

**KORELASI PERBEDAAN TINGGI *HEADSPACE* KEMASAN DAN SUHU
PENYIMPANAN TERHADAP KARAKTERISTIK MADU HUTAN
SELAMA PENYIMPANAN**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Rizka Safira
16.302.0312



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**KORELASI PERBEDAAN TINGGI *HEADSPACE* KEMASAN DAN SUHU
PENYIMPANAN TERHADAP KARAKTERISTIK MADU HUTAN
SELAMA PENYIMPANAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :
Rizka Safira
16.302.0312

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng.,Ph.D)

(Dr. Ir.H.Dede Zainal Arief, M.Si.)

LEMBAR PENGESAHAN

**KORELASI PERBEDAAN TINGGI *HEADSPACE* KEMASAN DAN SUHU
PENYIMPANAN TERHADAP KARAKTERISTIK MADU HUTAN
SELAMA PENYIMPANAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :
Rizka Safira
16.302.0312

Menyetujui,

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

(Ira Endah Rohima, ST., M.Si)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya korelasi *headspace* kemasan dan suhu penyimpanan terhadap karakteristik madu hutan selama penyimpanan.

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap I untuk mengetahui *Headspace* kemasan terbaik, *Headspace* yang di uji yaitu 0%, 3%, 6%, dan 9%. Madu disimpan selama seminggu dan di uji angka lempeng totalnya setiap hari, *Headspace* terpilih dilanjutkan ke penelitian tahap II untuk mengetahui suhu penyimpanan terbaik madu hutan selama penyimpanan, madu hutan akan disimpan pada suhu 15, 25 dan 35 °C

Hasil penelitian menunjukkan bahwa angka lempeng total kapang dan khamir berkorelasi positif (+) sangat kuat pada penyimpanan dalam berbagai tinggi *headspace* kemasan. Sedangkan hasil suhu penyimpanan terhadap kadar gula pereduksi berkorelasi negative(-)sangat kuat selama penyimpanan, berkorelasi positif (+) sangat kuat terhadap kadar air, berkorelasi positif (+) sangat terhadap angka lempeng total kapang dan khamir, dan berkorelasi negative (-) sangat kuat terhadap nilai pH.

Kata kunci : Madu hutan, *Headspace*, Suhu Penyimpanan.

ABSTRACT

This research was done to identify correlation between Headspace dan temperature during forest honey's storage.

The method that had been applied was including 2 stages, those were stage I and stage II. Stage I was for determining the best headspace, those were 0%, 3%, 6% and 9%. Forest honey was kept for a week and each day, total plate count examination was done, the chosen headspace was used for the second stage to determine the best temperature for storage. The temperature that had been examined were 15, 25 and 35 °C.

The result shown that total plate count had strong positive correlation (+) during storage in headspace variation. And on the other side, temperature had strong negative correlation(-) to reducing sugar, also temperature had strong positive correlation (+) to moisture content, it had strong positive correlation (+) to total plate count and temperature had strong negative correlation (-) to pH.

Key Word : Forest honey, Headspace, Storage Temperature

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Kerangka Penelitian.....	7
1.6. Hipotesis Penelitian.....	10
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Madu.....	11
2.1.1. Lebah Penghasil Madu.....	12
2.1.2. Jenis Madu.....	13
2.1.3. Karakteristik Madu.....	16
2.1.4. Komposisi Kimia Madu.....	17
2.2. <i>Headspace</i>	19
2.3. Suhu Penyimpanan.....	19
2.4. Penyimpanan Madu.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	24
3.1.1. Bahan.....	24
3.1.2. Alat.....	24
3.2. Metode Penelitian.....	24
3.2.1. Penelitian Tahap I.....	24
3.2.2. Penelitian Tahap II.....	25
3.2.3. Rancangan Perlakuan.....	25

3.2.4. Rancangan Percobaan.....	25
3.2.4. Rancangan Analisis	26
3.2.5. Rancangan Respon	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Penelitian Tahap I	31
4.1.1. Respon Mikrobiologi.....	31
4.2. Penelitian Tahap II	38
4.2.1. Gula Pereduksi	39
4.2.2. Kadar Air	44
4.2.3. ALT	50
4.2.2 Keasaman(pH)	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	68

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Madu merupakan salah satu dari lima produk hasil hutan bukan kayu yang menjadi prioritas pengembangan dan merupakan komoditas unggulan Kementerian Kehutanan RI (Novandra, 2013).

