

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan minyak dari tanaman yang komponennya secara umum mudah menguap sehingga disebut minyak terbang (*volatile*). Minyak atsiri merupakan suatu senyawa yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman seperti akar, kulit, batang, daun, buah, biji maupun dari bunga dengan cara penyulingan (distilasi) dengan uap. Meskipun untuk memperoleh minyak atsiri dapat diperoleh dengan cara lain seperti ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik ataupun dengan cara dikempa dan secara enzimatik (Baser dan Demirci, 2017).

Minyak atsiri memiliki kandungan komponen yang aktif dan disebut terpenoid atau terpena. Tanaman yang memiliki kandungan senyawa ini berpotensi untuk dijadikan minyak atsiri. Terpenoid atau terpena dapat mengeluarkan aroma atau bau khas yang terdapat pada banyak tanaman, misalnya pada rempah-rempah atau yang dapat memberikan cita rasa di dalam industri makanan dan minuman (Yuliani, 2012).

Minyak atsiri mengandung campuran berbagai senyawa yaitu alkohol, fenol, asam aldehyd, terpen, ester dan aseton, yang digunakan sebagai pemberi *esens* (aroma) pada pangan, kosmetika, atau sebagai komponen fungsional pada produk farmasi (Tajkarimi dkk., 2010).

Minyak atsiri pada tumbuhan, berfungsi sebagai daya tarik untuk serangga penyerbuk dan hewan penyebar biji. Senyawa trans-2-hexenal (aldehida daun) sebagian besar menjadi penyebab bau khas daun. Dilaporkan senyawa tersebut dapat bertindak sebagai antibiotika, hormon luka, dan perangsang perkecambahan biji. Beberapa senyawa lain sejenis dilaporkan memiliki peran sebagai penghambat jamur (Robinson, 1995).

2.2 Tanaman Lavender

Tanaman Lavender berasal dari bahasa latin yang diambil dari kata “*Lavo*” atau “*Lavare*” yang berarti sarana untuk mencuci atau membersihkan. Tanaman Lavender (*Lavandula angustifolia* sinonim *Lavandula officinalis* Chaix) termasuk dalam keluarga Labiatae (*Lamiaceae*) yang berasal dari wilayah mediterrania utara, kemudian dibudidayakan didaerah Eropa bagian selatan, Bulgaria, Federasi Rusia, Amerika Serikat dan Yugoslavia (Prusinowska dan Smigielski, 2014). Tanaman lavender dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tanaman Lavender (Katherine, 2006)

2.2.1 Klasifikasi Tanaman

Berdasarkan taksonomi *United States Departement of Agriculture* (2012), tanaman lavender (*Lavandula angustifolia*) termasuk dalam klasifikasi berikut:

| | |
|---------------|---------------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Subkingdom | : Tracheobionta |
| Superdivision | : Spermatophyta |
| Division | : Magnoliophyta |
| Class | : Magnoliposida |
| Subclass | : Asteridae |
| Ordo | : Lamiales |
| Family | : Lamiaceae |
| Genus | : Lavandula |
| Spesies | : <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. |

2.2.2 Ciri Morfologi

Lavender (*Lavandula angustifolia*) merupakan tanaman yang termasuk dalam anggota keluarga *Lamiaceae* serta memiliki genus yang terdiri dari 25-35 sub-spesies dan memberikan morfologi beragam. Tanaman lavender ditemukan dalam bentuk semak aromatik setinggi 1-2 meter dan memiliki cabang berwarna abu sampai coklat tua. Bunga lavender berwarna ungu tua hingga biru tua dengan tinggi 25-35 cm, jumlah bunga dalam satu batang mencapai 6-10 buah. Daun mengelompok pada bagian tunas daun, memiliki jarak yang cukup lebar pada tunas yang berbunga, tangkai daun sangat pendek, bentuk tangkai daun linier-lanset hingga linier dengan panjang 17 mm dan lebar 2 mm (WHO, 2007).

