kecuali bila terjadi gangguan-gangguan atau diusik (Warisno, 1996).

Pada koloni lebah terdapat sifat protogenesis (*parthogenesis*), yakni dalam keadaan tertentu, bila ratu mati larva yang akan dijadikan ratu tidak ada, lebah pekerja dapat juga bertelur hanya saja hasil akhirnya nanti hanya lebah jantan. Sepanjang hidup lebah pekerja dapat menelurkan 28 sel telur. Koloni yang tidak memiliki ratu akan selalu mengalami petaka, sebab penghuni sarang nanti, seandainya dapat bertahan, akan terdiri dari jantan (Sihombing, 2005).

#### **b. Lebah Jantan**

Fungsi lebah jantan satu-satunya selama hidup adalah mengawini lebah ratu muda. Mata dan sayapnya lebih besar dari kedua strata lainnya. Di lain pihak, tibia pasangan kaki belakang tidak mempunyai keranjang pollen; demikian juga kelenjar malam dan sangat tidak mereka miliki. Kecuali saat kawin, mereka tinggal dalam sarang dan kadang-kadang keluar terbang sebentar sewaktu hari cerah dan tidak melakukan satu tugas pun, bahkan untuk makan sendiripun mereka terlalu malas sehingga harus disuapi oleh lebah pekerja. Dari sebab itu pada musim paceklik sebagian dari mereka, bahkan mungkin seluruhnya dibinasakan dan dikeluarkan oleh para lebah pekerja dari sarang. Hanya koloni yang tidak normal, seperti koloni yang kehilangan ratu atau ratu kurang subur, mempunyai pejantan pada musim paceklik. Kehadiran lebah jantan dalam sarang selama musim paceklik menunjukkan sesuatu

masalah pada diri lebah ratu. Rentang hidup (*life span*) lebah jantan sekitar 3 bulan dan biasanya hanya pada musim panas (Sihombing, 2005).

Fungsi utama lebah jantan adalah mengawini calon lebah ratu. Agar mampu memenuhi tuntutan itu, bagian dada lebah jantan dilengkapi dengan otot-otot yang kuat dan besar. Hanya satu lebah jantan yang bisa mengawini lebah ratu, dan itu cukup untuk manbuahi sekitar 20 juta telur. Setelah kawin lebah jantan akan mati (Sarwono, 2007).

### **c. Lebah Pekerja**

Di dalam sarang, setiap lebah pekerja melakukan tugas tertentu sesuai dengan umurnya. Kegiatannya tidak pernah berhenti selama hidup di dalam koloninya. Ukuran tubuh lebah pekerja lebih kecil dari pada lebah ratu atau lebah jantan. Selain mencari nektar dan tepung sari, lebah pekerja ini gemar mengambil getah pohon (terutama dari bekas luka tebangan) untuk menutup celah sarang (Sarwono, 2007).

## **4. Siklus Hidup**

Lebah madu tergolong insekta dan berdaur hidup, sama seperti halnya insekta lain. Lebah madu mengalami metamorphosis yang lengkap. Kehidupannya dimulai dari telur yang ditelurkan oleh ratu di dalam sel sisiran sarang. Telur akan menetas setelah tiga hari menjadi seekor larva. Larva tersebut membuat satu kokon dalam selnya, lebah pekerja menutup sel sarang dengan lilin, kemudian lebah memasuki fase pupa. Sewaktu berkembang sempurna lebah menerobos keluar dari tutup sel sarang dan memasuki hidup dewasa dalam sarang (Sihombing, 2005).

## 5. Sarang lebah

Perilaku membuat sarang hampir mirip antara satu spesies lebah yang satu dengan yang lainnya. Sarang dengan sisiran tunggal dan terbuka dapat kita jumpai pada jenis lebah *A. dorsata*, *A. florea*, dan *A. laboriosa*, sedangkan bentuk sarang berlapis-lapis dan tertutup adalah pada jenis lebah *A. mellifera* dan *A. cerana*. Sarang lebah terbuat dari lembaran-lembaran lilin lebah (wax) yang diproduksi dari 4 ruas abdomen lebah pekerja yang berumur 12 – 18 hari. Tetesan lilin yang keluar dari 4 ruas abdomen lebah tersebut akan segera mengeras dan berbentuk lembaran apabila kontak dengan udara (Nuraeni, 2007).

Sel-sel yang terdapat dalam sarang lebah berbentuk segi enam (heksagonal). Pada jenis *A. cerana* kedalaman dari sel-sel tersebut adalah 1,3 cm. Sel-sel ini digunakan untuk membesarkan anakan lebah serta untuk menyimpan madu dan serbuk sari. Madu disimpan di dalam sel yang terdapat di bagian atas dari sarang. Bagian tengah dan bawah dari sarang digunakan untuk membesarkan anakan lebah pekerja dan jantan (Sihombing, 2005).

### B. Produk Lebah Madu

#### 1. Madu

##### Pengertian Madu

Madu adalah zat manis alami yang dihasilkan lebah dengan bahan baku yang berasal dari nektar bunga. Nektar adalah senyawa kompleks yang dihasilkan kelenjar tanaman dalam bentuk larutan gula (Sarwono, 2001). Madu merupakan bahan makanan yang sangat berguna bagi pemeliharaan kesehatan, madu yang memenuhi

syarat untuk diambil adalah madu yang kadar airnya maksimal 20 persen (Warisno, 1996).

### **Komposisi Madu**

Zat-zat yang terkandung dalam madu mencakup 180 macam. Susunan madu dipengaruhi oleh dua faktor yaitu nektar yang menjadi sumber madu asal dan faktor-faktor lain, oleh sebab itu kualitas, warna, dan aroma madu tidak bisa disama ratakan (Marhiyanto, 1999).

Madu juga mengandung garam-garam mineral antara lain magnesium, sulfur, fosfor, kalsium, klorina, potassium dan sodium. Selain itu madu mengandung vitamin antara lain: vitamin B2 (riboflavin), B1 (aneurin), B3 (pantotenik), B5 (asam nikotik), B6 (pirodeksin), vitamin C (asam askorbit), vitamin E, vitamin K dan karotin (Hadiwiyoto, 1980).

