

KCO-Dok : 5713  
Copy : 1

D  
638-1  
Ina  
E

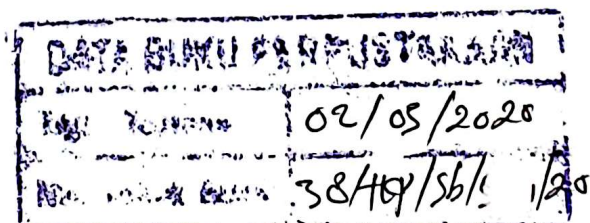
**LAPORAN TUGAS AKHIR PENELITIAN**  
**EKSTRAKSI MADU KLANCENG DENGAN ETANOL**  
**MENGGUNAKAN ALAT EKSTRAKSI ILUDEST**

Diajukan sebagai salah satu syarat penyelesaian akademik  
Program Studi Teknik Kimia Polimer pada Politeknik STMI Jakarta



**DISUSUN OLEH:**  
**SHELLY INASTUTI (1512047)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA POLIMER**  
**POLITEKNIK STMI JAKARTA**  
**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I**  
**JAKARTA**  
**2017**



**LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING**

**POLITEKNIK STMI JAKARTA**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

**JUDUL** : EKSTRAKSI MADU KLANCENG DENGAN ETANOL  
MENGUNAKAN ALAT EKSTRAKSI ILUDEST

**DISUSUN OLEH :**

**NAMA/ NIM** : SHELLY INASTUTI SIAGIAN 1512047

**PROGRAM STUDI** : TEKNIK KIMIA POLIMER

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan serta dipertahankan dalam sidang tugas akhir  
Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.

Jakarta, 30-8-2017



**(Ir. Parulian Leonard M, MM)**

**NIP. 195702141985031002**

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I**

**LEMBAR PENGESAHAN**

JUDUL PENELITIAN : EKSTRAKSI MADU KLANCENG DENGAN ETANOL  
MENGUNAKAN ALAT EKSTRAKSI ILUDEST  
DISUSUN OLEH  
NAMA : SHELLY INASTUTI SIAGIAN  
NIM : 1512047  
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Telah diuji oleh Tim Penguji Seminar Penelitian Program Studi  
Teknologi Kimia Industri Sekolah Tinggi Manajemen Industri pada 18 September 2017.

Jakarta, 24 Oktober 2017

Penguji



**(Sakri Widhianto, S.Teks, MM)**

**NIP:195031719031001**

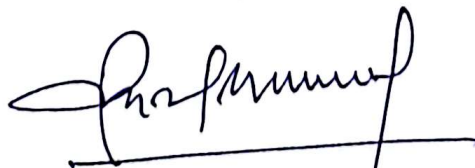
Penguji



**(Ir. Rochmi Widjajanti, M.Eng)**

**NIP :195609101984032002**

Penguji



**(Ir. Parulian Leonard M, MM)**

**NIP. 195702141985031002**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Kami Mahasiswa program studi Teknik Kimia Polimer, Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.

Nama : Shelly Inastuti Siagian

NIM : 1512047

Program Studi : Teknik Kimia Polimer

Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul :

### **Ekstraksi Madu Klanceng Dengan Etanol**

#### **Menggunakan Alat Ekstraksi ILUDEST**

- Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survey lapangan, bimbingan dengan dosen pembimbing dan pembimbing penelitian, melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya tulis Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu digunakan referensi pendukung untuk melengkapi informasi dan sumber informasi dengan dicantumkan melalui referensi yang semestinya.
- Bukan merupakan karya tulis terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi, pada karya Tugas Akhir saya.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan seperti yang diatas, maka karya Tugas Akhir saya ini dibatalkan.

Jakarta, Agustus 2017

Yang Membuat Pernyataan



Shelly Inastuti Siagian

NIM : 1512047



**LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR PENELITIAN**

Nama : Shelly Inastuti Siagian  
 NIM : 1512047  
 Judul TA Penelitian : Ekstraksi Madu Klanceng Dengan Etanol  
 Menggunakan Alat Ekstraksi LUDEST  
 Pembimbing : Ir. Paculian Leonard M. MM

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
01-03-2017	Abstrak	konultasi	Ro
07-03-2017	Pendahuluan	konultasi	Ro
27-03-2017	Tinjauan pustaka	konultasi	Ro
04-04-2017	Metodologi	konultasi	Ro
11-4-2017	IV	bimbingan	Ro
18-4-2017	data penelitian	bimbingan	Ro
10-5-2017	Pengolahan data	bimbingan	Ro
10-5-2017	Pembahasan	bimbingan	Ro
21-08-2017	Kesimpulan	bimbingan	Ro
30-08-2017	Presentasi	Presentasi	Ro

Mengetahui,  
Ka Prodi Teknik Kimia Polimer

Ir. Roosmariharso, MBA  
NIP. 195405231980031004

Pembimbing,

NIP. 195702141985031002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayat dan bimbinganNya selama ini sehingga laporan penelitian dengan judul “ Ekstraksi Madu Klanceng Dengan Etanol Menggunakan Alat Ekstraksi Iludest” dapat terselesaikan.

Laporan penelitian ini merupakan laporan pertanggung jawaban Penyusun sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI terhadap apa yang telah penyusun amati dan pelajari selama menjalani penelitian di Laboratorium Politeknik STMI Jakarta.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan laporan ini khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Roosmarharso, MBA selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.
2. Bapak Ir. Parulian Leonard Marpaung, MM selaku Dosen Pembimbing Penelitian Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.
3. Bapak Dr. Ir. Gatot Ibnusantosa, DEA selaku Dosen Pembimbing Penelitian Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.
4. Kedua orang tua kami tercinta yang telah membesarkan, membimbing, mendo'akan dan selalu memberikan kasih sayang yang tiada ternilai harganya.
5. Mas Muhammad Burhan, A.Md selaku produsen madu klanceng. Terima kasih atas ilmu dan masukan yang bijaksana untuk dapat menambah pengetahuan kami.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan disini yang telah membantu dan mendukung penyusun.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, oleh karena itu bila ada kritik dan saran demi kesempurnaan laporan ini akan Penyusun terima dengan ikhlas dan dengan ucapan terima kasih.

Akhirnya dengan segala keterbatasan yang ada, Penyusun berharap laporan ini dapat bermanfaat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, September 2017

Shelly Inastuti

## ABSTRAK

Pemanfaatan madu telah berkembang penggunaannya ke berbagai kebutuhan manusia sebagai alat kosmetik, obat, dan lain-lain. Demikian juga di Indonesia pemanfaatan madu khususnya madu klanceng (*Trigona*) telah berkembang, guna memenuhi permintaan yang semakin meningkat yaitu di dorong oleh tren masyarakat yang mulai beralih mengkonsumsi obat-obat herbal dan mulai meninggalkan obat-obatan berbasis kimia. Mengingat dipasaran terdapat madu dengan berbagai kualitas maka untuk diperoleh produk-produk herbal obat-obat atau kosmetik yang bermutu membutuhkan bahan baku madu yang semurni mungkin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses ekstraksi dengan alat ekstraksi iludest dan untuk mendapatkan ekstrak madu klanceng murni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ekstraksi dengan alat ekstraksi iludest yaitu mula-mula madu dan air dimasukkan kedalam feed tank heavy phase, sedangkan etanol dimasukan ke dalam feed tank light phase. Kemudian diatur frekuensi pulsator. Setelah itu proses ekstraksi dijalankan sampai tercapai keseimbangan antara konsentrasi pelarut dengan konsentrasi dalam larutan. Matikan alat ekstraksi, setelah itu hasil ekstraksi bagian atas, tengah, bawah dan product heavy pump didapatkan, lalu dihitung hasil jumlah volumenya dari masing-masing tabung. Hasil proses tersebut diperoleh ekstrak madu klanceng murni dengan hasil yang diperoleh sebesar 3,17 % yang merupakan bagian top. Sementara itu bagian tengah, bagian bawah dan bagian product heavy pump berturut-turut sebesar 8,22%, 6,15% ,dan 82,46 % yang diperkirakan kemurnian madu lebih rendah dari bagian top.

Kata kunci : Klanceng murni, Ekstraksi

## ABSTRACT

Utilization of honey has evolved its use to various human needs as a tool of cosmetics, drugs, and others. Likewise in Indonesia the utilization of honey klanceng especially honey (Trigona) has grown, in order to meet the growing demand that is driven by the trend of people who began to switch to taking herbal medicines and began to leave chemical-based drugs. In the market there are honey with various quality hence to get herbal products medicines or cosmetics quality need honey raw materials as pure as possible. This research aims to know the extraction process with iludest extraction tool and to get pure klanceng honey extract. The results show that the extraction process with the iludest extraction tool is first honey and water is fed into the heavy phase feed tank, while ethanol is fed into the feed tank light phase. Then the pulsator frequency is set. After that the extraction process is run until the equilibrium is reached between the solvent concentration with concentration in solution. Turn off the extraction tool, then extract the top, middle, bottom and product heavy pump obtained, then calculate the result of the volume amount of each tube. The result of the process is obtained extract of pure klanceng pure with result obtained equal to 3,17% which is top. While part that middle part, bottom and heavy pump product are successively equal to 8,22%, 6,15%, and 82 , 46% of the estimated purity of honey is lower than the top.