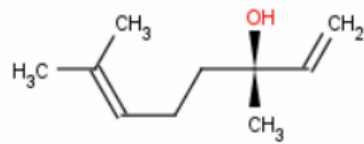
2.2.3 Manfaat Tanaman

Minyak bunga lavender umumnya digunakan untuk meredakan rasa sakit, dan sebagai terapi bagi penderita sulit tidur (insomnia) (Sakamoto *et al.*, 2005). Lavender juga bersifat analgesik, nyeri otot, untuk nyeri kepala, bersifat, antifungal, antiseptik, antiinflamasi, antibakterial dan penenang (Price, 1997).

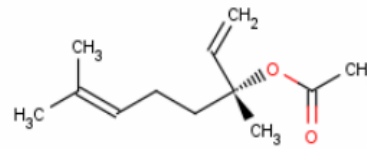
Bunga lavender mengandung minyak atsiri lavender yang digunakan sebagai aroma terapi untuk menangani *nervous*, kecemasan, insomnia, stres mental, dan kelelahan. Minyak bunga lavender juga merupakan antiseptik dan dapat digunakan untuk desinfeksi luka (Geetha and Roy, 2014). Minyak bunga lavender memiliki manfaat sebagai antibakteri, antijamur, karminatif, obat penenang, antidepresan, efektif untuk luka bakar, dan gigitan serangga (Cavanagh and Wilkinson, 2002).

2.2.4 Kandungan Kimia Bunga Lavender

Minyak atsiri bunga lavender diperoleh melalui proses penyulingan sederhana yaitu penyulingan dengan air. Minyak atsiri bunga lavender mengandung *linalool* (27,2%) dan *linalil asetat* (27,5%) (Sokovic *et al.*, 2010). Minyak atsiri bunga lavender banyak digunakan sebagai aromaterapi, bakterisida, *insect repellent*, *astringent*, bahan pengharum produk kosmetik, memberikan aroma pada sabun, aroma yang menenangkan dapat membantu mengobati sakit kepala dan insomnia (Oyen & Dung, 1999). Struktur linalool dan linalin asetat dapat dilihat pada gambar 2.2 dan gambar 2.3.



Gambar 2.2 Struktur Linalool



Gambar 2.3 Struktur Linalin Asetat

Minyak bunga lavender dapat diperoleh dengan cara penyulingan uap dari bunga. Rendemen minyaknya sekitar 0,5%. Pengeringan bunga sebaiknya tidak dibawah sinar matahari secara langsung dengan tujuan untuk mengurangi kandungan minyak yang hilang. Rendemen minyak yang optimal diperoleh jika tanaman ditanam di lokasi 1.000 mdpl. Komposisi utama dalam minyak lavender adalah *linalool* dan *linalil asetat* sebanyak 30-60% dengan kandungan yang bervariasi, tergantung dari jenis lavender nya (Kardinan, 2003). Standar mutu minyak lavender sesuai dengan SNI dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar Mutu Minyak Lavender Sesuai SNI

| Karakteristik | SNI |
|--|---|
| Warna | Kuning Terang |
| Bau | Lavender |
| Berat Jenis | 0,876 – 0,892 |
| Indeks Bias (20 °C) | 1.458 – 1.464 |
| Kelarutan dalam Alkohol 70 % pada suhu 20 °C | Larutan Jernih dalam perbandingan volume 1-10 bagian. |

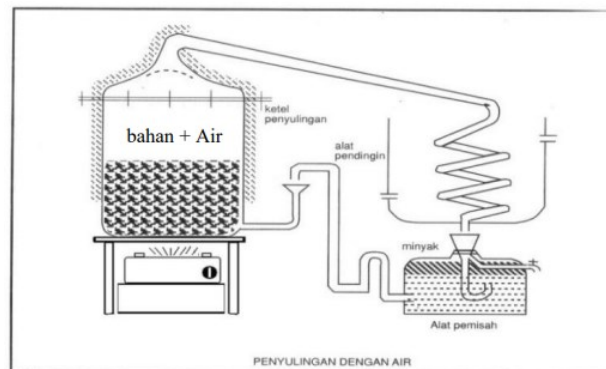
(Sumber: Lansida, 2017)

2.3 Metode Distilasi Minyak Lavender

Penyulingan adalah suatu proses pemisahan suatu campuran dua atau lebih produk yang mempunyai titik didih yang berbeda dengan cara mendidihkan terlebih dahulu komponen yang mempunyai titik didih rendah terpisah dari campuran. Metode ini cocok untuk minyak atsiri yang tidak mudah rusak oleh panas (Widiastuti, 2012). Metode penyulingan dibagi menjadi beberapa jenis yaitu:

2.3.1 Penyulingan Dengan Air (*Water Distillation*)

Pada metode ini, bahan yang akan dilakukan penyulingan akan dikontakkan langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut akan mengapung di atas air atau terendam secara sempurna tergantung dari berat jenis dan jumlah bahan yang akan disuling. Air dipanaskan dengan metode pemanasan yang biasa dilakukan, yaitu dengan panas langsung (Guenther, 1987). Skema peralatan penyulingan dengan air (*water distillation*) dapat dilihat pada gambar 2.4.

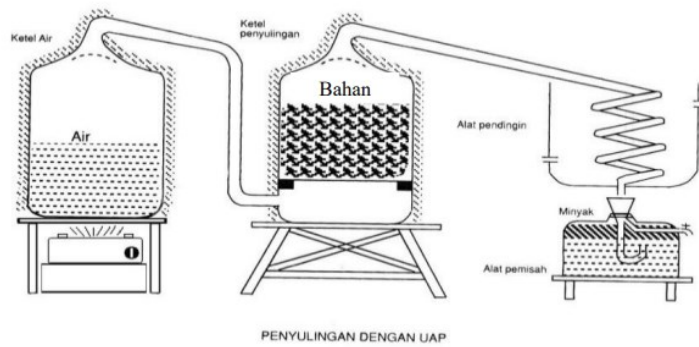


Gambar 2.4 Skema Peralatan Penyulingan dengan Air

Prinsip kerja penyulingan dengan air adalah sebagai berikut: Ketel penyulingan di isi dengan air sampai volumenya hampir separuh, lalu dipanaskan. Sebelum air mendidih, bahan baku dimasukkan ke dalam ketel penyulingan. Dengan demikian penguapan air dan minyak atsiri berlangsung bersamaan. Cara penyulingan seperti ini disebut penyulingan langsung (*direct distillation*). Bahan baku yang digunakan biasanya dari bunga atau daun yang mudah bergerak di dalam air dan tidak mudah rusak oleh panas uap air. Penyulingan secara sederhana ini sangat mudah dilakukan, dan tidak perlu modal banyak. Namun kadar minyaknya sedikit.

2.3.2 Penyulingan Dengan Uap (*Steam Distillation*)

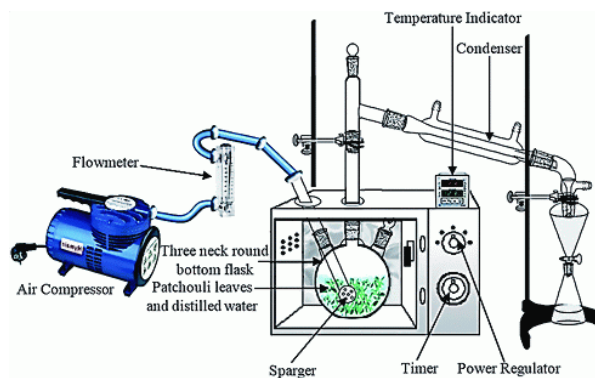
Steam distillation atau penyulingan uap langsung. Uap yang digunakan adalah uap jenuh atau uap kelewat panas pada tekanan lebih dari 1 atm. Uap dialirkan melalui pipa yang terletak di bawah bahan, dan uap bergerak ke atas melalui bahan yang terletak di atas saringan. Kualitas produk minyak atsiri yang dihasilkan jauh lebih sempurna dibandingkan dengan cara lainnya, sehingga harga jualnya pun jauh lebih tinggi (Guenther, 1987). Skema peralatan penyulingan dengan uap (*steam distillation*) dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Skema Peralatan Penyulingan dengan Uap