Madu juga memiliki nilai kalori yang tinggi, Satu kilogram madu mengandung 3150-3350 kalori lebih tinggi dibandingkan 1 liter susu sapi dengan 650 kalori, 1 kg apel dengan 400 kalori, dan 1 kg jeruk dengan 230 kalori (Dadant and Sons, 1975).

### **Kegunaan Madu**

Sejak zaman prasejarah madu sudah dikenal sebagai makanan manusia yang banyak khasiatnya. Waktu itu peternakan lebah belum ada tapi madu yang didapat merupakan madu yang didapat dari dalam hutan. (Rismunandar, 1986). Madu sebagian besar digunakan sebagai minuman bergizi dan sebagai bahan pencampur

dalam produk makanan bayi, produk kosmetik, dan makanan ringan (Dadant and Sons, 1975).

Selain mengandung asam folat yaitu suatu asam yang banyak pengaruhnya terhadap pertumbuhan jasmani yang dapat memperbaiki keadaan darah, meningkatkan jumlah butir-butir darah putih dan hemoglobin darah, madu juga mengandung air 15 persen, abu 1 persen, sukrosa 8 persen, fruktosa 41 persen, glukosa 35 persen, vitamin A, B1, B2, antibiotika, beberapa enzim dan berbagai asam organik. Yang dapat mengobati sakit lambung (maag), membantu pencernaan, mengobati sembelit, mengobati paru-paru dan penyakit lainnya (Warisno, 1996).

### **Sifat Fisika Madu**

Madu bersifat higroskopis yaitu madu mudah menyerap dan melepaskan air. Di udara yang memiliki kelembababan tinggi dan terbuka madu akan mudah dan bertambah encer. Oleh karena itu dianjurkan menyimpan madu pada suhu rendah supaya aktifitas fermentasi bisa dikurangi juga pada wadah yang tertutup rapat (Winarno, 1981).

Secara alami madu yang telah masak dan dipanen dari sarang yang telah tertutup lilin akan sulit rusak. Biasanya kadar air madu dalam sarang sekitar 17,5 persen. Madu juga dapat mengalami frosting atau bercak merah yaitu adanya kristal yang tidak teratur yang dapat mengubah sudut putaran cahaya terpolarisasi (Apiari, 1990).

## **Sifat Kimia Madu**

Madu mempunyai komposisi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Madu mengandung karbohidrat, asam amino, mineral, enzim, dan air. Kandungan gula yang dominan dalam madu adalah fruktosa dan glukosa. Fruktosa disimpan sebagai cadangan dalam bentuk glikogen yang disimpan dalam hati untuk digunakan apabila tubuh membutuhkan, sedangkan glukosa digunakan sebagai sumber energi untuk seluruh sistem jaringan otot. Gula yang terkandung dalam madu berbeda dengan larutan gula (gula pasir, gula kelapa, atau aren) yang sebagian besar komponennya adalah sukrosa (85-90%). Demikian pula perlakuan tubuh terhadap madu berbeda dengan larutan gula, dimana gula harus diproses terlebih dahulu oleh enzim pencernaan sebelum diserap tubuh (Apiari, 1990).

Madu dapat digolongkan sebagai makanan asam karena mempunyai pH rendah yaitu 3,1 – 4,2. Komposisi dalam madu bervariasi tergantung dari sumber nektar, keadaan iklim saat panen, banyak tidaknya bunga, kematangannya, dan cara ekstraksi. Didalam nektar terdapat protein golongan albumin, asam-asam bebas misalnya asam formiat dan asam malat. Disamping itu, ikut terhisap juga zat warna seperti klorofil, karoten, dan xanthophyl juga enzim seperti amilase, diastase, katalase, dan inulase (Winarno, 1981).

## **2. Royal jelly**

### **Pengertian Royal jelly**

Royal jelly adalah cairan kental asam manis berwarna putih susu, yang diolah secara alami dari nektar dan tepung sari bunga oleh lebah pekerja muda melalui



kelenjar pharingen di kepalanya dan dikeluarkan melalui kelenjar rahang atas. Royal jelly banyak dimanfaatkan oleh industri untuk penyembuhan berbagai macam penyakit dan sebagai makanan kesehatan (Halim, 2001).

### **Komposisi Royal jelly**

Royal jelly banyak mengandung protein tinggi, berbagai jenis vitamin yaitu vitamin A, B kompleks, B 12, C, D, E serta biotin (vitamin H), inositol (bagian dari vitamin B), asam nukleat, gelatin, gamma globulin, dan 18 asam amino lainnya. Asam amino yang terdapat pada royal jelly seperti: proline, glutamic acid, glycine acid, aspartic acid, sirine acid, dll yang mutlak diperlukan oleh tubuh manusia tetapi tidak dapat dibentuk oleh tubuh manusia. Selain itu royal jelly juga mengandung zat anti bakteri, hormon, zat radio aktif yang sangat penting bagi fisiologi organik (Rismunandar, 1986). Royal jelly juga mengandung hormon *ganadotropin* yang menstimulasi organ reproduksi dan masaknya telur. Disamping itu, royal jelly juga mengandung zat antibiotik yaitu *germisidin* yang dapat mencegah pertumbuhan jamur dan mikro organisme (Warisno, 1996).

### **Kegunaan Royal jelly**

Royal jelly dalam industri banyak digunakan sebagai bahan campuran dalam produk makanan dan minuman kesehatan. Royal jelly juga mengandung kollagen yang berfungsi sebagai elemen anti penuaan dini yang sering digunakan dalam industri kosmetika. Selain digunakan dalam industri, royal jelly juga sering digunakan untuk mengembalikan kondisi tubuh akibat sakit, baru melahirkan, mencegah kemunduran stamina akibat umur yang sudah lanjut, meningkatkan daya

pikir, untuk pengobatan lemah syaraf, radang hati, radang pembuluh darah, reumatik, radang sendi dan anemia (Rismunandar, 1986).