Keywords: Pure Klanceng, Extraction

## DAFTAR ISI

Lembar persetujuan laporan penelitian.....	i
Lembar pengesahan.....	ii
Lembar pernyataan keaslian penelitian.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Madu Klanceng.....	4
2.1.1. Deskripsi Lebah Madu Klanceng.....	5
2.1.2. Syarat Pertumbuhan Lebah Klanceng.....	6
2.2. Jenis-jenis Madu Klanceng.....	8
2.3. Proses Pembuatan Madu Klanceng.....	9
2.4. Kegunaan dan Manfaat dari Madu Klanceng.....	11
2.5. Kandungan Madu Klanceng.....	11
2.6. Proksimat Madu Klanceng.....	13
2.7. Mekanisme Kerja Madu Klanceng.....	14
2.8. Cara Penggunaan Madu Klanceng.....	14
2.9. Teknologi Perolehan Ekstrak Madu Klanceng.....	15

2.9.1. Metode Ekstraksi.....	15
2.10 .Ekstraksi Padat-Cair ( <i>Leaching</i> ).....	15
2.10.1. Syarat-syarat pada Ekstraksi padat-Cair .....	15
2.11.Ekstraksi Cair-Cair .....	16
2.12.Pelarut ( <i>Solvent</i> ) .....	22
2.13. Spesifikasi Alat Ekstraksi ILUDEST.....	24
2.14. Langkah Ekstraksi Menggunakan ILUDEST.....	24

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Persiapan Penelitian .....	26
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
3.3. Bahan dan Alat .....	26
3.3.1 Bahan yang Digunakan .....	27
3.3.2 Peralatan yang Digunakan.....	27
3.3.3 Variabel Penelitian .....	27
3.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	29
3.4.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
3.4.2 Diagram Alir Ekstraksi.....	31

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian .....	33
4.1.1. Data Hasil Penelitian.....	33
4.1.2. Pengolahan data .....	34
4.2. Pembahasan.....	34

### BAB V Penutup

5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.....	36

AFTAR PUSTAKA .....	37
---------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.6. Tabel Komposisi Kimia Madu.....	13
Tabel 4.1 Hasil dari Ekstraksi Madu Klanceng.....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Strata Koloni Lebah Madu.....	6
Gambar 2.2 Madu (Bunga Kapuk).....	8
Gambar 2.3 Madu (Bunga Rambutan).....	8
Gambar 2.4 Struktur komposisi pada madu klanceng.....	12
Gambar 2.5 Proses ekstraksi cair-cair.....	17
Gambar 2.6 Skema Sistem Ekstraksi.....	19
Gambar 2.7 Unit Recovery Solvent.....	20
Gambar 3.1 Alat Ekstraksi Iludest.....	28
Gambar 3.2 Madu yang sudah dicampur dengan air.....	29
Gambar 3.3 Pulsator Iludest.....	30
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 3.5 Diagram Alir Ekstraksi.....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Etanol 96%.....	38
Lampiran 2 Madu Klanceng.....	38
Lampiran 3Lebah Klanceng (Trigona sp).....	39
Lampiran 4 Alat Ekstraksi ILUDEST.....	39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Meningkatnya jumlah konsumen terhadap kebutuhan obat-obatan herbal menarik perhatian para peneliti di bidang medis untuk dikembangkan sebagai pengobatan tradisional maupun modern. Salah satu diantaranya adalah madu, sebab memiliki kegunaan sebagai obat dan pangan fungsional (Lusby et al. 2005). Indonesia sendiri merupakan negara industri yang memiliki beragam produk dari madu, salah satunya madu yang dihasilkan dari Lebah Klanceng (*Trigona.sp*) ciri khas dari Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah.

Madu sendiri merupakan zat manis alami yang dihasilkan lebah dengan bahan baku nektar bunga. Untuk menghasilkan madu diperlukan dua faktor utama yaitu Pertama, bunga yang nektarnya merupakan bahan baku pembuatan madu. Kedua, serangga. Pada penelitian ini digunakan lebah klanceng yang mempunyai kemampuan menghisap nektar.

Nektar adalah senyawa kompleks yang dihasilkan kelenjar tanaman dalam bentuk larutan gula. Perubahan nektar menjadi madu dimulai ketika lebah pekerja membawa nektar ke sarangnya, kemudian diberikan kepada lebah pekerja lainnya untuk dicampur dengan air liur dan dihilangkan airnya (Sarwono, 2001).

Saat ini madu klanceng sendiri memberi peluang untuk dikembangkan sebagai senyawa yang memiliki berbagai khasiat untuk manusia. Salah satunya sebagai media pengobatan berbagai macam penyakit, baik itu penyakit di luar maupun di dalam tubuh bisa disembuhkan.

Dengan berkembangnya informasi di Pati Jawa Tengah tentang khasiat dari madu klanceng, maka perlu dilakukan suatu kajian tentang bagaimana memperoleh madu murni dari bahan madu klanceng.

Seperti diketahui bahwa peran madu sangat dipengaruhi oleh *silvi culture* tanah sebagai penghasil nektar pada berbagai jenis tanaman seperti rambutan, randu, leci, lengkung, mangga, dll. Disamping itu kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, sinar matahari juga mempengaruhi kualitas nektar (Kucuk et al. 2005). Pada penelitian ini digunakan madu klanceng yang diekstrak dari buah rambutan, dengan menggunakan pelarut etanol untuk mengetahui jumlah kemurnian madu yang bisa diekstrak dari madu klanceng (pendekatan secara kuantitatif). Memperhatikan hal diatas maka dilakukanlah penelitian yang berjudul ekstraksi madu klanceng dengan etanol menggunakan alat ekstraksi iludest.

### **1.2. Rumusan Masalah**

- Bagaimana meng-ekstraksi madu klanceng dengan etanol 96% pada kemurnian tertentu (secara kuantitatif) ?
- Hasil ekstraksi madu klancengkemudian dibandingkan dengan madu klanceng yang digunakan sampai sejauh mana bisa di ekstraksi ?

### **1.3. Batasan Masalah**

Dengan banyaknya rumusan masalah, maka kami membatasi penelitian hanya pada :

1. Sampel madu klancengyang digunakan berasal dari pohon rambutan di Kabupaten Pati, Jawa Tengah
2. Pelarut yang digunakan pada metode ekstraksi madu klanceng yakni etanol 96%.
3. Kemurnian madu klanceng secara kualitatif tergantung pada ketersediaan GCMS di STMI.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan antara lain :

1. Untuk mengetahui proses ekstraksi menggunakan alat ekstraksi ILUDEST.
2. Untuk mendapatkan ekstrak madu klanceng murni secara kuantitatif dengan metode ekstraksi.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Manfaat bagi Perguruan Tinggi
  - a. Menambah pustaka penelitian mengenai madu klanceng bagi mahasiswa lainnya.
  - b. Menambah pengetahuan bagi mahasiswa tentang kegunaan dari alat ekstraksi ILUDEST.
2. Manfaat bagi Masyarakat
  - a. Meningkatkan nilai tambah dari pengolahan madu klanceng.
  - b. Menambah pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan madu klanceng.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian Madu Klanceng

Madu (*Honey*) dengan rumus kimia  $C_6H_{12}O_6$  merupakan cairan kental seperti sirup berwarna cokelat kuning muda sampai cokelat merah yang dikumpulkan dalam indung madu oleh lebah *Trigona sp.* Konstituen dari madu adalah campuran dekstrosa dan fruktosa dengan jumlah yang sama dan dikenal sebagai gula invert 50-90% dari gula yang tidak terinversi dan air. Madu biasa dipalsukan dengan gula invert buatan, sukrosa, dan glukosa cair perdagangan. Madu dapat pula dipalsukan dengan cara pemberian suatu asupan kepada lebah berupa larutan gula sukrosa yang bukan berasal dari nektar (Gunawan, 2004).

Lebah madu menghasilkan madu yang dibuat dari nektar (senyawa kompleks yang dihasilkan kelenjar tanaman dalam bentuk larutan gula) sewaktu musim tumbuhan berbunga. Sewaktu nektar dikumpulkan oleh lebah pekerja dari bunga, bahan tersebut masih mengandung air tinggi (80%) dan juga gula (sukrosa tinggi). Setelah lebah mengubah nektar menjadi madu, kandungan air menjadi rendah dan sukrosa di ubah menjadi fruktosa (gula buah; levulosa) dan glukosa (*dekstrosa*) (Sihombing, 1997).

Menurut hasil pengkajian dari para ahli, lebih dari 180 macam senyawa atau unsure dan zat nutrisi yang ada, terkandung di dalam madu alami. Dan jenis gula atau karbohidrat yang terdapat di dalam madu alami yakni fruktosa, yang memiliki kadar yang tertinggi, yaitu sedikitnya bisa mencapai 38,5 gram per 100 gram madu alami. Sementara untuk kadar glukosa, maltosa, dan sukrosanya rendah. Fruktosa atau yang sering disebut Levulosa merupakan gula murni atau alami yang berasal dari sari pati buah-buahan. Sedangkan sukrosa merupakan gula hasil olahan manusia yang bahan bakunya berasal dari batang pohon tebu. Oleh karena itu, sehingga dikenal sebagai sumber energi yang akan cepat pula tercerna

dan diserap serta bermanfaat sekali untuk memulihkan kelelahan setelah melakukan berbagai aktivitas berat lainnya.