Madu telah dikenal memiliki berbagai manfaat pada bidang kesehatan, industri, kosmetik, dan bahan pangan (Rio, 2012). Madu memiliki komposisi bervariasi, tergantung pada sumber tanaman, iklim, kondisi lingkungan dan skill dari peternak lebah. Sejauh ini sekitar 181 zat berbeda telah diidentifikasi didalam madu, beberapa belum teridentifikasi (Crane, 1980). Selain karena manfaat nutrisinya, madu juga memiliki sifat terapeutik (Pandhi dkk, 2005). Bahkan madu juga digunakan dalam dermatologi untuk pengobatan luka, luka bakar, bisul, dan infeksi.

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari tanaman (ekstra floral nektar) atau ekskresi serangga (Gebremariam, 2014). Madu memiliki sifat higroskopis, komponen madu terdiri dari karbohidrat, mineral,enzim, dan vitamin (Apriani dkk, 2013). Madu mengandung banyak mineral seperti natrium, kalsium, magnesium, alumunium, besi, fosfor, dan kalium. Vitamin–vitamin yang terdapat dalam madu adalah thiamin (B1),riboflavin (B2), asam askorbat (C), piridoksin (B6), niasin, asam pantotenat. Komponen terbesar madu terdiri dari karbohidrat (gula sederhana) dan air.

Kandungan madu yang beragam dan kaya akan nutrisi, menjadikan madu sebagai primadona baru masyarakat untuk tujuan kesehatan. Menurut data Kementerian Kehutanan (2010) jumlah produksi madu nasional pada tahun 2010 hanya sebesar 1.932 ton. Dengan total jumlah penduduk sekitar 250 juta jiwa dan asumsi konsumsi perkapita madu di Indonesia sebesar 30 gr / tahun paling tidak kita membutuhkan madu sebesar 7.500 ton per tahun untuk memenuhi kebutuhan madu domestic (Novandra dan Widnyana, 2013).

Umumnya, pengetahuan tentang cara pemanenan madu yang benar pada para peternak lebah madu di Indonesia masih sangat awam. Biasanya, setelah madu dipanen, sarang lebah akan diperas dengan menggunakan tangan untuk mengeluarkan madunya, madu yang dihasilkan dengan proses seperti ini akan menghasilkan madu yang keruh, berbuih, terkontaminasi lilin dan anakan serta kurang higienis dan menghasilkan madu yang masam (kuntadi, 2014).Tentunya madu yang dihasilkan dengan cara pemanenan seperti ini memiliki kualitas yang kurang baik.

Pemasaran madu, yang sering dilakukan peternak adalah menjual produknya secara langsung kepada konsumen. Madu tersebut dijual secara curah/botolan seadanya yang tidak menggunakan merek dengan bentuk dan ukuran kemasan tertentu. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan produsen madu mengenai serapan teknologi pengolahan dan pemasaran produk yang merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya permasalahan(Suherman dkk, 2017).

Banyak outlet-outlet penjual madu bermunculan seiring dengan semakin banyaknya permintaan madu hingga kekota-kota besar terutama wilayah yang

tidak memungkinkan adanya peternakan lebah. Madu-madu tersebut, terutama madu hutan didistribusikan dari wilayah penghasil madu seperti Sumbawa, Provinsi Riau, dan wilayah lainnya. Madu yang ditemukan dan beredar dipasaran biasanya disimpan tanpa memperhatikan suhu penyimpanan yang tepat.