Royal jelly sebaiknya dikonsumsi oleh orang yang berusia lanjut, setelah operasi dan kelelahan. Beberapa studi pada binatang pengerat menunjukkan bahwa royal jelly merupakan anti inflammatory dan anti tumor. Dr Alfred Vogel, seorang Naturopath ternama berasal dari Swiss mengatakan bahwa royal jelly mampu meningkatkan kelenjar *endocrine* yang berfungsi memberikan vitalitas, awet muda dan melawan batuk rejan, khususnya pada anak-anak. Penelitian menemukan bahwa seorang anak dengan jasmani tubuh yang lemah, dapat dengan segera menambah dan meningkatkan selera makan yang lebih baik jika mengonsumsi royal jelly. Dr Alfred juga menyatakan bahwa royal jelly juga berkhasiat untuk mengobati berbagai penyakit seperti; bronkhitis, pencernaan, syaraf, keletihan akibat kekurangan kelenjar *endocrine* dan penyakit lainnya, apabila kita mengonsumsi royal jelly secara teratur (Zahrina, 2008).

### **3. Bee Pollen**

#### **Pengertian Bee Pollen**

Pollen adalah alat jantan reproduktif tumbuhan yang berprotein tinggi dan bagi lebah merupakan bahan pembentuk dan pertumbuhan dan pengganti sel-sel usang. Kandungan protein tergantung dari jenis tumbuhan sumber pollen. Pollen dapat dipanen dari lebah yang baru pulang dari lapangan ke sarang. Pollen berbentuk pellet terkikis dari kaki belakang lebah pekerja sewaktu lebah masuk melalui lubang sekat sempit (Sihombing, 2005).

## **Komposisi Bee Pollen**

Bee pollen mengandung; 10 jenis asam amino, protein esensial, asam lemak esensial, 10 jenis mineral, vitamin A, B, C, D, dan E, hormon pertumbuhan, hormon reproduksi dan berbagai jenis alkaloid yang mempunyai khasiat dalam melakukan stabilitasi metabolisme sel dan pertumbuhan sel normal (regenerasi – rehabilitasi) pada umumnya (Apiari, 1990).

## **Kegunaan Bee Pollen**

Bee pollen dalam industri obat-obatan atau farmasi banyak digunakan sebagai campuran suplemen untuk meningkatkan, membangun, dan memperbaiki sel tubuh. Kekuatan optimal dan serta daya tahan tubuh terhadap penyakit bisa diperoleh dengan menambahkan 20% bee pollen pada makanan kita. Manfaat lain dari bee pollen adalah : mencegah penyakit anemia, mencegah kesulitan dalam buang air besar, dapat menghambat aktifitas virus, juga untuk hormon pertumbuhan (Apiari, 1990).

## **4. Propolis**

### **Pengertian Propolis**

Toprakci, (2005) dalam Jaya, (2005), propolis adalah bahan resin yang melekat pada bunga, pucuk dan kulit kayu. Sifatnya pekat, bergetah, berwarna coklat kehitaman, mempunyai bau yang khas, dan rasa pahit. Lebah menggunakan bahan propolis untuk pertahanan sarang, penyegar sarang, mengkilatkan bagian dalam sarang, antiseptik sarang dan menjaga suhu lingkungan

## **Komposisi Propolis**

Wade, (2005) *dalam* Jaya, (2005), propolis saat ini diketahui kaya akan vitamin, terutama vitamin B kompleks, juga mengandung vitamin C, E, H (biotin), Mineral/unsur kalsium, Zat besi, Zink, Copper, Chrome Silizium, Vanadium, dan Mangan. Propolis dapat digunakan pula oleh manusia untuk melindungi tubuh dari serangan bakteri, virus, dan jamur. Kecepatan kerja dan keaktifan propolis dalam bereaksi menahan serangan kuman merupakan keunggulan dari propolis dibandingkan dengan bahan alami serupa lainnya.

## **Kegunaan Propolis**

Wade, (2005) *dalam* Jaya, (2005), propolis merupakan antibiotik karena mempunyai kandungan flavonoid, yaitu bahan aktif yang berfungsi sebagai anti peradangan dan anti virus. Hal ini didukung penelitian yang dilakukan oleh Moriya sudari Jepang bahwa ekstrak propolis dapat memacu makrofag sehingga meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Hasil penelitian dapat diketahui bahwa propolis dapat berperan sebagai anti tumor. Propolis dapat merangsang sistem kekebalan secara langsung dan melepaskan unsur yang merespon imunitas seluler melalui mekanisme fagositosis.

Komposisi lainnya dari propolis yaitu asam kafeat, asam ferulat, dan mineral. Propolis dapat mencegah dan menghentikan pertumbuhan serta penyebaran bakteri, virus dan jamur. Propolis bersifat antiseptik, antibiotik, antifungal, anti inflamatory, dan kemampuan detoksifikasi. Sehingga produk satu ini digunakan sebagai obat anti kanker, menyembuhkan penyakit radang, hepatitis, paru-paru, demam, darah tinggi,

luka infeksi, juga sebagai antibiotik alami, mengandung nutrisi tinggi, dan meningkatkan kekebalan tubuh (Zahrina, 2008).

### C. Permen

#### Pengertian Permen

Permen atau gula-gula atau kembang gula adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula atau pemanis lain atau campuran gula dengan pemanis lain dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan (SNI, 1994).

#### Klasifikasi Permen

Permen di bagi atas dua golongan, yaitu: permen lunak dan keras. Permen keras terbentuk jika gula dimasak lebih lama. Sedangkan permen lain adalah permen yang mengandung gelatin atau disebut *gummy candies*. Permen keras adalah permen yang padat teksturnya dan dimakan dengan cara mengisap. Sementara permen lunak (*soft candy*) ditandai dengan teksturnya yang lunak. Jenis permen ini bukan untuk diisap melainkan dikunyah. Berdasarkan bahan campurannya, permen lunak terbagi menjadi dua jenis. Kedua bahan tersebut adalah *gummy candy* (permen gummy) dan *chewy gum*. Dari kedua jenis permen tersebut, permen keras rata-rata dibuat dari sukrosa atau gula pasir. Ada juga yang menambahkan asam malat atau asam sitrat untuk memunculkan rasa masam pada permen rasa buah-buahan. Seperti permen jeruk, stroberi, anggur, dan sebagainya (Okezone, 2009).

Sedangkan menurut SNI (1994), permen diklasifikasikan dalam empat jenis yaitu :

- a. Kembang gula keras, adalah kembang gula bertekstur keras, tidak menjadi lunak jika dikunyah.
- b. Kembang gula lunak, adalah kembang gula bertekstur relatif lunak atau lunak jika dikunyah.
- c. Kembang gula karet, adalah kembang gula yang mengandung getah jelutung (*dyena costulata*) atau getah sintetis khusus.
- d. Kembang gula nirgula, adalah kembang gula yang dibuat tanpa menggunakan gula, tetapi menggunakan pemanis lain, dibuat khusus untuk penderita diabetes atau yang membutuhkan makanan berkalori rendah.