Selama berabad-abad madu yang dibuat oleh lebah dari sari bunga merupakan satu-satunya zat pemanis murni dan alami yang bisa diperoleh oleh manusia. Dalam beberapa tahun terakhir telah bermunculan pengganti madu dalam bentuk gula pasir hasil pabrik yang cenderung atau telah mengusir madu.

### 2.1.1. Deskripsi Lebah Madu Klanceng

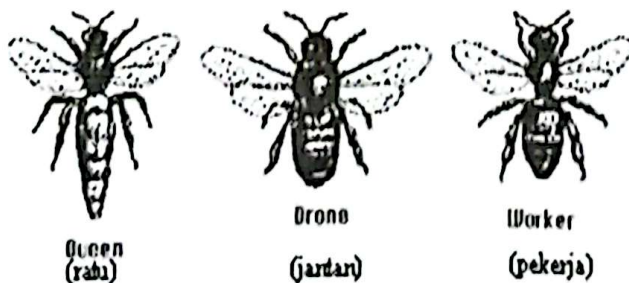
Lebah *Trigona* sp dalam bahasa daerah dinamakan *klanceng*, *lenceng* (Jawa) atau *teuweul* (Sunda) (Perum Perhutani, 1986). *Trigona* sp memiliki pertahanan dengan cara menggigit musuhnya atau membakar kulit musuhnya dengan larutan basa. Organ vital (mata, hidung, dan telinga) musuh akan dikelilingi oleh lebah lain dalam satu koloninya. Lebah ini juga dilengkapi dengan sistem kekebalan tubuh untuk menyerang serangga lainnya (Free, 1982).

*Trigona* sp merupakan lebah yang hidup berkelompok dengan membentuk koloni yang termasuk dalam kelompok *stingless bees* yaitu golongan lebah yang menggigit dan tidak menyengat. Koloni lebah *Trigona* sp terdiri atas dua golongan, yaitu golongan reproduktif (lebah jantan dan ratu) dan golongan non-reproduktif (lebah pekerja). Mereka dapat dibedakan satu dengan yang lainnya dari bentuk, rupa, warna, dan tingkah laku. Satu koloni lebah hanya memiliki satu ekor ratu, ratusan ekor lebah jantan, dan ribuan ekor lebah pekerja (Gambar 2.1), dan ditambah penghuni dalam bentuk telur, larva, dan pupa (Sumoprastowo, 1980; Sihombing, 2005).

Lebah ratu berpenampilan mencolok dan berbeda dari lebah pekerja karena berukuran dua kali lebih panjang serta 2,8 kali bobot pekerja. Lebah ratu berfungsi sebagai penghasil telur dan juga sebagai pabrik penghasil senyawa kimia, yaitu feromon, adalah bahan pemersatu koloni dalam satu unit terorganisasi. Feromon merupakan senyawa kimia sebagai alat komunikasi lebah madu yang membawa informasi-informasi tentang apa yang harus dilakukan, atau tingkah laku apa yang harus diperhatikan oleh anggota-anggota koloni sesuai

dengan keadaan yang sedang atau akan dihadapi. Setiap lebah ratu menghasilkan senyawa kimia yang berbeda-beda sehingga hal tersebut digunakan sebagai tanda pengenal pada masing-masing koloni. Lebah pekerja maupun pejantan tidak mungkin tersesat atau masuk koloni yang berbeda oleh karena memiliki tanda pengenal yang berbeda (Sihombing, 2005).

Fungsi lebah jantan selama hidup satu-satunya adalah mengawini lebah ratu dara. Lebah jantan tidak dapat bertanggungjawab atas dirinya sendiri sehingga pada musim paceklik atau persediaan pakan menipis, sebagian besar lebah jantan akan dibunuh atau dikeluarkan dari sarang oleh lebah pekerja karena lebah jantan dianggap sebagai hama. Lebah pekerja adalah lebah betina yang organ reproduksinya tidak berfungsi sempurna. Lebah pekerja memiliki pembagian tugas yang terstruktur rapi, baik di dalam maupun diluar sarang (Sihombing, 2005). Tugas di dalam sarang meliputi pembuatan sarang dengan komponen-komponennya yang terdiri dari tiga kompartemen, yakni kompartemen madu, polen, dan telur.



Gambar 2.1. Strata Koloni Lebah Madu

Sumber : <https://www.deherba.com/madu-klanceng.html>

### 2.1.2. Syarat Pertumbuhan Lebah Madu Klanceng

Syarat pertumbuhan dari Lebah Madu Klanceng yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

#### 1. Lokasi

Suhu ideal yang cocok bagi lebah adalah sekitar 26°C, pada suhu ini lebah dapat beraktifitas normal. Suhu di atas 10°C lebah masih beraktifitas. Lokasi

yang disukai lebah adalah di lereng pegunungan/dataran tinggi, tempat terbuka, jauh dari keramaian dan banyak terdapat bunga sebagai pakannya.

## 2. Kandang Lebah

### 1. Suhu

Perubahan suhu dalam stup (kandang) hendaknya tidak terlalu cepat, oleh karena itu ketebalan dinding perlu diperhatikan untuk menjaga agar suhu dalam stup tetap stabil. Yang umumnya digunakan adalah kayu empuk setebal 2,5 cm.

### 2. Ketahanan terhadap iklim

Bahan yang dipakai harus tahan terhadap pengaruh hujan, panas, cuaca yang selalu berubah, kokoh dan tidak mudah hancur atau rusak.

### 3. Konstruksi

Konstruksi kandang tradisional dengan menggunakan gelodok dari bambu, menggunakan stup kotak yang lengkap dengan framenya.

Lebah Madu Klanceng dapat diklasifikasi sebagai berikut (Sihombing, 2005) :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Sub phylum	: Mandibulata
Kelas	: Insecta (Hexapoda)
Ordo	: Hymenoptera
Sub ordo	: Apocrita
Famili	: Apidae
Sub Famili	: Meliponinae
Genus	: Trigona
Spesies	: Trigona sp.

Lebah ini memiliki fungsi sebagai penyerbuk bunga-bunga kecil dan membuat sarang dalam batang kayu yang masih hidup maupun yang sudah ditebang, dalam tanah, bekas sarang semut atau sarang rayap (Rosmarlinasih, 2010 dalam Priyanto 2012). Untuk tempat keluar masuk tersedia lubang kecil sepanjang 1 cm yang dikelilingi zat pelekat. Tempat tinggalnya tersusun atas

beberapa bagian. Setiap bagian digunakan untuk menyimpan madu, tepung sari, tempat bertelur, dan tempat larvanya. Di bagian tengah terdapat bola berisi telur, tempayak dan kepompong. Dibagian sudut terdapat bola-bola agak kehitam-hitaman untuk menyimpan madu dan tepung sari (Sarwono, 2001).

## 2.2. Jenis-jenis Madu Klanceng

Madu Klanceng dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan nektar tanaman. Umumnya dikenal 2 varietas Madu Klanceng yaitu :

### 1. Madu Klanceng Bunga Kapuk Randu

Kapuk randu atau kapuk (*Ceiba Pentandra*) adalah pohon tropis yang tergolong ordo Malvales dan Famili Malvaceae ( sebelumnya dikelompokkan ke dalam family terpisah Bombaceae berasal dari bagian utara dari Amerika Selatan, Amerika Tengah , dan Karibia. Kata “kapuk” juga digunakan untuk menyebut serat yang dihasilkan dari bijinya. Pohon ini juga dikenal sebagai kapas Jawa atau kapok Jawa, atau pohon kapas-sutra. Tinggi pohon ini tumbuh hingga setinggi 60-70 m dan dapat memiliki batang pohon yang cukup besar dengan diameter mencapai 3 meter. Madu yang dihasilkan berwarna Hitam.

### 2. Madu Klanceng Bunga Rambutan .

Tanaman Rambutan (*Nepheli Lumappaceum L*) adalah tanaman buah yang hidup pada daerah tropis yang bersuhu rata-rata 25 C. Dengan ciri mempunyai buah yang bulat telur, berserabut mirip dengan rambut dan berwarna kuning kemerahan. Madu yang dihasilkan berwarna Kuning.



Gambar 2.2. Madu ( Pohon Randu)



Gambar2.3.Madu(Pohon Rambutan)

Sumber :

a) <https://www.deherba.com/madu-klanceng.html>

b) <http://faktaherbal.com/manfaat-madu-klanceng/>

### 2.3. Proses Pembuatan Madu Klanceng

Ada beberapa tahapan proses dalam pembuatan madu klanceng diantaranya :

#### 1. Pengambilan koloni

Untuk mendapatkan koloni madu klanceng bisa dilakukan dengan 2 cara :

##### 1. Membeli bibit ke peternak madu klanceng

Bibit madu klanceng dari peternak merupakan hasil budidaya dari peternak sehingga koloni yang dihasilkan mudah dalam perawatannya, sebab pakan yang digunakan sudah diketahui berdasarkan kebiasaan dari lebah klanceng.

##### 2. Mencari di alam

Lebah klanceng juga bisa ditemukan di alam, habitatnya berbagai jenis tanaman misalnya pohon rambutan, pohon klengkeng dan pohon bambu dengan iklim yang relatif sejuk. Di cabang batang pohon biasanya lebah klanceng membangun sarangnya berikut koloni lebah klanceng

#### 2. Pemindahan koloni

Koloni yang sudah didapatkan tidak serta merta langsung menghasilkan madu, namun perlu dipindahkan ke dalam stup (kandang lebah klanceng terbuat dari papan dibentuk balok) guna membangun sarang baru dan dinding pertahanan agar terhindar dari predator lebah klanceng. Biasanya, koloni lebah klanceng berada didalam gelodok (bambu basah), sehingga bambu perlu dibelah setelah itu dipindahkan ke dalam stup.