Di Indonesia, sekitar 70% madu yang dihasilkan berasal dari lebah jenis *A. dorsata*, dimana beberapa wilayah penghasil madu yang sangat terkenal adalah pulau Sumbawa, Provinsi Riau, Provinsi Kalimantan Barat, Provinsi Sulawesi Selatan dan Tenggara (Hadisoesilo dkk, 2011). *Apis Dorsata* merupakan jenis lebah yang umumnya hidup dipohon-pohon tinggi didalam hutan, lebah ini memperoleh makanan dari berbagai tanaman yang tersebar dihutan, sehingga karakteristik madu yang dihasilkan dari lebah ini juga sangat khas. Madu yang dihasilkan lebah ini disebut sebagai madu hutan.

Madu hutan sendiri termasuk jenis madu dengan kadar air yang tinggi, tingginya kadar air madu hutan melebihi yang dipersyaratkan oleh SNI 3545:1994, sering kali menjadi permasalahan bagi madu hutan. Umumnya, maduyang dihasilkan oleh lebah *Apis dorsata* memiliki kadar air yang tinggi antara 20 hingga 27% (Qamer dkk., 2008).Tingginya kadar air madu yang dihasilkan oleh lebah *Apisdorsata* bisa disebabkan karena kondisi sarang yang beradadi tempat terbuka (batang pohon, batu karang, dan lain-lain),sehingga lebih mudah terpengaruh oleh perubahan musimdibandingkan dengan madu ternak (*A. mellifera* dan *A. cerana*) yang sarangnya lebih tertutup. Selain itu kemungkinan masuknya air ke dalam maduterjadi ketika musim hujan sehingga dapat mempengaruhikadar air madu yang akan dihasilkan (Qamer dkk., 2008).

Permasalahan yang sering muncul selama distribusi dan penyimpanan madu, terutama untuk madu hutan yang memiliki kadar air yang tinggi dan tidak mengalami proses pemanasan adalah terjadinya penurunan kualitas hingga kerusakan madu yang disebabkan oleh proses fermentasi yang disebabkan oleh aktifitas khamir sehingga mengakibatkan terjadinya beberapa perubahan pada karakteristik madu.

Kemasan yang digunakan, madu biasanya dikemas menggunakan kemasan dari botol kaca bening, jar atau dari kemasan berbahan plastik *food grade*. Kemasan adalah wadah atau pembungkus untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai. Kemasan yang baik dapat ditinjau dari apakah kemasan tersebut dapat membungkus dan melindungi produk dengan baik atau tidak. Pengetahuan akan pengemasan yang tepat sangat penting untuk mempertahankan kualitas madu selama penyimpanan ataupun selama proses distribusi.

Madu memiliki sifat higroskopis yang tinggi, yaitu sangat mudah menyerap air dari lingkungan sekitar apabila terjadi kontak langsung dengan udara sehingga memicu peningkatan kadar air madu dan pertumbuhan mikroba. Sehingga proses pengisian madu kedalam wadahnya juga juga harus memperhatikan aspek tersebut, Karena massa oksigen dan kadar air berpengaruh terhadap karakteristik madu. Kandungan oksigen sendiri dipengaruhi oleh jumlah volume pengisi yang terdapat pada wadah atau kemasan yang akan digunakan untuk madu.

Selain itu, suhu selama penyimpanan juga sangat berpengaruh terhadap karakteristik madu. Umumnya, madu yang telah siap untuk dijual hanya disimpan

di rak pajangan, terkena panas dari sinar matahari langsung yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan karakteristik madu.