### Syarat Mutu Permen

Syarat mutu permen atau kembang gula adalah ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Permen/Kembang gula

| No  | Kriteria Uji   | Satuan | Persyaratan Mutu   |                    |           |                    |                      |
|-----|----------------|--------|--------------------|--------------------|-----------|--------------------|----------------------|
|     |                |        | Kembang Gula Keras | Kembang Gula lunak |           | Kembang Gula Karet | Kembang Gula Nirgula |
|     |                |        |                    | Bukan Jelly        | Jelly     |                    |                      |
| 1   | Keadaan        |        |                    |                    |           |                    |                      |
| 1.1 | Bentuk         | Normal | Normal             | Normal             | Normal    | Normal             | Normal               |
| 1.2 | Rasa           | Normal | Normal             | Normal             | Normal    | Normal             | Normal               |
| 1.3 | Bau            | Normal | Normal             | Normal             | Normal    | Normal             | Normal               |
| 2   | Air            | %(b/b) | Maks 3,5           | 3,6-7,5            | Maks. 20  | Maks. 5,0          | Maks. 20,0           |
| 3   | Abu            | %(b/b) | Maks. 2,0          | Maks. 2,0          | Maks. 3,0 | Maks. 12,0         | Maks. 12,0           |
| 4   | Gula Pereduksi | %(b/b) | Maks. 22           | Maks. 20           | Maks. 20  | Maks. 14           | Negatif              |
| 5   | sakarosa       | %(b/b) | Min 40             | Min 35             | Min 30    | Min 40             | Negatif              |

Sumber : SNI (1994)

## D. Susu

### Pengertian Susu

Susu berasal dari semua hewan mamalia, yaitu hewan yang mempunyai kelenjar ambing atau kelenjar susu. Ada lebih dari 10.000 spesies mamalia yang menghasilkan susu, diantaranya sapi, kambing, domba, unta, kerbau, dan kuda. Produksi susu mamalia hanya cukup dan dimanfaatkan oleh anaknya. Namun, ada hewan mamalia yang memproduksi susu melebihi kebutuhan anaknya, yaitu bangsa ternak perah. Bangsa ternak perah adalah sapi perah, kambing perah, dan kerbau perah yang secara genetis khusus menghasilkan susu. Selain itu bangsa ternak perah mempunyai karakteristik mampu mengubah pakan hijauan, konsentrat, dan limbah pertanian lainnya menjadi produk susu (Susilorini, 2006).

### Manfaat Susu

Menurut Susilorini, 2006 susu banyak dikonsumsi dan telah memasyarakat. Dalam susunan menu sehari-hari, susu dipakai sebagai bahan pangan penyempurna, yakni dalam makanan empat sehat lima sempurna. Susu mempunyai manfaat biologis yang tinggi, para ahli gizi merekomendasikan sebagai minuman yang menyehatkan karena kandungan gizi dan asam aminonya lengkap.

Kandungan gizi dalam susu yang bermanfaat secara biologis dapat dijabarkan sebagai berikut :

#### a. Laktosa

Laktosa merupakan satu-satunya karbohidrat dalam susu yang berfungsi sebagai sumber tenaga dan membantu penyerapan mineral kalsium dan fosfor.

#### b. Kalsium

Kalsium dalam mulut membantu menetralkan asam sehingga tidak memicu kerusakan gigi, selain itu kalsium juga diperlukan pula untuk kontraksi otot secara normal.

#### c. Protein

Protein dalam susu kaya akan lisin, niacin, dan ferrum. Asam amino dalam susu dibutuhkan oleh tubuh untuk mempertahankan substansi tubuh, yaitu enzim, hormon, dan antibodi.

#### d. Lemak

Lemak dalam susu menghasilkan energi serta vitamin A, D, E, dan K yang larut dalam lemak susu. Vitamin A penting bagi kesehatan penglihatan, rambut, kulit, dan membran mukosa.

#### e. Mineral

Mineral-mineral yang terkandung dalam susu yaitu : magnesium yang membantu mengendurkan otot setelah kontraksi dan diperlukan untuk meneruskan impuls-impuls saraf, potassium yang terlibat dalam pembentukan glikogen, kontraksi otot, kerja jantung, dan keseimbangan cairan tubuh, serta seng yang bermanfaat untuk membuat hormon-hormon reproduksi, menormalkan indera pengecap dan penyembuhan luka.

Susu merupakan sekresi fisiologis kelenjar ambing sebagai makanan dan proteksi imunologis (*immunological protection*) bagi bayi dan mamalia muda. Susu yang baru dikeluarkan sapi setelah melahirkan disebut kolostrum. Setelah masa



kolostrum berakhir yaitu sekitar 4 hari setelah melahirkan, susu tersebut disebut susu normal (Susilorini, 2006).

Kolostrum sering disebut "*mother milk*" karena nutrisinya tinggi dan banyak mengandung banyak faktor pertumbuhan dan antibodi. Kolostrum merupakan bekal pertama yang sangat dibutuhkan untuk daya tahan tubuh mamalia muda dari berbagai serangan penyakit dan infeksi yang akan dijumpai pada masa-masa pertama kehidupannya. Ciri khas kolostrum berwarna kekuningan, kental, berbau amis, tidak mengandung faktor-faktor pemicu alergi yang biasa terdapat pada susu, bersifat alergenik, dan sebagai pencahar bagi mamalia muda. Kolostrum banyak mengandung antibodi seperti Imunoglobulin (IgG, IgA, IgM, dan IgF) yang merupakan sistem kekebalan tubuh yang sempurna untuk melawan berbagai antigen seperti: (bakteri, virus, jamur), juga mengandung asam amino, laktoferin, mineral, vitamin, enzim, dan faktor-faktor lain yang menunjang pertumbuhan (Susilorini, 2006).