Pemindahan koloni bertujuan agar koloni tidak kabur dan pemeliharaan lebih terpantau. Lebah klanceng tergolong hewan yang mandiri, karena dalam hal pakan dapat memenuhi kebutuhannya sendiri, yang diperlukan hanyalah kebun yang penuh dengan

pepohonan, setelah selesai mencari pakan koloni pulang dengan sendirinya ke sarang mengikuti jejak yang ditinggalkan sepanjang sarang.

Berkecenderungan dengan hal diatas, pemindahan sarang dilakukan di pagi hari, bila dilakukan di siang hari berakibat klanceng yang mencari sumber makanan tidak menemukan sumber sarang. Sehingga, klanceng mencari tempat sebagai sarang baru.

Pemindahan koloni diawali dengan memindahkan propolis yang ditempelkan dekat pintu masuknya. Penempelan propolis bermanfaat sebagai penanda sarang bagi koloni klanceng secara unik. Proses kedua, adalah pemindahan telur dan sarang. Usahakan telur tetap utuh dan sedapat mungkin diatur seperti aslinya. Proses ketiga adalah pengambilan lebah ratu untuk dipotong sayapnya dan dipindah ke kotak klanceng. Proses keempat adalah memindahkan pot-pot polen dan pot-pot madu. Proses kelima menutup rapat kotak klanceng beserta lubang-lubang kecil lainnya kecuali pintu masuk. Pastikan kotak klanceng aman dari musuh alaminya.

### 3. Paska pemindahan

Setelah pemindahan koloni dilakukan, koloni didiamkan agar kembali sehat dan membangun sarangnya selama 5 bulan, Selain itu, agar koloni dapat beradaptasi dengan habitat baru di dalam stup. Setelah 5 bulan *propolis* kembali terbentuk sebagai sistem pertahanan yang utuh.

### 4. Pemanenan

Pemanenan dilakukan 2 kali selama 1 tahun, sehingga madu yang dihasilkan tergantung dari jumlah koloni yang dipanen. Bagian yang dipanen berupa madu. Untuk madu sendiri bisa langsung dikonsumsi tanpa proses lebih lanjut. Beda halnya dengan propolis, perlu dilakukan ekstraksi guna mendapatkan propolis dari madu murni. Proses

pemanenan hanya dikikis masing-masing bagian sarang dengan solet kayu dipindahkan ke media yang disediakan untuk memisahkan madu dari sarangnya.

#### **2.4. Kegunaan dan Manfaat dari Madu Klanceng**

Madu Klanceng mempunyai kegunaan yang cukup beragam, antara lain sebagai makanan, pemberi warna pada makanan ataupun sebagai obat.

Berikut akan dijelaskan kegunaan dan manfaat dari kedua jenis Madu Klanceng :

##### **a. Madu Klanceng Bunga Kapuk Randu**

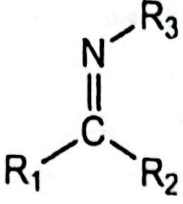
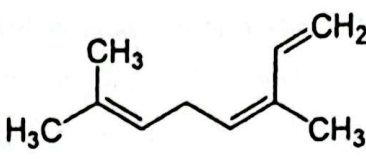
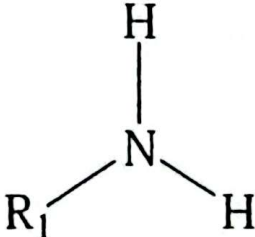
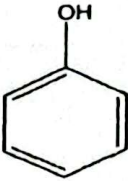
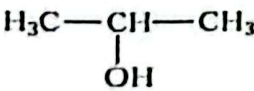
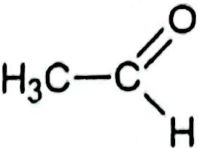
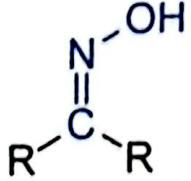
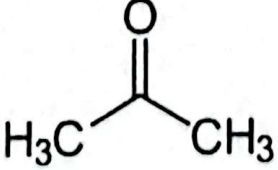
Madu asli mengandung bahan-bahan yang bisa membunuh bakteri, kekuatan anti mikroba dari madu itu lebih kuat dari antibiotik yang dikenal saat ini. Bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan nafsu makan dan memperlancar fungsi otak, menyembuhkan luka borok, menyetatkan liver, dan meredakan demam, batuk, serta pilek.

##### **b. Madu Klanceng Bunga Rambutan**

Madu Klanceng dari Bunga Rambutan ini memiliki khasiat yang berbeda dengan madu klanceng dari bunga yang lainnya karena di gunakan sebagai bahan kosmetik pada produk kecantikan, namun tetap bisa dikonsumsi oleh tubuh untuk meningkatkan HB darah, menambah nafsu makan karena bertindak sebagai stimultan bagi pencernaan makanan, serta mengurangi kadar asam lambung pada penyakit lambung.

#### **2.5. Kandungan Madu Klanceng**

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 27 senyawa volatile madu klanceng yang terbagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan analisis struktur kimia yakni : hidrokarbon (46,06%), imina (21,38%), keton (19,22%), asam (7,06%), amina (2,37%), fenol (1,53%), alcohol (0,83%), oxime (0,72%), dan aldehid (0,38%).

 <p>Imina</p>	 <p>Keton</p>
 <p>Amina</p>	 <p>Fenol</p>
 <p>Alkohol</p>	 <p>Aldehyd</p>
 <p>Oxime</p>	 <p>Keton</p>

Gambar 2.5. Struktur beberapa komposisi pada Madu Klanceng

Sumber : Wikipedia.com

## 2.6. Proksimat Madu Klanceng

Proksimat Madu Klanceng merupakan nutrisi pada madu klanceng seperti kadar air, abu, lemak, karbohidrat dan lain-lain. Proksimat madu klanceng memiliki manfaat sebagai penilaian kualitas atau mutu madu klanceng terutama pada standar yang seharusnya terkandung didalamnya. Berikut beberapa tabel proksimat yang terkandung didalam madu klanceng menurut Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.

Tabel 2.6. Tabel Komposisi Kimia Madu

No	Komposisi Zat Gizi Makanan/100 gram	Satuan	Kadar
1.	Air	G	17,2
2.	Karbohidrat	G	82,4
3.	Protein	G	0,5
4.	Lemak	MG	0,19
5.	Kalori	Kal	328
6.	Abu	G	0,2
7.	Niasin	MG	0,20
8.	Tembaga	MG	4,4-9,2
9.	Fosfor	MG	1,9-6,3
10.	Besi	MG	0,06-1,5
11.	Mangan	MG	0,02-0,4
12.	Magnesium	MG	1,2-3,5
13.	Thiamin	MG	0,1
14.	Riboflavin	MG	0,02

Sumber : (Suranto, 2004)

## **2.7. Mekanisme Kerja Madu Klanceng dalam Menekan Pertumbuhan Sel Bakteri**

Mekanisme kerja dalam menekan pertumbuhan sel bakteri adalah sebagai berikut:

Studi pemanfaatan propolis dalam dunia kesehatan telah banyak dilakukan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa propolis berpotensi mengurangi diare pada manusia yang terinfeksi oleh bakteri *Escherichia Coli*. Pemberian propolis sebanyak 20% sebanyak 2-5 ml setiap pagi dan siang bersamaan dengan pemberian susu, dapat mengurangi kejadian diare, dan mempercepat pertumbuhan berat badan (Fearnley, 2001).

## **2.8. Cara Penggunaan Madu Klanceng**

Penggunaan madu umumnya dikonsumsi langsung atau ditambah kedalam bahan makanan lainnya serta bisa juga dioleskan ke bagian luar tubuh sebagai pengobatan misal pada bekas luka bakar. Namun, cara ini kurang efektif dan efisien sehingga perlu pengembangan ke bentuk modern agar lebih praktis, seperti dibuat dalam sediaan kapsul yang mengandung ekstrak Madu Klanceng. Keunggulan dari ekstrak yang dibuat dalam sediaan kapsul lebih mudah diserap tubuh dan mudah dilepaskan sebagai bahan aktif pada jaringan tubuh (Sarwono, 2007).

Ekstrak Madu ini biasanya memiliki rasa yang terlalu manis, sehingga untuk mengurangi rasa manis tersebut dapat dikonsumsi dalam bentuk kapsul yang diberi tambahan bahan lain untuk memberikan rasa manis yang sesuai. Bahan-bahan yang digunakan biasanya adalah manitol, sorbitol, laktosa, dekstrosa dan glukosa. Namun dari beberapa bahan tambahan tersebut, yang paling efektif digunakan adalah sorbitol. Selain memberikan rasa manis, sorbitol juga memberikan rasa dingin, rendah kalori, dan tidak menyebabkan karies gigi (Sarwono, 2007).

## 2.9. Teknologi Perolehan Ekstrak Madu Klanceng

Teknologi perolehan ekstrak madu klanceng, salah satunya dengan metode ekstraksi. Berikut pembahasan mengenai metode ekstraksi.

### 2.9.1. Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi juga merupakan proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair (*Solvent*) sebagai *separating agen*. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran.