Volume pengisian madu kedalam kemasan kurang memperhatikan aspek tinggi *headspace*, begitu juga dengan suhu selama penyimpanan. Padahal kedua aspek ini sangat krusial untuk mempertahankan karakteristik madu selama penyimpanan. Umumnya, penjual madu tidak memiliki ketentuan tertentu dalam melakukan pengisian madu kedalam kemasan. Akibatnya, selama proses penyimpanan ataupun distribusi, madu yang rentan, akan mengalami proses fermentasi dan menyebabkan tutup kemasan terbuka sehingga menyebabkan isi madu keluar. Pemilihan *headspace* yang tepat sangat penting untuk diperhatikan. Karena udara yang terperangkap didalamnya akan berpengaruh terhadap karakteristik madu hutan selama penyimpanan. Selain *headspace* kemasan, suhu selama penyimpanan juga mempengaruhi karakteristik madu hutan. Melalui penelitian ini dapat diketahui korelasi perbedaan tinggi *headspace* dan suhu penyimpanan terhadap karakteristik madu hutan selama penyimpanan.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan berdasarkan latar belakang penelitian diatas yaitu apakah tinggi *headspace* kemasan dan suhu penyimpanan yang berbeda berkorelasi terhadap karakteristik madu hutan selama penyimpanan?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mempelajari korelasi antara perbedaan tinggi *headspace* kemasan dan suhu penyimpanan terhadap karakteristik madu hutan selama penyimpanan.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah untuk menentukan tinggi *headspace* kemasan dan suhu penyimpanan terbaik terhadap madu hutan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perubahan karakteristik madu hutan yang disimpan dengan *Headspace* kemasan yang berbeda.
2. Untuk mengetahui perubahan karakteristik madu hutan yang disimpan pada suhu yang berbeda.
3. Untuk mengetahui perubahan karakteristik madu hutan selama masa penyimpanan..

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perubahan karakteristik madu hutan yang disimpan dengan *Headspace* kemasan yang berbeda.
2. Untuk mengetahui perubahan karakteristik madu hutan yang disimpan pada suhu yang berbeda.
3. Untuk mengetahui perubahan karakteristik madu hutan selama masa penyimpanan.

1.6 Kerangka Penelitian

SNI 3545:1994 madu merupakan cairan yang memiliki rasa manis dan dihasilkan oleh lebah madu (*Apis Sp*) dari sari bunga tanaman (*floral nektar*) atau bagian lain dari tanaman (*extra floral*) dimana ada beberapa parameter yang telah ditetapkan SNI untuk madu yaitu aktivitas enzim diastase, hidrosimetilfurfural (HMF), kadar air, gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa), sukrosa, keasaman, padatan yang tak larut dalam air, abu, cemaran logam dan cemaran arsen.

Parameter penurunan dan kerusakan madu, dapat dilihat dari kadar air, total gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa), pH dan cemaran mikroba (khamir).

Menurut BPOM (2015), menjelaskan bahwa volume *headspace* (rongga kosong) tidak boleh melebihi 10% dari total volume botol (v/v). Tinggi *headspace* mempengaruhi jumlah kadar oksigen dan air yang terperangkap didalam kemasan.

Menurut Gojmerac (1983), menyatakan bahwa madu bersifat higroskopis yaitu menyerap air dari udara. Dengan sifat madu yang higroskopis tersebut, maka kandungan air yang terperangkap didalam *headspace* ataupun lingkungan selama penyimpanan madu akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kadar air.

Menurut (Najib,2018) Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air minuman jeli buah naga merah selama penyimpanan berkisar antara 61–74,6963%. Kadar air tertinggi terdapat pada minuman jeli buah naga merah dengan 4 minggu penyimpanan terdapat pada minggu ke-4 pada *headspace* 9% sebesar 74,6963%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada *headspce* 3% pada minggu ke-0 sebesar 61% minuman jeli buah naga merah.

Prasetya dan Andi (2014) menjelaskan bahwa kandungan kadar air yang tinggi pada madu akan merangsang aktifitas khamir untuk tumbuh.

Selain itu, oksigen yang terperangkap dalam kemasan, menjadi nutrisi untuk berkembangnya mikroba aerob dan mikroba anaerob pada produk, sehingga menyebabkan berkembangnya mikroba selama masa penyimpanan. Menurut Fardiaz (1992), bahwa ketersediaan oksigen merupakan salah satu faktor utama untuk pertumbuhan mikroba aerob dan mikroba anaerob fakultatif.