Bagi beberapa orang, ada yang tidak dapat mengkomsumsi susu dalam menu makanan karena bermasalah dalam sistem pencernaan, antara lain kejadian intoleransi laktosa yaitu keadaan tidak adanya enzim  $\beta$ -galaktosidase (enzim laktase) dalam saluran pencernaan. Enzim ini bertugas menguraikan laktosa menjadi gula-gula yang lebih sederhana (glukosa dan galaktosa). Ketiadaan enzim laktase menyebabkan butiran laktosa tertinggal di usus halus dan menyerap banyak air sehingga terjadi diare. Diare ini sering disertai kembung setelah beberapa saat meminum susu akibat laktosa yang menyerap banyak air di usus diuraikan oleh bakteri penghasil gas ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ , dan  $\text{H}_2$ ). Oleh karena itu penderita *lactose intolerance* dibutuhkan susu dengan

kadar laktosa rendah, yaitu LLM (*Low Lactose Milk*) atau produk susu fermentasi seperti yoghurt dan keflir (Sawitri, 2006).

### **E. Fortifikasi**

Fortifikasi adalah upaya meningkatkan mutu gizi makanan dengan menambahkan zat gizi tertentu pada makanan. Zat gizi tersebut tidak terdapat dalam makanan itu. Menurut Soekirman (2006) ada 2 jenis fortifikasi yaitu fortifikasi wajib dan sukarela. Fortifikasi wajib adalah fortifikasi yang harus dilakukan berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku. Sedangkan fortifikasi sukarela dilakukan sendiri atas prakarsa produsen dengan maksud meningkatkan nilai tambah produknya.

Fortifikasi pangan dianggap sebagai suatu metode yang sukses untuk mengurangi defisiensi mikronutrien dan merupakan salah satu elemen penting dalam kebijakan pangan di negara-negara asia dan pasifik. Program fortifikasi pada akhirnya harus menghasilkan produk pangan yang murah dengan kandungan fortifikan yang dapat mencegah terjadinya defisiensi jika dikonsumsi pada jumlah normal. Salah satu jenis pangan yang layak untuk difortifikasi zat besi adalah permen susu (Susilorini, 2006).

Soekirman (2006) menyatakan bahwa fortifikasi terbukti telah berjasa mengatasi masalah kekurangan gizi mikro di Eropa, Amerika Utara dan di Amerika Latin. Amerika Serikat merupakan negara pertama yang melaksanakan fortifikasi, yaitu pada tahun 1920 dengan dikeluarkannya peraturan tentang fortifikasi garam dengan zat iodium. Program fortifikasi tersebut bertujuan untuk menanggulangi

masalah GAKI. Fortifikasi yang dilaksanakan di Indonesia antara lain adalah fortifikasi tepung terigu dengan zat besi (Fe), Seng (Zn), Vitamin B1 (thiamine), B2 (riboflavin) dan asam folat. Sedangkan di Amerika Serikat juga dilakukan fortifikasi tepung, roti dan biji-bijian lainnya dengan asam folat .

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2009 di Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin.

#### B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, cetakan, panci, pengaduk, gelas ukur, plastik, tali pengikat, labu didih beserta batu didih, cawan porselen atau platina, neraca analitik, gegep, oven, desikator, tanur listrik, Erlenmeyer 250 ml, pipet volumetrik 5 ml, 10 ml, 25 ml, labu ukur 100 ml, 250 ml, pendingin tegak, thermometer dan stopwatch.

Bahan-bahan yang digunakan adalah: madu, bee bread, propolis, royal jelly madu, susu, mentega, agar-agar, essens buah, larutan Luff, KI 20 %,  $H_2SO_4$  25 %, larutan tio, larutan kanji.

Adapun formulasi yang digunakan untuk pembuatan permen yang difortifikasi dengan produk lebah madu adalah sebagai berikut :

#### Formula I (Madu)

- 50 g Madu
- 150 g Susu
- 7 g Agar-agar
- Essens buah secukupnya

Untuk formula II, III, IV semua bahan sama kecuali bahan produk lebah madunya yaitu Bee bread 50 g, Royal jelly madu 50 g, dan Propolis 0,25 ml.

### **C. Prosedur Penelitian**

#### **1. Persiapan Bahan Permen yang di Fortifikasi**

- a. Menimbang Madu, Bee bread, Royal jelly madu sebanyak 50 g dan Propolis sebanyak 0,25 ml
- b. Menimbang susu 150 g
- c. Menimbang agar-agar 7 g

#### **2. Prosedur Kerja**

- a. Pembuatan Permen yang di Fortifikasi

##### **- Formula I (Madu)**

Proses pembuatan permen madu susu sebagai berikut : panaskan panci di atas kompor, lalu masukkan 150 g susu sambil diaduk, kemudian masukkan 50 g madu, 7 g agar-agar dan ditambahkan essens buah, aduk-aduk hingga semua bahan tersebut tercampur rata. Jika semua bahan tercampur rata, maka panci diangkat dari kompor. Sebelum dilakukan pencetakan terlebih dahulu cetakan diolesi mentega agar permen tidak lengket ketika dilakukan pengambilan. Kemudian adonan permen dituangkan ke dalam cetakan sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan. Jika permen telah mengeras maka segera dikeluarkan dari cetakan dan siap untuk dikemas. Pengemasan permen madu susu dibungkus dengan plastik lalu diikat.

Proses pembuatan permen pada formula II, III, dan IV sama seperti proses pembuatan formula I kecuali perbedaan bahan dan komposisi produk lebah madunya.

b. Cara Uji Bentuk, Rasa, dan Bau

Pengujian secara organoleptik yaitu pengujian dengan menggunakan panca indera mata, lidah, dan hidung untuk menguji bentuk, rasa, dan bau.

c. Cara Uji Kadar air

- Cawan porselen dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam.
- Cawan porselen dimasukkan ke dalam desikator
- Menimbang cawan porselen
- Menimbang  $\pm 1,5$  g contoh dan dimasukkan ke dalam cawan porselen
- Sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  selama 8 jam
- Sampel dimasukkan ke dalam desikator selama  $\frac{1}{2}$  jam kemudian ditimbang

d. Cara Uji Kadar abu

- Sampel yang berasal dari hasil pengujian kadar air dimasukkan ke dalam tanur listrik pada suhu  $600^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam
- Sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang.

e. Cara Uji Gula Pereduksi

- 1 g contoh ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan air dan dikocok.