## 2.10. Ekstraksi Padat-Cair (*Leaching*)

Ekstraksi padat-cair (*leaching*) adalah satu atau beberapa komponen yang dapat larut dipisahkan dari bahan padat dengan bantuan pelarut. Pada ekstraksi, yaitu ketika bahan ekstraksi dicampur dengan pelarut, maka pelarut menembus kapiler-kapiler dalam bahan padat dan melarutkan ekstrak. Larutan ekstrak dengan konsentrasi yang tinggi terbentuk di bagian dalam bahan ekstraksi. Dengan cara difusi akan terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan tersebut dengan larutan lain di luar bahan padat.

### 2.10.1. Syarat-syarat pada Ekstraksi Padat-Cair

Syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai unjuk kerja ekstraksi atau kecepatan ekstraksi yang tinggi pada ekstraksi padat-cair, yaitu :

- Karena perpindahan massa berlangsung pada bidang kontak antara fasa padat dan fasa cair, maka bahan itu perlu sekali memiliki permukaan yang seluas mungkin.
- Kecepatan alir pelarut sedapat mungkin besar dibandingkan dengan laju alir bahan ekstraksi.

- Suhu yang lebih tinggi (viskositas pelarut lebih rendah, kelarutan ekstrak lebih besar) pada umumnya menguntungkan untuk kerja ekstraksi. (Yazid, 2005)

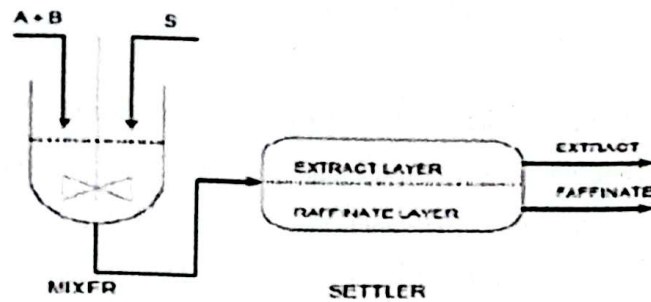
### 2.11. Ekstraksi Cair-cair

Ekstraksi cair-cair adalah satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi cair-cair terutama digunakan, bila pemisahan campuran dengan cara destilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau kerana kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Seperti ekstraksi padat-cair, ekstraksi cair-cair selalu terdiri dari setidaknya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut dan pemisahan kedua fasa cair itu sesempurna mungkin.

Ekstraksi cair-cair (*liquid extraction*, *pelarut extraction*) zat terlarut dipisahkan dari cairan pembawa (*diluent*) menggunakan pelarut cair. Campuran diluen dan pelarut ini adalah heterogen (*immiscible*, tidak saling campur), jika dipisahkan terdapat 2 fasa, yaitu fasa *diluent* (rafinat) dan fasa pelarut (ekstrak). Perbedaan konsentrasi zat terlarut didalam suatu fasa dengan konsentrasi pada keadaan setimbang merupakan pemendorong terjadinya pelarut (pelepasan) zat terlarut dari larutan yang ada. Gaya dorong 9 *driving force* yang menyebabkan terjadinya proses ekstraksi dapat ditentukan dengan mengukur jarak sistem dari kondisi setimbang. (Yazid, 2005)

Fase rafinat = fase residu, berisi diluen dan sisa solut.

Fase ekstrak = fase yang berisi solut dan solven.



Gambar II.5. (a) Proses ekstraksi cair-cair

Pada ekstraksi cair-cair, satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Proses ini digunakan secara teknis dalam skala besar misalnya untuk memperoleh vitamin, antibiotika, bahan-bahan penyedap, produk-produk minyak bumi dan garam-garam. logam. Ekstraksi cair-cair terutama digunakan, bila pemisahan campuran dengan cara destilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau karena kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Seperti halnya pada proses ekstraksi padat-cair, ekstraksi cair-cair selalu terdiri atas sedikitnya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut, dan pemisahan kedua fasa cair itu sesempurna mungkin. Pada saat pencampuran terjadi perpindahan massa, yaitu ekstrak meninggalkan pelarut yang pertama (media pembawa) dan masuk ke dalam pelarut kedua (media ekstraksi). Sebagai syarat ekstraksi ini, bahan ekstraksi dan pelarut tidak saling melarut (atau hanyadalam daerah yang sempit). Agar terjadi perpindahan masa yang baik yang berarti performansi ekstraksi yang besar haruslah diusahakan agar terjadi bidang kontak yang seluas mungkin diantara kedua cairan tersebut. Untuk itu salah satu cairan didistribusikan menjadi tetes-tetes kecil (misalnya dengan bantuan perkakas pengaduk). Tentu saja pendistribusian ini tidak boleh terlalu jauh, karena akan menyebabkan terbentuknya emulsi yang tidak dapat lagi atau sukar sekali dipisah. Turbulensi pada saat mencampur tidak perlu terlalu besar. Yang penting perbedaan konsentrasi sebagai gaya penggerak pada bidang batas tetap ada. Hal

ini berarti bahwa bahan yang telah terlarutkan sedapat mungkin segera disingkirkan dari bidang batas. (Antika Rafalesia,2013)

Pada saat pemisahan, cairan yang telah terdistribusi menjadi tetes-tetes yang menyatu kembali menjadi sebuah fasa homogen dan berdasarkan perbedaan kerapatan yang cukup besar dapat dipisahkan dari cairan yang lain. Kecepatan pembentukan fasa homogen yang diikuti dengan menentukan output sebuah ekstraktor cair-cair. Kuantitas pemisahan persatuan waktu dalam hal ini semakin besar jika permukaan lapisan antar fasa di dalam alat semakin luas. Sama halnya seperti pada ekstraksi padat-cair, alat ekstraksi tak kontinu dan kontinu yang akan dibahas berikut ini seringkali merupakan bagian dari suatu instalasi lengkap. Instalasi tersebut biasanya terdiri atas ekstraktor yang sebenarnya (dengan zone-zone pencampuran dan pemisahan) dan sebuah peralatan yang dihubungkan di belakangnya (misalnya alat penguap, kolom rektifikasi) untuk mengisolasi ekstrak atau memekatkan larutan ekstrak dan mengambil kembali pelarut. (Yazid,2005)

Pertimbangan pemakaian proses ekstraksi sebagai proses pemisahan antara lain:

1. Komponen larutan sensitif terhadap pemanasan jika digunakan distilasi meskipun pada kondisi vakum
2. Titik didih komponen-komponen dalam campuran berdekatan
3. Kemudahan menguap (*volatility*) komponen-komponen hampir sama.

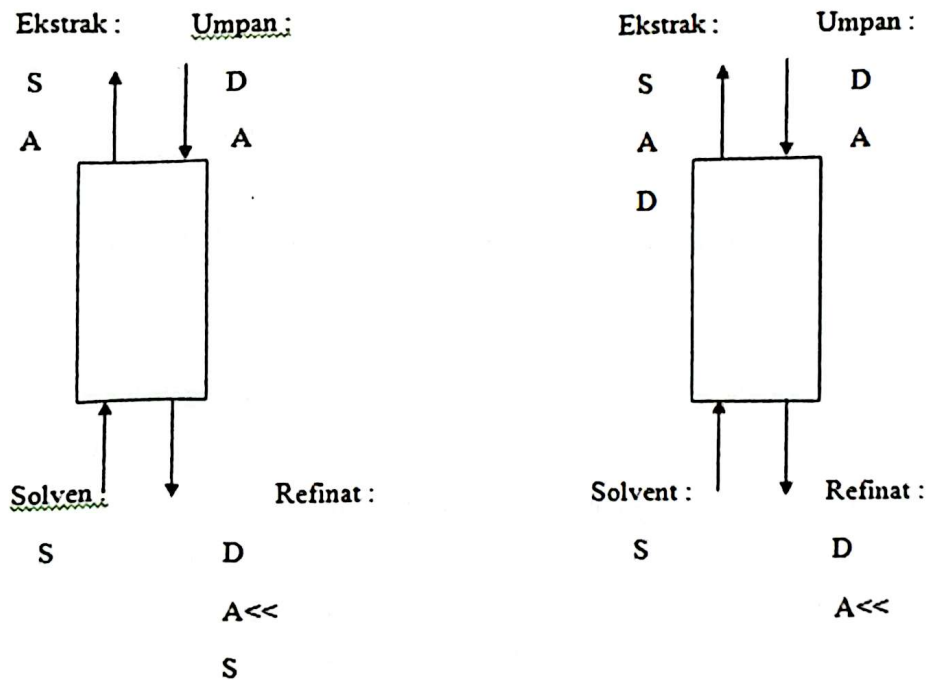
Untuk mencapai proses ekstraksi cair-cair yang baik, pelarut yang digunakan harus memenuhi kriteria sebagai berikut (Martunus & Helwani, 2004;2005):

1. Kemampuan tinggi melarutkan komponen zat terlarut di dalam campuran.
2. Kemampuan tinggi untuk diambil kembali.
3. Perbedaan berat jenis antara ekstrak dan rafinat lebih besar.
4. Pelarut dan larutan yang akan diekstraksi harus tidak mudah campur.
5. Tidak mudah bereaksi dengan zat yang akan diekstraksi.
6. Tidak merusak alat secara korosi.
7. Tidak mudah terbakar, tidak beracun dan harganya relatif murah.