2.3.3 Penyulingan Dengan Microwave (*Microwave-Assited Extraction*)

Proses ini pada dasarnya merupakan kombinasi antara pemanfaatan radiasi gelombang mikro dengan sistem distilasi. Gelombang mikro merupakan hasil radiasi yang dapat ditransmisikan, dipantulkan atau diserap tergantung dari bahan yang berinteraksi dengannya. Gelombang mikro dihasilkan oleh magnetron, gelombang tersebut ditransmisikan ke dalam *waveguide* (sebuah komponen yang didesain untuk mengarahkan gelombang), lalu gelombang tersebut dipantulkan ke dinding dari ruangan di dalam oven, dan kemudian gelombang tersebut diserap oleh bahan tanaman. Bahan tanaman dimasukkan di dalam *distillation flash* yang terbuat dari gelas (agar dapat ditembus oleh radiasi *microwave*) akan menyerap radiasi *microwave* tersebut hingga mencapai kelenjar grandular dan sistem vascular bahan tanaman di dalam dinding sel. Peristiwa ini menimbulkan panas sehingga dinding sel akan pecah dan minyak atsiri di dalamnya dapat bebas keluar. Minyak atsiri dan air menguap bersamaan berdasarkan prinsip distilasi campuran tak saling larut lalu dikondensasikan. Skema peralatan penyulingan dengan *microwave* (*Microwave Hydrodistillation*) dapat dilihat pada gambar 2.6.



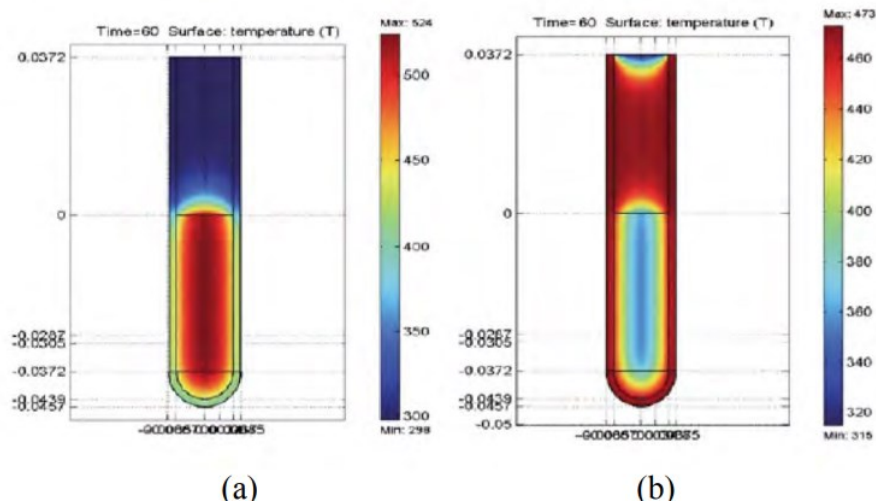
Gambar 2.6 Skema Peralatan *Microwave Hydrodistillation*

2.4 Keuntungan Penggunaan Microwave

Gelombang mikro atau *microwave* adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi super tinggi (*Super High Frequency, SHF*) yaitu antara 300 MHz – 300 GHz. *Microwave* memiliki rentang panjang gelombang dari 1 mm sampai 1 m. Radiasi *microwave* terbukti sebagai sumber pemanasan yang efektif dalam reaksi kimia karena *microwave* dapat mempercepat reaksi dan menghasilkan *yield* produk yang lebih baik karena pemanasan *microwave* bersifat volumetrik dan selektif.

2.4.1 Pemanasan Volumetrik

Salah satu sifat pemanasan *microwave* yang membedakan dengan pemanasan konvensional adalah pemanasan volumetrik di mana pemanasan langsung terjadi pada keseluruhan volume sampel sehingga pemanasan yang terjadi bisa seragam dan berlangsung cepat karena terjadi secara *konduksi*, *konveksi*, dan *radiasi* (Golmakani et.al., 2007). Perpindahan panas secara konvensional terjadi karena adanya gradien suhu pada sampel seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.7.



Gambar 2.7 (a) Profil suhu pemanasan dengan *microwave* dan (b) profil pemanasan konvensional

2.4.2 Pemanasan Selektif

Pemanasan selektif berkaitan dengan respon material terhadap gelombang mikro. Untuk mendapatkan pemanasan yang efektif dan efisien maka pelarut, katalis, maupun reaktan dipilih yang mempunyai sifat menyerap gelombang mikro. Sedangkan untuk reaktor dipilih yang transparan (tidak menyerap) radiasi gelombang mikro.