Menurut (Achmadi,1991) Rendahnya kadar glukosa bisa disebabkan oleh telah terjadinya proses fermentasi madu. Proses fermentasi dapat dilakukan oleh khamir dari genus *Zygosaccharomyces* yang tahan terhadap konsentrasi gula tinggi, sehingga dapat hidup didalam madu. Selama fermentasi, sel khamir akan mendegradasi gula dalam madu (khususnya glukosa dan fruktosa) menjadi alcohol (etanol), yang mengakibatkan terjadinya penurunan kadar gula pereduksi didalam madu.

Menurut Edwin (2017) Pada produk sirup tidak mengalami sterilisasi, sehingga volume *headspace* yang terlalu besar akan mempengaruhi kualitas dari produk, dikarenakan sebagian besar udara yang terdapat didalam *headspace* adalah oksigen.

Keberadaan Oksigen juga berpengaruh terhadap kadar keasaman madu. Keasaman madu merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas madu. Kadar keasaman ini menunjukkan jumlah asam bebas per kg madu. Semakin meningkatnya kadar keasaman merupakan suatu indikator telah terjadinya proses fermentasi dan proses transformasi alkohol. Bila alcohol

bereaksi dengan oksigen (O_2), alcohol tersebut akan membentuk asam asetat yang mempengaruhi kadar keasaman, rasa, dan aroma madu. Pada akhir proses fermentasi akan terbentuk karbon dioksida (CO_2) dan air (Achmadi, 1991).

Madu merupakan larutan lewat jenuh (*supersaturated solutions*) dari karbohidrat, sehingga dikatakan medium hiperormotik. Sekitar 84% padatan pada madu adalah campuran dari monosakarida, yakni fruktosa dan glukosa.

Madu juga memiliki sifat tegangan permukaan yang rendah, besar tegangan permukaan yang dimiliki madu bervariasi tergantung pada sumber nektar dan kandungan zat koloid pada madu. Sifat tegangan permukaan yang rendah serta viskositas yang cenderung tinggi menyebabkan madu memiliki ciri khas yakni membentuk busa (Cantarelli dkk, 2008).

Selama penyimpanan madu, kondisi lingkungan harus diperhatikan, terutama suhu. Suhu penyimpanan yang tidak tepat dapat mengakibatkan perubahan karakteristik madu selama penyimpanan.

Madu dengan kadar karbohidrat kurang dari 83 % dan kadar air lebih dari 17 % menyebabkan madu menjadi mudah mengalami fermentasi, terutama saat disimpan pada suhu di atas $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ (James dkk, 2009).

Suhu penyimpanan di atas $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ dapat memacu perkembangbiakan khamir yang dapat memfermentasi madu, sehingga gula pereduksi didalam madu menjadi menurun.

Selain itu, Chai dkk (1988) dalam (Siregar, 2002) juga menunjukkan bahwa temperature penyimpanan mempengaruhi laju penurunan monosakarida pereduksi. Dimana mereka menyimpan madu pada temperature 5, 20, dan 35°C

selama satu tahun, pada akhir penyimpanan, ternyata penurunan kadar glukosa dan fruktosa semakin besar dengan semakin tingginya temperature penyimpanan.

Suhu penyimpanan juga berpengaruh terhadap kadar keasaman madu. peningkatan kadar keasaman madu dapat disebabkan oleh aktifitas khamir yang dalam proses fermentasinya akan menghasilkan asam asetat.

Kadar keasaman madu dipengaruhi juga oleh faktor suhu. Chai dkk (1988) dalam Siregar (2002) menunjukkan bahwa kadar asam bebas semakin meningkat bersama peningkatan suhu penyimpanan dari 5,20, 35 °C.

1.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, diduga bahwa perbedaan tinggi *headspace* kemasan dan suhu penyimpanan memiliki korelasi terhadap karakteristik madu hutan selama penyimpanan.