Berdasarkan sifat diluent dan solvent, sistem ekstraksi dibagi menjadi 2 sistem, yaitu :

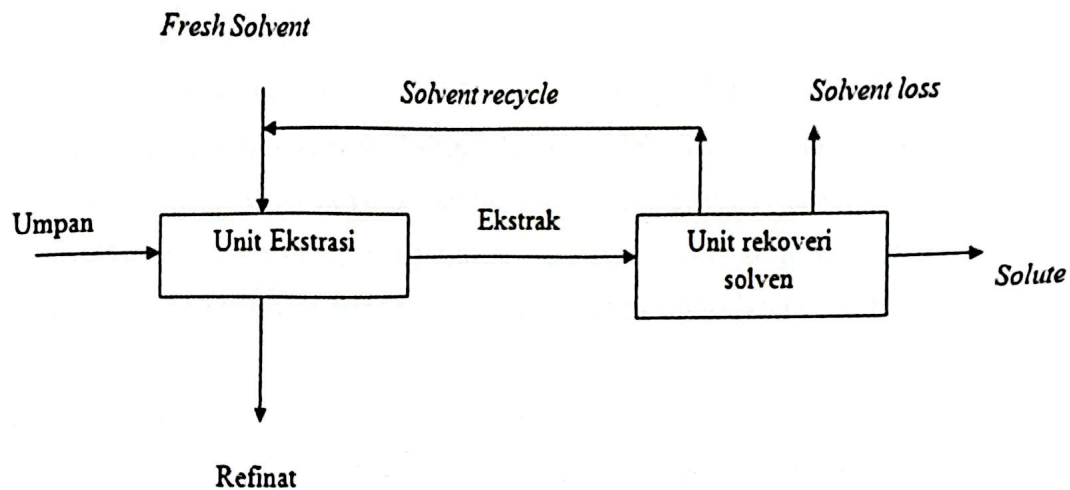
1. *Immiscible extraction*, maksudnya *solvent* (S) dan *diluent*(D) tidak saling larut.
2. *Partially miscible*, *solvent* (S) sedikit larut dalam *diluent* (D) dan sebaliknya, meskipun demikian, campuran ini heterogen, jika dipisahkan akan terdapat fase diluen dan fase solven.

Berikut merupakan skema sistem ekstraksi :



Gambar II.6. Skema Sistem Ekstraksi (Sumber Treybal, R.E., 1980)

Suatu unit ekstraksi, pada umumnya diikuti unit *recovery solvent* agar dapat digunakan kembali seperti gambar dibawah ini:



Gambar II.7. *Unit Recovery Solvent* (Sumber : Treybal, R.E., 1980)

Dalam pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut :

- Selektivitas

Pelarut hanya boleh melarutkan ekstrak yang diinginkan, bukan komponen-komponen lain dari bahan ekstraksi. Dalam praktek, terutama pada ekstraksi bahan-bahan alami, sering juga bahan lain (minyak lemak, resin) ikut dibebaskan bersama-sama dengan ekstrak yang diinginkan. Dalam hal itu dilakukan tercemar yang diperoleh harus dibersihkan dengan ekstraksi lagi menggunakan pelarut kedua.

- Kelarutan

Pelarut sedapat mungkin memiliki kemampuan melakukan ekstrak yang besar (kebutuhan pelarut sedikit).

- Kerapatan

Terutama pada ekstraksi cair-cair, sedapat mungkin terdapat perbedaan kerapatan yang besar antara pelarut dan bahan ekstraksi. Hal ini dimaksudkan agar kedua fasa dapat dengan mudah dipisahkan kembali setelah

pencampuran (pemisahan dengan gaya berat). Bila beda kerapatannya kecil, seringkali pemisahan harus dilakukan dengan menggunakan gaya sentrifugal (misalnya dalam ekstraktor sentrifugal).

- Reaktivitas

Pada umumnya pelarut tidak boleh menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen-komponen bahan ekstraksi. Sebaliknya dalam hal-hal tertentu diperlukan adanya reaksi kimia (misalnya pembentukan garam) untuk mendapatkan selektivitas yang tinggi. Seringkali ekstraksi juga disertai dengan reaksi kimia. Dalam hal ini bahan yang akan dipisahkan mutlak harus berada dalam bentuk larutan.

- Titik didih

Karena ekstrak dan pelarut biasanya harus dipisahkan dengan cara penguapan, destilasi, maka titik didih kedua bahan itu tidak boleh terlalu dekat dan keduanya tidak membentuk azeotrop.

- Kriteria lain

Pelarut sedapat mungkin harus murah, tersedia dalam jumlah besar, tidak beracun, tidak mudah terbakar, tidak eksplosif bila bercampur dengan udara, tidak korosif, tidak menyebabkan terbentuknya emulsi, memiliki viskositas yang rendah, dan stabil secara kimia dan termis (S.M. Khopkar, 1990).

Karena hampir tidak ada pelarut yang memenuhi syarat di atas, maka setiap proses ekstraksi harus dicari pelarut yang paling sesuai. Beberapa pelarut yang penting adalah air, asam-asam organik dan anorganik, hidrokarbon jenuh, toluen, karbon disulfid, eter, aseton, hidrokarbon yang mengandung klor, isopropanol, etanol (S.M. Khopkar, 1990).

Berbagai jenis metode pemisahan yang ada, ekstraksi pelarut atau juga disebut juga ekstraksi air merupakan metode pemisahan yang paling baik dan populer. Pemisahan ini dilakukan baik dalam tingkat makro maupun mikro. Prinsip distribusi ini didasarkan pada distribusi zat terlarut dengan perbandingan tertentu antara dua zat pelarut yang tidak saling bercampur. Batasannya adalah zat terlarut dapat ditransfer pada jumlah yang berbeda dalam kedua fase terlarut.

Teknik ini dapat digunakan untuk kegunaan preparatif, pemurnian, pemisahan serta analisis pada semua kerja (S.M. Khopkar, 1990).

Berbeda dengan proses retriifikasi, pada ekstraksi tidak terjadi pemisahan segera dari bahan-bahan yang akan diperoleh (ekstrak), melainkan mula-mula hanya terjadi pengumpulan ekstrak (dalam pelarut). Suatu proses ekstraksi biasanya melibatkan tahap-tahap berikut:

1. Mencampurkan bahan ekstrak dengan pelarut dan membiarkannya saling kontak. Dalam hal ini terjadi perpindahan massa dengan cara difusi pada bidang antar muka bahan ekstraksi dan pelarut. Dengan demikian terjadi ekstraksi yang sebenarnya, yaitu pelarut ekstrak.
2. Memisahkan larutan ekstrak dari reflat, kebanyakan dengan cara penjemihan atau filtrasi.
3. Mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak dan mendapatkan kembali pelarut. Umumnya dilakukan dengan mendapatkan kembali pelarut. Larutan ekstrak langsung dapat diolah lebih lanjut atau diolah setelah dipekatkan (S.M. Khopkar, 1990).

Berdasarkan proses pelaksanaannya, ekstraksi dibedakan atas dua, yaitu:

1. Ekstraksi kontinyu (*continues extractions*)

Pada ekstraksi kontinyu, pelarut yang sama digunakan secara berulang-ulang sampai proses ekstraksi selesai.

2. Ekstraksi bertahap (*batch*)

Pada ekstraksi bertahap, setiap kali ekstraksi selalu digunakan pelarut yang baru sampai proses ekstraksi selesai. (Yazid., E., 2005.)

## 2.12 Pelarut (*Solvent*)

*Solvent* adalah fluida yang mempunyai sifat atau karakteristik tertentu yang dapat melarutkan material lain. Untuk beberapa industry, seperti cat, farmasi, kosmetik, dan tinta. *Solvent* berperan penting baik sebagai bahan utama maupun pendukung. Beberapa sifat penting *Solvent* antara lain :

- Kemampuan melarutkan (*Solubility*)
- Kecepatan menguap
- Titik didih
- Berat jenis
- Titik nyala (*Flash point*)

Berdasarkan sifat-sifat di atas, solvent dapat dikategorikan berdasarkan fungsinya sebagai berikut :

a. *True Solvent*

Untuk melarutkan dalam proses ekstraksi, pemurnian dalam pembuatan emulsi dan suspensi.

b. *Diluent*

Untuk pengenceran, misal pada industry cat.

c. *Latent Solvent*

Untuk meninggikan daya larut aktif *Solvent*.

d. *Media Reaksi*

Untuk mempercepat reaksi dalam fase cair.

e. *Paint Remover*

Untuk pembersih atau penghilang noda cat.

Berdasarkan material dasarnya, *Solvent* dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. *Chemical Solvent*

*Solvent* yang terbuat dari bahan kimia seperti *alcohol* dan *glycol*.

2. *Hydrocarbon Solvent*

Pelarut hidrokarbon (*Hydrocarbon Solvent*) adalah gabungan dari beberapa tipe senyawa hidrokarbon seperti hidrokarbon parafinik, hidrokarbon olefin, dan senyawa-senyawa hidrokarbon aromatic. Senyawa-senyawa ini mempunyai sifat atau karakteristik yang tidak sama antara satu dengan yang lain, sehingga *Solvent* yang dihasilkan juga berbeda. Salah satu contoh perbedaannya adalah titik didih awal (*initial boiling point*) dan titik didih akhir (*final boiling point*) atau yang biasa disebut boiling range. Produk yang mempunyai boiling point range berbeda maka aplikasinya pada sector industry juga berbeda. Sebagai contoh *Solvent* yang

berbasis pada senyawa hidrokarbon aromatis cenderung mempunyai kemampuan pelarutan yang lebih besar dibandingkan dengan senyawa hidrokarbon parafinis.