- Labu ukur ditambahkan air suling sampai tanda garis, dikocok 12 kali dibiarkan dan disaring
- 2 ml larutan hasil penyaringan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml
- Menambahkan air suling sebanyak 25 ml dan larutan Luff sebanyak 25 ml serta beberapa butir batu didih.
- Pendingin tegak dihubungkan dengan Erlenmeyer dan dididihkan di atas pemanas listrik.
- Setelah mendidih dipertahankan terus suhunya selama 10 menit kemudian diangkat dan segera didinginkan dalam wadah berisi air.
- Setelah dingin ditambahkan larutan KI 20 % sebanyak 15 ml dan larutan  $H_2SO_4$  25 % sebanyak 25 ml, serta larutan kanji 1%.
- Menitar dengan larutan tio 0,1 N dan larutan aquades 5,25 % sebagai indikator/blanko

f. Cara Uji Sakarosa

- 25 ml hasil saringan pada penetapan gula pereduksi dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml
- Menambahkan HCl 25 % sebanyak 5 ml dan dipasangkan thermometer serta dilakukan hidrolisis di atas penangas air. Apabila suhu mencapai 68-70°C dipertahankan selama 10 menit
- Menambahkan NaOH 30 % sampai netral (warna merah jambu) dengan indikator fenolftalin.
- Air suling ditambahkan sampai tanda tera dan dikocok 12 kali

- 5 ml larutan tersebut dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml
- Menambahkan air suling sebanyak 25 ml dan larutan Luff sebanyak 25 ml serta beberapa butir batu didih
- Erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin tegak dan dididihkan di atas pemanas listrik.
- Setelah mendidih dipertahankan terus suhunya selama 10 menit kemudian diangkat dan segera didinginkan dalam wadah berisi air.
- Setelah dingin ditambahkan larutan KI 20 % sebanyak 15 ml, larutan  $H_2SO_4$  25 % sebanyak 25 ml, serta larutan kanji 1%.
- Menitar dengan larutan tio 0,1 N dan larutan aquades 5,25 % sebagai indikator/blanko

#### D. Variabel yang diamati

- a. Bentuk, rasa, dan bau
- b. Kadar air (%)
- c. Kadar abu (%)
- d. Gula reduksi (%)
- e. Sakarosa (%)

#### E. Analisis Data

- a. Bentuk, rasa, dan bau

Secara organoleptik yaitu menggunakan panca indera untuk menganalisis bentuk, rasa, dan bau.



b. Kadar air

$$\% \text{Kadar air} = \frac{(A+B) - C}{C} \times 100 \%$$

dimana : A = berat cawan kosong (gr)

B = berat contoh (gr)

C = berat setelah oven

c. Kadar abu

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{D - A}{B} \times 100 \%$$

dimana : A = berat cawan kosong (gr)

B = berat contoh (gr)

D = berat setelah tanur (gr)

d. Gula pereduksi

$$\% \text{ Gula pereduksi} = \frac{fp \times D \times 2,4}{A} \times 100 \%$$

dimana : A = berat contoh (mg)

fp = faktor pengenceran

D = selisih titrasi (mL)

e. Sakarosa

$$\% \text{ gula setelah inversi} = \frac{fp \times D \times 2,4}{A} \times 100 \%$$

A

$$\% \text{ Sakarosa} = (\% \text{ gula setelah inversi} - \text{gula pereduksi}) \times 0,95$$

dimana : A = berat contoh (mg)

fp = faktor pengenceran

D = selisih titrasi (mL)

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL

#### 1. Bentuk, Rasa, dan Bau

Hasil uji bentuk, rasa, dan bau pada pembuatan permen yang difortifikasi dengan produk lebah madu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bentuk, Rasa, dan Bau pada Formula Madu, Bee bread, Propolis, dan Royal jelly madu

| Formulasi        | Bentuk     | Rasa                | Bau       | SNI 1994 |
|------------------|------------|---------------------|-----------|----------|
| Madu             | bervariasi | madu                | susu      | normal   |
| Bee bread        | bervariasi | bee bread           | bee bread | normal   |
| Propolis         | bervariasi | susu                | susu      | normal   |
| Royal jelly madu | bervariasi | royal jelly<br>madu | susu      | normal   |

## 2. Kadar air, kadar abu, gula pereduksi, dan Sakarosa

Hasil uji kadar air, kadar abu, gula pereduksi, dan sakarosa pada pembuatan permen yang difortifikasi dengan produk lebah madu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Hasil Uji Kadar Air, Kadar Abu, Gula Pereduksi, Sakarosa pada Formula Madu, Bee bread, Propolis, dan Royal jelly madu

| variabel           | formula |           |          |                  | SNI 1994     |
|--------------------|---------|-----------|----------|------------------|--------------|
|                    | madu    | bee bread | propolis | royal jelly madu |              |
| kadar air (%)      | 4,22    | 4,72      | 6,15     | 4,13             | Maks<br>20,0 |
| kadar abu (%)      | 2,28    | 2,78      | 2,82     | 1,92             | Maks<br>12,0 |
| gula pereduksi (%) | 27,5    | 11,87     | 0,93     | 24,1             | Maks 20      |
| sakarosa (%)       | 6,10    | 2,50      | 1,76     | 3,86             | Min 30       |

Pada tabel 3 diatas diketahui bahwa variabel yang memenuhi SNI 01-3547-1994, kembang gula adalah kadar air, kadar abu, sakarosa pada kesemua formula sedangkan yang tidak memenuhi adalah gula pereduksi pada formula madu.

## B. PEMBAHASAN

Hasil pengujian bentuk, rasa, dan bau pada tabel 2 diperoleh hasil bahwa keempat formula mempunyai bentuk yang bervariasi, rasa permen sama atau sesuai dengan bahan dasarnya kecuali propolis, hal ini dikarenakan konsentrasi propolis yang ditambahkan sangat sedikit sehingga tidak dapat mengubah rasa bahan dasarnya yaitu susu, sedangkan bau permen adalah bau susu kecuali bee bread yang tetap berbau seperti aslinya, hal ini dikarenakan bee bread memang mempunyai bau yang sangat khas dan tidak mudah larut dalam susu.