1.8 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan mulai pada bulan September 2018 sampai dengan November 2018 di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. 1991. **Analisis Kimia Produk Lebah Madu dan Pelatihan Staf Laboratorium Pusat Perlebahan Nasional Parung Panjang**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Adji, Suranto. 2004. **.Khasiat dan Manfaat Madu Herbal**. Jakarta. Agromedia Pustaka. Cetakan VIII.
- Ajeng P, Minarti S, Junus M. 2014. Perbandingan kadar air dan aktivitas enzim diastase madu lebah *Apis mellifera* di kawasan pengembangan mangga (*Mangifera indica*) dan kawasan pengembangan karet (*Hevea Brasiliensis*). Universitas Brawijaya. Malang.
- OAC. 1995. *Official Methods Of Analysis Of The Analytical Communities.*: Wahshington D.C
- Amanto, Bambang, S., dkk.,. (2012). Kajian Karakteristik Alat Pengurangan Kadar Air Madu dengan Sistem Vakum yang Berkondensor. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian 5 (2): 8-16
- Anggi. S. A. 2015. **Teknik Pengalengan Bekicot (*Achatina fulica*) Di CV. Keong Mas Permai, Kapas, Kabupaten Bojonegoro**. Laporan Kerja Praktek Lapangan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Apriani D, Gusnedi, dan Yenni D, 2013, **Studi tentang nilai viskositas madu hutan dari beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui kualitas madu**, Pillar of physics 2 (1): 91– 98.
- Bangroo, A.K., Khatri, R., Chauhan, S. 2005. *Honey dressing in pediatric burn*. Medical Journal of Pediatric Surgery Departemen of Delhi.
- Bansal V, Medhi B, Pandhi P. *Honey -A remedy rediscovered and its therapeutic utility*. Kathmandu Univ Med J. 2005;3:305–309.
- Badan Standardisasi Nasional. 1994. **Mutu Madu**. SNI 01-3545-1994. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Berry, D.R and C. Brown,. "Physiology of yeast growth" in *Yeast Biotechnology* . 1987 . Allen & Umwin, Boston, Massachusetts.
- Bogdanov. S.K. Ruoff. and L. Persano Oddo, 2004, Physico-Chemical Methods for The Characterisation of Unifloral Honeys, A Review. *Apidologie* 35: s4-s17

- Bosch, I. C. and J. B. Serra. 1986. *Changes in the hydroxymethylfurfural content of processed honeys put on the Spanish market*. *Alimentaria* 23 (175) : 59-61.
- Buckle, K.A., Edwards, G.H. Fleet, dan H. Wooton. (1985). Ilmu Pangan (Terjemahan). Jakarta: Universitas Indonesia. Halaman 97-98.
- Cantarelli, M. A., Pellerano, R. G., Marchevsky, E. J. dan Camina, J. M. 2008. *Quality of honey from Argentina: study of chemical composition and trace elements*. *Journal of Argentina Chemical Society*,96: 33 - 41.
- Chai, E. H., W. C. Chung, and J. H. Youn. 1988. *Changes in storage quality of acacia and buckwheat honeys*. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 31 (1) : 58-64.
- Crane, E. 1980. *A Book of Honey*. Oxford University Press. England.
- Daulay, D. dan A. Rahman. 1992. **Teknologi Sayuran dan Buah- buahan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU. Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Edwin W. 2017. **Proses Pengemasan Sirup Di PT Ciptanyata Wisesa** . Laporan Praktek Kerja Lapangan. Universitas Katolik Soegijapranata: Semarang.
- Effendi, Hefni. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan**. Edisi I. Yogyakarta: Kanisius.
- Elevri, P.A dan S.R. Putra. 2006. **Produksi Etanol menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae* yang dimobilisasi dengan agar batang**. *AKTA Kamindo* 1 (2): 105-114.
- Fardiaz S. 1992. **Mikrobiologi Pangan**. Bogor : Dirjen Pendidikan Tinggi, Dekdikbud, PAU IPB.
- Febrinda, A. E. 1993. **Pengaruh penurunan kadar air dengan menggunakan “dehumidifier” terhadap mutu madu yang dihasilkan**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Fellows, P. 1992. *Food Processing Technology Principles And Practice*. New York. Ellis Horwood Limited.
- Frazier,W.C, Westhoff,D.C. 1978. *Food Microbiology*.New Delhi, India.
- Gairola A., Tiwari P., Tiwari JK., 2013, Physico-Chemical Properties of Apis cerana-indica, Honey From Uttarkashi District of Uttarakhand, India. *J. Global Biosci* 2 (1): 20-25.