Terdapat dua jenis *hydrocarbon Solvent.Solvent* yang berasal dari minyak bumi yang merupakan hasil samping dari proses pengolahan minyak bumi (*Special Boiling Point, Low Aromatic White Spirit*, dan sebagainya). Kedua, yaitu *Solvent* tidak berasal dari minyak bumi (*etanol, acetone*, dan lain-lain).

### 2.13 Spesifikasi Alat Ekstraksi ILUDEST

No	Parameter	Deskripsi
1.	Diamater Tabung (tank)	15 - 400mm
2.	Aliran Pelarut	< 100 liter/jam
3.	Kapasitas Tabung (tank)	± 8 liter
4.	Tekanan	±1 atm
5.	Temperatur	± 100 °C
6.	Jenis ekstraksi	Ekstraksi cair-cair
7.	Prinsip ekstraksi	Vakum
8.	Supplier	ILUDEST (Germany)

### 2.14 Langkah-Langkah Ekstraksi Menggunakan ILUDEST

1. Persiapan bahan yang akan diekstraksi.
2. Kemudian disiapkan pelarut untuk melarutkan bahan yang akan diekstraksi tersebut.
3. Tahapan ekstraksi diawali dengan menuangkan bahan ke dalam tabung ekstraksi (*feed tank heavy phase*).
4. Kemudian bahan tersebut diaduk selama ± 10 menit.
5. Setelah bahan diaduk, kemudian tuangkan pelarut ke dalam tabung ekstraksi (*feed tank light phase*).
6. Aduk pelarut sekitar 10 menit.

7. Setelah bahan dan pelarut diaduk, tekan tombol *on* pada alat ekstraksi untuk memulai pengekstrakan.
8. Untuk mengatur aliran, diatur *pulsator frequency* pada perbandingan 2:1:2 untuk parameter *pump light phase* dan *pump heavy phase*.
9. Jaga hasil ekstraksi bahan bagian *bottom* (warna agak gelap) agar tidak naik pada bagian tengah dari alat ekstraksi.
10. Jika hasil ekstraksi bahan bagian bawah (*bottom*) sudah terlihat perubahan warna maka atur *pulsator frequency*, *pump light phase*, *pump heavy phase* menjadi perbandingan 2:2:1 (sebagai parameter).
11. Jika hasil ekstraksi sudah mencapai bagian atas (*top*) maka akan di peroleh hasil pada tabung *product heavy phase*.
12. Jika ekstraksi sudah selesai atur *pulsator frequency*, *pump light phase*, *pump heavy phase* menjadi perbandingan 0:0:0
13. Matikan alat ekstraksi dengan menekan tombol *off*.
14. Ambil hasil ekstraksi bagian bawah (*bottom*), tengah, atas (*top*) dan bagian *product heavy phase*.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Persiapan Penelitian

Hal-hal yang perlu dipersiapkan dalam penelitian ini adalah:

- Madu klanceng yang diperoleh dari Kabupaten Pati, Jateng
- Pelarut Etanol 96%
- Beaker Glass 1000 ml
- Labu Erlenmeyer
- Ember
- Corong
- Botol
- Satu set peralatan ekstraksi ILUDEST

#### 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : Februari 2016

Tempat : Laboratorium Politeknik STMI Jakarta

Kementerian Perindustrian RI

Jln. Letjen Suprpto No. 26 Cempaka Putih, Jakarta 10510

#### 3.3. Bahan dan Alat

- Madu klanceng
- Etanol
- Air
- Ember
- Botol kaca

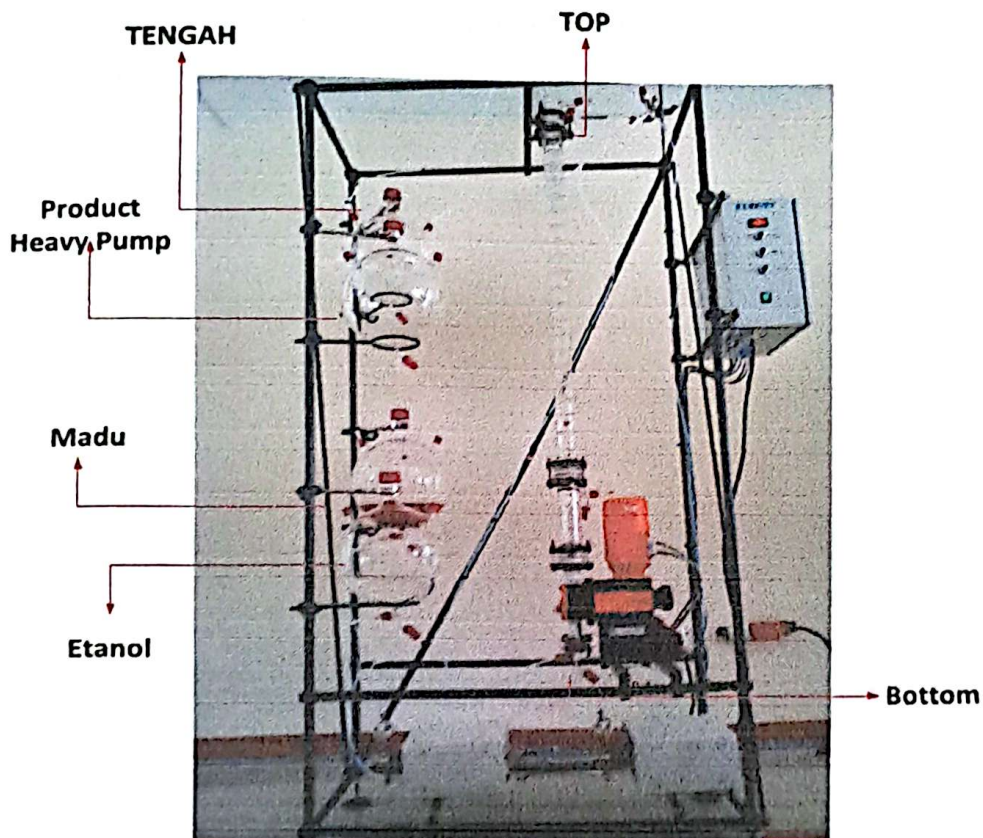




- Air 2.5 Liter
- Tekanan 1 atm

Variabel Bebas :

0,47 Hz dan 0,50 Hz



Keterangan :

- Bagian *Top* : hasil ekstrak madu (propolis).
- Bagian *Tengah* : residu Etanol (*solvent*).
- Bagian *Product Heavy Pump* : hasil madu yang masih bercampur air .
- Bagian *Bottom* : campuran dari pengencer (*diluent*) berupa madu, air, dan etanol.

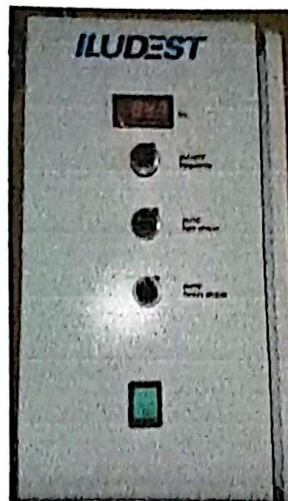
### 3.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Disiapkan semua alat dan bahan.
2. Siapkan madu klanceng sebanyak 1 liter
3. Kemudian disiapkan Air sebanyak 2,5 liter.
4. Siapkan Etanol 3 liter.
5. Tuang madu klanceng ke dalam tabung ekstraksi (*Feed Tank Heavy Phase*) lalu campur dengan air. Sebelumnya hilangkan adanya gelembung-gelembung udara di dalam tabung reaksi.
6. Aduk sampel sekitar 10 menit.



**Gambar 3.2.** Madu yang sudah dicampur dengan air

7. Tuang Etanol ke dalam tabung ekstraksi (*Feed Tank Light Phase*) sebanyak 3 liter.
8. Aduk *Solvent* sekitar 10 menit.
9. Tekan tombol *on* pada alat ekstraksi.
10. Setelah tombol *on* di tekan maka akan terjadi aliran madu klanceng dari atas (*top*) ke bawah (*bottom*).
11. Kemudian atur *pulsator frequency, pump light phase, pump heavy phase* dengan perbandingan 2:1:2 (sebagai parameter).



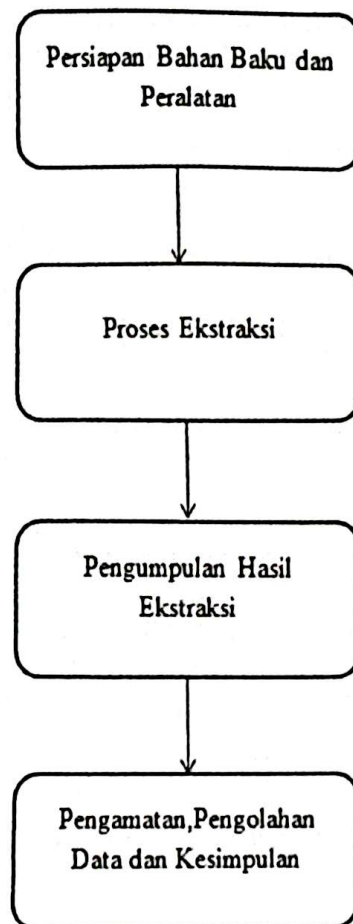
Gambar 3.3. Pulsator ILUDEST

12. Jaga hasil madu klanceng bagian *bottom* (warna agak gelap) agar tidak naik pada bagian tengah dari alat ekstraksi.
13. Jika hasil madu klanceng bagian bawah (*bottom*) sudah terlihat perubahan warna maka atur pulsator frequency, pump light phase, pump heavy phase menjadi perbandingan 2:2:1 (sebagai parameter).
14. Jika hasil ekstraksi sudah mencapai bagian atas (*top*) maka akan di peroleh hasil pada tabung product heavy phase.
15. Jika ekstraksi sudah selesai atur pulsator frequency, pump light phase, pump heavy phase menjadi perbandingan 0:0:0
16. Matikan alat ekstraksi dengan menekan tombol *off*.
17. Ambil hasil ekstraksi bagian bawah (*bottom*), tengah, atas (*top*) dan bagian *product heavy phase*.