Hasil pengujian kadar air, kadar abu, gula pereduksi, dan sakarosa pada tabel 3 diperoleh:

### 1. Kadar air

Kadar air pada formula madu sebesar 4,22 %, formula bee bread sebesar 4,72 %, propolis sebesar 6,15 %, dan royal jelly madu sebesar 4,13 % berdasarkan syarat mutu yang ditetapkan oleh SNI 1994 yaitu maksimal kadar airnya 20,0% maka kadar air pada keempat formula memenuhi syarat. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan (Warisno, 1996) dimana kadar air madu yang bagus berkisar 17%, karena kadar air yang rendah akan menjaga madu dari kerusakan untuk jangka waktu relatif lama.

### 2. Kadar abu

Kadar abu pada formulasi madu sebesar 2,28 %, bee bread sebesar 2,78 %, propolis sebesar 2,82 %, dan royal jelly madu sebesar 1,92 %, jika kita bandingkan dengan syarat mutu kembang gula maka kadar abu pada kesemua formula ini

memenuhi syarat SNI 1994 yaitu maksimal kadar abu 12,0. Menurut Sila (2001) bahwa madu yang mengandung senyawa anorganik seperti kalsium, kalium, magnesium, fosfor, aluminium tetap tinggal dalam madu setelah terjadi pembakaran yang tinggi pada kondisi oksigen yang melimpah dan residu semacam inilah yang disebut abu.

### 3. Gula pereduksi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gula pereduksi pada formula madu sebesar 27,5 %, bee bread 11,97 %, propolis 0,93 %, dan royal jelly madu sebesar 24,1 %, dimana kadar gula pereduksi pada kesemua formula memenuhi syarat kecuali formula madu. Hal ini sangat baik karena gula pereduksi terdiri dari gula sederhana (monosakarida) yang dalam tubuh sangat cepat dikonversi sebagai glikogen sebagai bahan dasar energi yang tinggi (Hadiwiyoto, 1980).

### 4. Sakarosa

Sakarosa pada formula madu sebesar 6,10 %, bee bread sebesar 2,50 %, propolis sebesar 1,16 %, dan royal jelly madu sebesar 3,00 %, lebih tinggi dibandingkan dengan syarat mutu kembang gula. Madu yang berkualitas tinggi harus mengandung gula sukrosa yang tidak terlalu tinggi. Kadar sukrosa pada madu berdasarkan standar SNI 01-3545-2004 tidak boleh lebih dari 10 %. Kadar sukrosa pada madu terjadi akibat madu dipanen muda atau dimasak begitu dipanen. Hal itu mengakibatkan enzim *invertase* yang ada pada madu mati. Padahal, enzim *invertase* ini yang berfungsi untuk mengubah gula rantai panjang menjadi monosakarida.

Warisno (1996). Selain itu karena dalam pembuatan permen ini tidak menggunakan gula sebagai pemanis tetapi yang digunakan adalah madu, bee bread, propolis dan royal jelly madu sebagai bahan dasarnya.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik pengujian bentuk, rasa, dan bau, maupun pengujian kadar air, kadar abu, gula pereduksi, maupun sakarosa diketahui bahwa permen yang dihasilkan merupakan permen gula lunak. Permen gula lunak merupakan permen bertekstur relatif lunak atau lunak jika dikunyah (SNI, 1994).

## **V. PENUTUP**

### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Produk permen madu yang dihasilkan pada keempat formula berdasarkan SNI adalah permen gula lunak.
2. Berdasarkan SNI 01-3547 1994 permen yang dihasilkan pada keempat formula memenuhi syarat untuk kadar air, kadar abu, gula pereduksi, dan sakarosa, kecuali formula madu dimana gula pereduksinya lebih dari yang dipersyaratkan.

### **B. SARAN**

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memfortifikasi bahan makanan lainnya dengan produk lebah madu.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apiari, 1990. *Madu, Bee pollen, Royal jelly Sebagai Suplemen Food dan Obat*. Pusat Perlebahan Pramuka, Cibubur, Jakarta.
- Dadant and Sons, 1975. *The Hive and The Honey Bee*. Journal Printing Company. Hamilton, Illinois, USA.
- Hadiwiyoto, S, 1980. *Pedoman Pemeliharaan Tawon Madu*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Halim, M. N.A, 2001. *Teknik Mencangkok Royal Jelly*. Kanisius. Yogyakarta.
- Jaya, 2005. *Jurnal Pengaruh Pemberian Ekstrak Propolis Terhadap Sistem Kekebalan Sehuler Pada Tikus Putih (Rattus norvegicus)* hal 3 dan 4. Diterbitkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Kaal, J, 1991. *Natural Medicine from Honey Bees (Apitherapy)*. Kaals Printing House. Amsterdam.
- Marhiyanto, B, 1999. *Peluang Bisnis Beternak Lebah*. Gitamedia Press, Surabaya.
- Nuraeni. 2007, *Bahan Kuliah Lebah Madu : Apikultur, Meliponikultur dan perilaku lebahnya*,(tidak di publikasikan). Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Okezone, 2009. *Permen Lunak Kaya Nutrisi*. Diakses dari okezone.com. [23/07/09].
- Rismunandar, 1986. *Berwiraswasta Dengan Beternak Lebah*. Penerbit Sinar Baru, Bandung.
- Rusfidra, 2006. *Prospek Pengembangan Budidaya Perlebahan di Indonesia*. E-mail: ahmadrusfidra@yahoo.co.id. [23/07/09].
- Sarwono, B, 2001. *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Lebah Madu*. Penerbit Agromedia Pustaka, Jakarta.
- , 2007. *Lebah Madu*. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Sawitri, M.E, 2006. *Produk Olahan Susu*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sihombing, D.T.H, 2005. *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

SNI 01 – 3547 – 1994. *Kembang Gula*. Badan Standarisasi Nasional – BSN.

Soekirman, 2006. *Perkembangan Fortifikasi*. <http://fortifikasinet.com>. [23/07/2009]

Susilorini, T.E, 2006. *Produk Olahan Susu Seri Industri Kecil*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Sila, 2001. *Jenis dan Manfaat Produk Lebah Madu*. Pusat Penelitian Lebah Madu Lembaga Penelitian UNHAS. Makassar.

Wikipedia, 2007. *Taksonomi Lebah Madu*. <http://wikipedia.org>. [20/05/2009]

Winarno, F.G, 1981. *Madu Teknologi Khasiat dan Analisa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi IPB, Bogor.