- Gebremariam, T., Brhane, G. 2014, *Determination Of Quality and Adulteration Effects Of Honey From Adigrat And Its Surrounding Areas International Journal Of Technology Enhancements And Emerging Engineering Research*, 2, 2347-4289.
- Goerzen D.W. 1991. *Microflora associated with the alfalfa leaf cutting bee, Egachile rotundata (Fab) (Hymenoptera: Megachilidae) in Saskatchewan, Canada*. Apidologie 22: 553-561.
- Gojmerac, W, L., 1983. *Bee, Beekeeping honey And Pollonation*. Avi Publishing Company. 2nd Edition. New York.
- Graham, M.J. 1992. *The Hive and The Honey Bee*. Dadant and Sons Inc. Hamilton, Illinois.
- Hadisoesilo, S., S. Kahono, & Suwandi. 2011. **Potensi Lebah Madu Hutan *Apis dorsata* di Kawasan Hutan Taman Nasional Tesso Nilo, Riau dan Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Jogjakarta**. Laporan Survei Pontianak.
- Irfandi, 2005. **Karakteristik Morfologi Lima Populasi Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)**. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- James OO, Mesubi MA, Usman LA, Yeye SO, Ajanaku KO, Ogunniran KO, Anjani OO, Siyanbola O. 2009. *Physical Characterisation Of Some Honey Samples From North-Central Nigeria*. Int J Phys Sci. 4(9):464-470
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2004). *Modern food microbiology* (7th ed). Netherlands: Springer Science & Business Media.
- Jimenez M., Mateo J.J., Huerta T. and Mateo R. (1994): *Influence of the storage conditions on some physicochemical and mycological parameters of honey*. J. Sci. Food Agric. 64: 67-74
- Kesic A, Malazovic M, Crnkic A, Catovic B, Hadzidedic S, Dragosevic G. 2017. The influence of L-ascorbic acid content on total antioxidant activity of bee-honey. Eur J Sci Res 32(1): 96-102.
- Kunaepah, U. 2008. **Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Anti Bakteri, Polifenol, Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah**. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.

- Madigan, M.T dan J.M. Martinko. 1997. Brock; Biology of Microorganisms. 8th edition. Pearson Prentice Hall. USA.
- Matheson, A. 1984. *Practical Beekeeping in New Zealand*. P. D. Hasselberg, Government Printer, Wellington, New Zealand.
- Moniruzzaman M, Khalil MI, Sulaiman SA, Gan SH. Physicochemical and antioxidant properties of Malaysian honeys produced by *Apis cerana*, *Apis dorsata* and *Apis mellifera*. BMC Complement Altern Med. 2013;13:43. doi: 10.1186/1472-6882-13-43
- Muchtadi, D. 1995. **Teknologi dan Mutu Makanan Kaleng**. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Munitis, M.T, Cabrera. E, dan Rodriguez Navarro. *An Obligate Osmophilic Yeast From Honey*. 1976. *Catedra de Microbiologia, escuela Tecnica Superior de Ingenieros Agronomos*, Madrid 3, Spain.
- Najib,M. 2018. **Penentuan Umur Simpan Minuman Jeli Buah Naga Merah Dengan Headspace Berbeda**. Tugas Akhir, Prodi Teknologi Pangan. Fakultas teknik Universitas Pasundan: Bandung.
- Nasser, laila. 2004. *Isolation and Characterization Of Fungi Contaminating Packaged Honey Commonly Consumed In Saudi Arabia*. Vol 7.Riyadh, Saudi Arabia
- Novandra A., Widnyana. 2013. **Peluang Pasar Produk Perlebahan Indonesia**. Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu, Jakarta.
- Prasetya dan Andi,B, 2014. **Perbandingan Mutu Madu Lebah Apis Mellifera Berdasarkan Kandungan Gula Pereduksi Dan Non Pereduksi Di Kawasan Karet (Hevea bresiliensis) Dan Rambutan (Nephelium Lappaceum)**. Jurnal. Universitas Brawijaya.
- Pucciarelli, Amada, dkk .2014. *Microbiological And Physicochemical Analysis of Yatei (Tetragonisca angustula) honey for assessing quality standards and commercialization*.Misiones, Argentina
- Pusat Perlebahan Apiari Pramuka, 2010. **Lebah Madu, Cara Beternak dan Pemanfaatannya**. Penebar Swadaya. Jakarta. Cetakan Kedelapan.
- Qamer, S., Ahmad, F., Latif, F., Ali, S.S. dan Shakoori, A.R. 2008. *Physicochemical analysis of Apis dorsata honey from Terai Forests Nepal*. *Pakistan Journal Zoology*40(1): 55–58.
- Rahma U. 2012. **Karakteristik Pemanasan Pada Proses Pengalengan Gel Cincau Hitam**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