2.5 Parameter Kualitas Minyak Atsiri

Beberapa parameter yang biasanya dijadikan standar untuk mengenali kualitas minyak atsiri meliputi:

1. Massa Jenis

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Nilai berat jenis minyak atsiri didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume air yang sama dengan volume minyak. Berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung di dalamnya. Semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak, maka semakin besar pula nilai densitasnya (Arshanti, 2018).

2. Indeks Bias

Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan cahaya di dalam zat tersebut pada suhu tertentu. Indeks bias minyak atsiri berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam minyak atsiri yang dihasilkan. Sama halnya dengan berat jenis di mana komponen penyusun minyak atsiri dapat mempengaruhi nilai indeks biasnya. Semakin banyak komponen berantai panjang seperti sesquiterpen atau komponen bergugus oksigen ikut tersuling, maka kerapatan medium minyak atsiri akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar untuk dibiaskan. Hal ini menyebabkan indeks bias minyak lebih besar.

Menurut *Guenther*, nilai indeks juga dipengaruhi salah satunya dengan adanya air dalam kandungan minyak tersebut. Semakin banyak kandungan airnya, maka semakin kecil nilai indeks biasnya. Ini karena sifat dari air yang mudah untuk membiaskan cahaya yang datang. Jadi minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang besar lebih bagus dibandingkan dengan minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang kecil (Sastrohamidjojo, 2004).

2.6 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian tentang metode ekstraksi minyak atsiri dengan metode *Microwave Hydrodistillation* yang pernah dilakukan yaitu :

1. Jurnal oleh Mahasiswa jurusan Teknik Kimia ITS Surabaya (Novita Setya H. dan Aprilia Budiarti) tahun 2017 dengan judul Proses Pengambilan Minyak atsiri Dari Daun Nilam dengan Pemanfaatan Gelombang Mikro (*Microwave*). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat hasil sebagai berikut :
 - Penggunaan microwave distillation mampu meningkatkan rendemen dengan waktu yang lebih singkat dari metode konvensional.
 - Dari hasil penelitian yang diperoleh % rendemen minyak yang dihasilkan dengan MDP (*Microwave Distillation* dengan Pelarut) lebih besar daripada menggunakan MDS (*Microwave Distillation* dengan *Steam*) untuk daun nilam utuh maupun daun nilam cacah yaitu berkisar antara 1,3567- 2,4566, sedangkan % rendemen untuk MDS berkisar antara 1,4604-19485.
 - Perlakuan daun cacah (± 2 cm) lebih baik secara kuantitas dibandingkan dengan perlakuan daun utuh. Hal ini dibuktikan dari % rendemen minyak atsiri yang dihasilkan pada daun cacah (± 2 cm) yaitu sebesar 2,4566 % untuk metode MDP dan 1,9485 % untuk MDS.
 - Semakin tinggi suhu pemanasan, maka volume minyak yang dihasilkan akan semakin besar. Sehingga % rendemen yang dihasilkan juga akan semakin besar seiring semakin besarnya suhu pemanasan.
 - Dari hasil analisa kualitatif (GCMS), komponen terbesar dari minyak nilam dari daun nilam adalah patchouli alcohol. Dan % patchouli alcohol pada daun nilam cacah lebih besar dibandingkan dengan daun nilam utuh yaitu sebesar 31,88% untuk daun nilam cacah dan 27,24 % untuk daun nilam utuh.
 - Pada metode MDP maupun MDS untuk menghasilkan rendemen maksimum diperlukan waktu berkisar antara 60-120 menit untuk MDP sedangkan untuk MDS waktu yang diperlukan sebesar 120-140 menit. Dengan massa dan rendemen yang sama bila dibandingkan metode *microwave distillation* dapat meningkatkan rendemen minyak dengan waktu yang cepat bila dibandingkan dengan metode konvensional *distillation* yang membutuhkan waktu berkisar antara 6-8 jam.