Warisno, 1996. *Budidaya Lebah Madu*. Kanisius, Yogyakarta

Zahrina, 2008. *Jurnal Keistemawaan Pemanfaatan dan Pelestarian Lebah Madu*. Diterbitkan Oleh FMIPA UI, Jakarta. [23/07/09].

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Presentase Kadar Air dan Kadar Abu pada Formula Madu, Bee bread, Propolis, dan Royal jelly madu

| No | Formula | Berat cawan kosong(gr) | Berat contoh(gr) | Berat setelah oven(gr) | Berat setelah tanur(gr) | Kadar air(%) | Kadar abu(%) |
|----|---------|------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| 1  | BB 1    | 10.8834                | 1.5285           | 11.8402                | 10.9255                 | 4.83         | 2.75         |
| 2  | BB 2    | 11.5182                | 1.5397           | 12.5319                | 11.5591                 | 4.20         | 2.66         |
| 3  | BB 3    | 11.7858                | 1.5597           | 12.7568                | 11.8296                 | 4.61         | 2.81         |
| 4  | M 1     | 11.1109                | 1.5245           | 12.1069                | 11.1439                 | 4.37         | 2.16         |
| 5  | M 2     | 11.709                 | 1.5255           | 12.7158                | 11.7456                 | 4.08         | 2.4          |
| 6  | M 3     | 13.6957                | 1.5575           | 14.6697                | 13.7285                 | 3.98         | 2.11         |
| 7  | RJ 1    | 11.8858                | 1.5334           | 12.8921                | 11.9212                 | 4.09         | 2.31         |
| 8  | RJ 2    | 11.2995                | 1.5219           | 12.309                 | 11.323                  | 4.16         | 1.54         |
| 9  | RJ 3    | 12.0814                | 1.5214           | 13.058                 | 12.1112                 | 4.17         | 1.96         |
| 10 | P 1     | 11.8452                | 1.5958           | 12.6304                | 11.891                  | 6.42         | 2.87         |
| 11 | P 2     | 11.4237                | 1.5341           | 12.2886                | 11.4743                 | 5.45         | 3.3          |
| 12 | P 3     | 12.7456                | 1.5739           | 13.5251                | 12.7892                 | 5.87         | 2.77         |
|    |         | A                      | B                | C                      | D                       |              |              |

Lampiran 2. Nilai Persentase Kadar Gula Pereduksi pada Formula Madu, Bee bread, Propolis, dan Royal jelly madu

| No | Formula | Berat contoh (mg) | Volume titrasi (mL) | fp    | Selisih titrasi(mL) | Kadar gula pereduksi (%) |
|----|---------|-------------------|---------------------|-------|---------------------|--------------------------|
| 1  | BB 1    | 1012,1            | 4,2                 | 100/2 | 1,05                | 12,45                    |
| 2  | BB 2    | 1034,3            | 4,35                | 100/2 | 0,9                 | 10,44                    |
| 3  | BB 3    | 1116,5            | 4,2                 | 100/2 | 1,05                | 11,29                    |
| 4  | M 1     | 1053,7            | 2,8                 | 100/2 | 2,45                | 27,9                     |
| 5  | M 2     | 1035              | 2,9                 | 100/2 | 2,35                | 27,25                    |
| 6  | M 3     | 1032,2            | 2,8                 | 100/2 | 2,45                | 28,48                    |
| 7  | RU 1    | 1078,4            | 3,1                 | 100/2 | 2,15                | 23,92                    |
| 8  | RU 2    | 1155,2            | 2,95                | 100/2 | 2,3                 | 24,39                    |
| 9  | RU 3    | 1033,2            | 3,15                | 100/2 | 2,1                 | 0,68                     |
| 10 | P 1     | 1053,1            | 5,1                 | 100/5 | 0,15                | 0,94                     |
| 11 | P 2     | 1025,9            | 5,05                | 100/5 | 0,2                 | 0,92                     |
| 12 | P 3     | 1048,9            | 5,05                | 100/5 | 0,2                 |                          |
| 13 | Blanko  |                   | 5,25                |       |                     |                          |
|    |         | A                 | B                   | C     | D                   |                          |

Lampiran 3. Nilai Persentase Kadar Sakarosa pada Formula Madu, Bee bread, Propolis, dan Royal jelly madu.

| No | Formula | Berat contoh(mg) | Volume titrasi(mL) | fp (100/25 x 100/5) | Selisih titrasi(mL) | Gula sesudah inversi(%) | Selisih dari gula pereduksi(%) | Kadar sakarosa(%) |
|----|---------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1  | BB 1    | 1012,1           | 4,45               | 80                  | 0,8                 | 15,18                   | 2,73                           | 2,59              |
| 2  | BB 2    | 1034,3           | 4,55               | 80                  | 0,7                 | 12,99                   | 2,55                           | 2,42              |
| 3  | BB 3    | 1116,5           | 4,55               | 80                  | 0,7                 | 12,03                   | 0,74                           | 0,7               |
| 4  | M 1     | 1053,7           | 3,35               | 80                  | 1,9                 | 34,62                   | 6,72                           | 6,38              |
| 5  | M 2     | 1035             | 3,45               | 80                  | 1,8                 | 33,39                   | 6,14                           | 5,83              |
| 6  | M 3     | 1032,2           | 3,25               | 80                  | 2                   | 37,2                    | 8,72                           | 8,28              |
| 7  | RJ 1    | 1078,4           | 3,75               | 80                  | 1,5                 | 26,71                   | 2,79                           | 2,65              |
| 8  | RJ 2    | 1155,2           | 3,6                | 80                  | 1,65                | 27,42                   | 3,53                           | 3,35              |
| 9  | RJ 3    | 1033,2           | 3,65               | 80                  | 1,6                 | 29,73                   | 5,34                           | 5,07              |
| 10 | P 1     | 1053,1           | 5,1                | 80                  | 0,15                | 2,73                    | 2,05                           | 1,95              |
| 11 | P 2     | 1025,9           | 5,1                | 80                  | 0,15                | 2,81                    | 1,87                           | 1,78              |
| 12 | P 3     | 1048,9           | 5,1                | 80                  | 0,15                | 2,75                    | 1,83                           | 1,74              |
| 13 | Blanko  |                  | 5,25               |                     |                     |                         |                                |                   |

Lampiran 4. Bahan dan Produk Permen Fortifikasi