- Ray, B. 1996. *Fundamental Food Microbiology*. New York: CRC Press, Inc
- Renata M. 2015. **Proses Pemngemasan Sirup Di PT Kartika Polaswati Mahardika**. Laporan Praktek Kerja Lapangan. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Rio. 2012. **Perbandingan Efek Antibakteri Madu Asli Sikabu dengan Madu Lubukminturun Terhadap *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aeurus***, *J.Kes. Andalas*, 1(2).
- Rodwell, V. W. 1983. *Sifat kinetic enzim. Dalam: Martin, D. W., P. A. Mayes, dan V. W. Rodwell (eds). Biokimia (Harper's Review of Biochemistry)*. Edisi ke-19. EGC Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Root, A. I. 1980. *The ABC and XYZ of Bee Culture*. The A. I. Root Co., Medina, Ohio.
- Rosa, carlos dan Peter, Gabor 2006. *Biodiversity and Ecophysiology Of Yeasts*. Springeronline.com
- Sarwono B. 2001. **Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Lebah Madu**. Cetakan Pertama. Jakarta : PT . Agro Media Pustaka.
- Sihombing, D T H. (2005). *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Silitonga A. 2011. **Identifikasi dan Karakterisasi Sifat Fisika dan Kimia Madu Asli dan Madu Yang Dijual Dari Berbagai Sumber**. Skripsi. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Siregar,H. 2002. **Pengaruh Metode Penurunan Kadar Air, Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Madu Randu**. Tesis. Sekolah pasca sarjana Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Snowdon JA, Cliver DO. *Microorganisms in honey*. *Int J FoodMicrobiol*. 1996;31:1-26
- Solayman M, Islam M, Paul S, Ali Y, Khalil M, Alam N, Gan SH (2015) Physicochemical properties, minerals, trace elements, and heavy metals in honey of different origins: a comprehensive review. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 5:219–233
- Sudjana. 2005. **Metode Statistika**.Tarsito.Bandung. Edisi VI.

- Suherman D, S. Kadarsih, dan M. G. Gusmantoro. 2017. **Strategi Pemasaran Madu Berdasarkan Karakteristik Konsumen di Kota Bengkulu**. Universitas Bengkulu: Bengkulu.
- White, J.W. 1979. *Composition Of Honey*. In Crane, E. **Honey : A Comprehensive Survey**. Heinemann, London.
- White, JW. 1992. **Honey**. Di dalam Graham, J.M. dan Dadant & Sons (Eds.), **The Hive and The Honey Bee**. Chapter 21. Dadant and Sons, Inc. Hamilton, Illinois.
- Wilson, H. F., danMarvin, G. E. 1929. *On The Occurance Of The Yeast Which May Cause The Spoilage Of Honey*. Jour. Ecou. Eut. 22: 513-517
- Winarno FG, Jennie BSL. 1983. **Kerusakan Bahan Pangan**. Edisi 1. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno FG. 1990. **Madu: Teknologi, Khasiat dan Analisa**. Cetakan 1. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Ke 2. Gramedia Pustaka Utama.Jakarta