2. Jurnal oleh Mahasiswa jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya (Dwi Astri Yuliana dan Siti Nurhidayati) tahun 2020 dengan judul Proses Pengambilan Minyak Atsiri Dari Tanaman Nilam (*Pogestemon Cablin Benth*) Menggunakan *Metode Microwave Hydrodistillation*. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat hasil sebagai berikut :
- Pengaruh temperatur distilasi terhadap rendemen yang dihasilkan adalah semakin tinggi temperatur yang digunakan pada *microwave* maka rendemen yang dihasilkan akan semakin besar. Pada temperatur 90°C rendemen maksimum yang dihasilkan 0,2253%, pada temperatur 95°C rendemen yang dihasilkan 0,2816% dan pada tempertaur 98°C rendemen yang dihasilkan sebesar 0,3301%.
 - Semakin meningkatnya daya *microwave hydrodistillation* maka rendemen minyak nilam semakin bertambah. % Rendemen yang dihasilkan selama 150 menit secara berturut-turut pada daya 270 Watt, 360 Watt, dan 450 Watt yaitu 0,566%, 0,851%, dan 0,954%.
 - Semakin rendah *SEC* yang didapat maka energi yang digunakan untuk menghasilkan minyak semakin bagus dan sebaliknya semakin tinggi *SEC* yang didapat maka energi yang digunakan tidak termanfaatkan secara sempurna. Penggunaan bahan baku daun nilam lebih efektif dibandingkan tanaman nilam. Penggunaan *SEC* paling rendah pada penggunaan bahan baku daun nilam yaitu sebesar 1,6773 kWh/gr dan yang paling tinggi pada penggunaan bahan baku tanaman nilam yaitu sebesar 4,540 kWh/gr.
3. Jurnal oleh Mahasiswa jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya (Bagas Oktaihza Hananta dan Putra Pratama) tahun 2020 dengan judul Pengaruh Daya *Microwave* Terhadap Rendemen Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Dengan *Metode Microwave Hydrodistillation*. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat hasil sebagai berikut :
- Pada penggunaan daya 180W diperoleh % rendemen sebesar 0,65% dan 0,51%, pada daya 360W sebesar 0,96% dan 0,75%, dan daya 450W sebesar 0,88% dan 0,89%. Analisa indeks bias pada produk minyak daun dan kulit kayu manis dengan rentang nilai 1,4933 – 1,5237 dan 1,5293 – 1,5374 yang sudah mendekati standar SNI 06-3734-2006.

- Nilai *specific energy consumption* (SEC) dengan metode *microwave hydrodistillation* (MHD) menggunakan bahan baku daun dan kulit kayu manis pada daya *microwave* 180W sebesar 1,78 kWh/gr dan 3,40 kWh/gr, pada daya 360W sebesar 1,50 kWh/gr dan 2,91 kWh/gr dan daya 450W sebesar 1,80 kWh/gr dan 2,72 kWh/gr.
4. Jurnal oleh Mahasiswa jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya (Nadhira Ramadhania dan Thalia Junica Amanda) tahun 2020 dengan judul Pengaruh Daya *Microwave* Dalam Proses Pengolahan Minyak Mawar (*Rosa Hybrida*) Dan Minyak Ylang-Ylang (*Cananga Odorata Genuine*) Dengan Metode *Microwave Hydrodistillation*. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat hasil sebagai berikut :
- Semakin besar daya yang digunakan maka berbanding lurus jumlah produk yang dihasilkan dalam proses distilasi. Semakin meningkatnya daya *microwave hydrodistillation* maka rendemen minyak mawar semakin bertambah. Dari hasil penelitian didapatkan total % Rendemen sebagai berikut:
 - a. Minyak Bunga Mawar Pada daya 450 Watt (*High*) % rendemen tertinggi yaitu 0,5863%.
 - b. Minyak Bunga Ylang-ylang Segar Pada daya 360 Watt (*Medium High*) % rendemen tertinggi 1,0261%.
 - c. Minyak Bunga Ylang-ylang Layu Pada daya 1360 Watt (*Medium High*) % rendemen tertinggi 0,6053%.
 - Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai *Specific Energy Consumption* sebagai berikut :
 - a. Minyak Bunga Mawar Pada daya 450 Watt (*High*) energi terendah yang dibutuhkan sebesar 2,0574 kWh/gr.
 - b. Minyak Bunga Ylang-ylang Segar Pada daya 360 Watt (*Medium High*) energi terendah yang dibutuhkan sebesar 2,1318 kWh/gr.
 - c. Minyak Bunga Ylang-ylang Layu.