#### 3.4.1. Diagram Alir Penelitian

Pada gambar III.4 dibawah ini dapat dilihat garis besar langkah-langkah proses pengerjaan penelitian yang dilakukan dan disajikan dalam bentuk blok diagramnya. Blok diagram tersebut menggambarkan langkah-langkah pengerjaan penelitian dari mulai awal proses, yaitu persiapan bahan baku dan peralatan yang diperlukan, proses ekstraksi dan pengumpulan hasil ekstraksi yang kemudian

hasilnya dapat diamati dan diolah sedemikian rupa sehingga dapat diambil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.



**Gambar 3.4.1 Diagram Alir Penelitian**

#### **3.4.2. Diagram Alir Ekstraksi**

Pada gambar III.5 dibawah ini dapat dilihat garis besar langkah-langkah proses ekstraksi yang dilakukan dan disajikan dalam bentuk blok diagram.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

##### 4.1.1. Data Hasil Penelitian

###### Data penelitian

- Madu Klanceng : 1 liter
- Air : 2.5 liter
- Etanol : 3 liter
- Hasil *Bottom* : 400 cc
- Hasil Tengah : 534 cc
- Hasil *Top* : 206 cc
- Hasil *Product heavy pump* : 5360 cc

###### Hasil Ekstraksi

- Hasil *Bottom* : 6,15%
- Hasil Tengah : 8,22%
- Hasil *Top* : 3,17%
- Hasil *Product heavy pump* : 82,46%

###### \* Keterangan :

- e. Bagian *Top* : hasil ekstrak madu (propolis).
- f. Bagian Tengah : residu Etanol (*solvent*).
- g. Bagian *Product Heavy Pump* : hasil madu yang masih bercampur air .
- h. Bagian *Bottom* : campuran dari pengencer (*diluent*) berupa madu, air, dan etanol.

#### 4.1.2. Pengolahan Data

1. hasil ekstraksi pada bagian bawah :

$$D \frac{yE}{xR} = \frac{400}{6500} = 6,15\%$$

2. hasil ekstraksi pada bagian tengah :

$$D \frac{yE}{xR} = \frac{534}{6500} = 8,22\%$$

3. hasil ekstraksi pada bagian atas :

$$D \frac{yE}{xR} = \frac{206}{6500} = 3,17\%$$

4. hasil ekstraksi pada heavy pump :

$$D = \frac{yE}{xE} = \frac{5360}{6500} = 82,46\%$$

#### 4.2. Pembahasan

Madu klanceng (sejumlah 1 liter) bersama-sama dengan air dimasukkan ke dalam *feed tank heavy phase*. Etanol 96% ditempatkan di *feed tank light phase*. Pada saat tombol ekstraksi dijalankan maka madu klanceng yang berada didalam *feed tank heavy phase* akan mengalir dari bagian atas ke bagian bawah. Sementara itu, etanol 96% yang berada di *feed tank light phase* akan mengalir ke atas dan terjadilah proses ekstraksi secara *counter current*. Estraksi di definisikan sebagai pemisahan zat terlarut dari dua bahan pelarut (dalam penelitian ini larutan madu klanceng dan etanol, dimana etanol berfungsi sebagai zat pelarut) yang dapat melarutkan madu klanceng tersebut namun kedua pelarut ini tidak dapat saling melarutkan (*immiscible*). Pada ekstraksi cair-cair, pelarut tidak boleh (atau hanya secara terbatas) larut dalam bahan ekstraksi. Terutama pada ekstraksi cair-cair, sedapat mungkin terdapat perbedaan kerapatan yang besar antara pelarut dan bahan ekstraksi. Hal ini dimaksudkan agar kedua fasa dapat dengan mudah dipisahkan kembali setelah pencampuran (pemisahan dengan gaya berat).

Karena ekstrak dan pelarut biasanya harus dipisahkan dengan cara penguapan, destilasi atau rektifikasi, maka titik didih kedua bahan itu tidak

boleh terlalu dekat, dan keduanya tidak membentuk ascotrop. Ditinjau dari segi ekonomi, akan menguntungkan jika pada proses ekstraksi titik didih pelarut tidak terlalu tinggi (seperti juga halnya dengan panas penguapan yang rendah)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa madu klanceng terlarut didalam etanol sejumlah 5360cc, jumlah ini merupakan madu klanceng dalam etanol dan air, dengan demikian ekstraksi berlangsung sekitar 82,46%. Selama proses ekstraksi berlangsung maka sebagian madu yang terlarut akan naik ke atas dan akan mengalir ke dalam tabung *product light phase*. Pada penelitian ini madu yang tertampung sejumlah 206cc maka berarti ekstraksi berlangsung sekitar 3,17%. Bila penelitian ini dilakukan dengan menggunakan GC maka sampel di atas dapat diketahui komposisi dari madu klanceng.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa madu klanceng yang terlarut akan naik ke atas dan mengalir ke bawah (bottom), larutan madu klanceng yang tertampung pada bagian bawah (bottom) sejumlah 400 cc, maka hasil ekstraksi yang didapat sekitar 6,15%. Selama proses ekstraksi berlangsung madu klanceng akan mengalir dari atas (top) ke bawah (bottom) hingga madu klanceng tersebut mencapai bagian atas (top) tabung ekstraksi.

Larutan madu klanceng yang berada di dalam tabung ekstraksi di bagi menjadi 3 bagian yaitu bagian atas (top), bagian tengah, bagian bawah (bottom). Larutan madu klanceng yang tertampung pada bagian tengah sejumlah 534 cc, maka hasil ekstraksi yang didapat sekitar 8,22%.

**Tabel 4.1 Hasil dari ekstraksi Madu Klanceng**

Hasil ekstraksi madu klanceng (ml)	Jumlah hasil ekstraksi (ml)	Hasil ekstraksi (%)
Bagian Atas (top)	206	3,17%
Bagian Tengah	534	8,22%
Bagian Bawah (bottom)	400	6,15%
Product heavy pump	5360	82,46%

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Proses ekstraksi dengan alat ekstraksi iludest yaitu pertama madu dan air dimasukkan kedalam feed tank heavy phase, sedangkan etanol dimasukan ke dalam feed tank light phase. Kemudian diatur frekuensi pulsator setelah itu proses ekstraksi dijalankan sampai tercapai keseimbangan antara konsentrasi pelarut dengan konsentrasi dalam larutan. Matikan alat ekstraksi, setelah itu hasil ekstraksi bagian atas, tengah, bawah dan product heavy pump didapatkan, lalu dihitung hasil jumlah volumenya dari masing-masing tabung.
2. Diperoleh ekstrak madu klanceng sebesar 3,17% dari total keseluruhan hasil ekstraksi, yang merupakan bagian atas (*top*) dari alat ekstraksi. Sementara itu bagian tengah, bagian bawah dan bagian product heavy pump berturut-turut sebesar 8,22%, 6,15% dan 82,46% yang diperkirakan kemurnian madu lebih rendah dari bagian top.

#### **5.2. Saran**

Dari hasil penelitian disarankan bahwa :

- Mengingat tingkat kemurnian dan komposisinya tidak di teliti maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap madu klanceng dengan menggunakan GC untuk mengetahui kemurnian dan komposisi dari madu klanceng tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggraini AD. 2006. Potensi lebah madu *Trigona* sp. sebagai bahan antibakteri. [skripsi]. Bogor: Program Studi Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Antika Rafalesia, 2013 . Ekstraksi. Jakarta : Akademia.

Khopkar, S. M. 1990. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Martunus., Helwani. Z., 2004. Ekstraksi Senyawa Aromatis dari Heavy Gas Oil (HGO) dengan Pelarut Dietilen Glikol (DEG). J. Si. Tek. Akses Tanggal 28 April 2016

Martunus., Helwani. Z., 2005. Ekstraksi Senyawa Aromatis dari Heavy Gas Oil (HGO) dengan Pelarut Trietilen Glikol (TG). J. Si. Tek. Akses Tanggal 11 Juni 2016

Silmi Nur Isna, 2013. Ekstraksi Daun Seledri Menggunakan Variasi Metode Dengan Pelarut Etanol. Jakarta: STMI

Surjani Wonorahardjo, Ph. D. 2013. Metode-metode Pemisahan Kimia. Jakarta: Akademia.

Treybal, R.E., 1980, Mass Transfer Operations, McGraw-Hill Book Co., Singapore. Akses Tanggal 24 Juni 2016

Yazid, E. 2005. Kimia Fisika Untuk Paramedis. Yogyakarta: Andi. Akses Tanggal 11 Juni 2016