

PENGARUH DAYA *MICROWAVE* DALAM PROSES PENGOLAHAN MINYAK MAWAR (*Rosa hybrida*) DAN MINYAK YLANG-YLANG (*Cananga odorata genuine*) DENGAN METODE *MICROWAVE HYDRODISTILLATION*

EFFECT OF POWER MICROWAVE IN THE PROCESSING OF ROSE OIL (Rosa hybrida) AND YLANG-YLANG OIL (Cananga odorata genuine) USING METHOD MICROWAVE HYDRODISTILLATION

Sahrul Effendy¹, Arizal Aswan¹, K.A. Ridwan¹, Zurohaina¹, Nadhira Ramadhania*¹, Thalia Junica Amanda*¹

¹ Teknik Energi/Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Politeknik Negeri Sriwijaya; Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar, +620711353414 / +6271135518

e-mail : *nadhirarama01@gmail.com, *tjunica@gmail.com

ABSTRACT

Rose and ylang-ylang flower oil is usually obtained by conventional hydrodistillation and takes a long time. One of the new technologies that can be used is hydro distillation using a microwave. This study aims to study the effect of time and microwave power on the yield of essential oils obtained and will be analyzed with rose oil standards ISO 9842: 2003 and CAS 8007-01-0 and ylang-ylang flower oil SNI 06-7224-2006. The variables tested in this study were the ingredients of rose and ylang-ylang flowers (fresh and wilted), weighing 200 grams and 100 grams, respectively. The microwave power used is 180, 270, 360, 450 Watt. The operating conditions in this method are at 1 atm. The highest yield of rose flower oil yield was at the power of 450 Watt minutes to 90 of 0.1266%, while the highest yield of ylang-ylang flower oil was at power of 360 watts to 90 minutes of 0.2758%. The lowest value of specific energy consumption (SEC) in roses is at a power of 450 watts of 2.0574 kWh / gr. The SEC value of ylang-ylang flower oil is at a power of 360 watts of 2.1318 kWh / gr.

Keywords: Essential oil, Microwave, Rose, Ylang-Ylang,

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia minyak atsiri dari bunga mawar pada umumnya menggunakan mawar jenis *Rosa Hybride tea* yang mempunyai kandungan minyak atsiri sebesar 0,6-1,0%. Pada minyak ylang-ylang menggunakan bunga jenis *C. Odorata, forma genuine* yang mempunyai kandungan minyak atsiri sebesar 1,5-2,5% dari 100kg bunga ylang-ylang (Nurdjannah, 2006).

Proses penyulingan minyak mawar dan ylang-ylang biasanya dilakukan dengan cara *Hydrodistillation*. Teknik *Hydrodistillation* dapat menyebabkan modifikasi kimiawi komponen minyak dan pada teknik menggunakan pelarut menguap, minyak yang didapatkan sering kali masih mengandung pelarut yang sulit dipisahkan. Selain itu, prosedur ekstraksi ini memakan waktu yang lama dan hasil ekstraksi yang didapatkan rendah (Maryam, 2012). Untuk penghematan energi dan kualitas minyak mawar dan ylang-ylang, saat ini ada cara baru yaitu dengan metode distilasi gelombang mikro. Proses ini pada dasarnya merupakan kombinasi antara pemanfaatan gelombang mikro dengan sistem distilasi. Gelombang mikro mewakili cara *alternative* dari pemberian input energi kedalam proses distilasi. Prinsip kerjanya adalah bahan dalam labu sebagai reaktor yang terbuat dari bahan kaca maupun kuarsa akan ditembus oleh radiasi gelombang mikro dan akan diserap oleh bahan. Peristiwa ini akan menimbulkan panas sehingga dinding sel pada minyak akan pecah dan kandungan yang ada didalam minyak akan bebas keluar. Selain itu

alat ini juga dirancang *vacum* yang bertujuan untuk menurunkan titik didih campuran, dan menghindari terjadinya reaksi oksidasi pada komponen yang akan dipisahkan dan mencegah bau gosong pada minyak atsiri. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan proses pengambilan minyak mawar dan ylang-ylang dengan metode *hydrodistillation* dengan menggunakan *Microwave* dan di *Stripping* menggunakan aliran udara guna mendapatkan waktu yang lebih efisien sehingga akan menghemat energi pada proses distilasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk Mendapatkan pengaruh daya *Microwave* dan waktu terhadap % Rendemen minyak mawar menggunakan alat *Microwave Hydrodistillation*, menentukan waktu optimal berdasarkan variasi daya *Microwave* yang digunakan dan mendapatkan nilai *Specific Energy Consumption* (SEC) pada distilasi dengan menggunakan metode *Microwave Hydrodistillation*.

Manfaat Minyak Bunga Mawar dan Bunga Ylang-ylang

Minyak atsiri bunga mawar yang diekstrak dari mahkota bunga mawar memiliki beberapa manfaat, diantaranya menjaga kelembaban kulit dan membantu menyamarkan kerutan pada kulit, efek emosional minyak atsiri mawar adalah menenangkan, mengurangi depresi, stress, ketegangan, mengendorkan saraf dan membantu mengatasi masalah insomnia serta dapat dijadikan parfum yang beraroma khas mawar

yang mempunyai nilai jual yang tinggi (Yulianingsih dkk., 2006).

Menurut Zheljzkov dan Konvatcheva (2011) Manfaat minyak mawar yaitu meningkatkan *mood* bila dicampur dengan minuman seperti teh dan juga dapat digunakan sebagai antiseptik pembunuh jamur *Candida albican*.

Sedangkan manfaat minyak bunga ylang-ylang meningkatkan aliran darah, menghilangkan peradangan, memerangi parasite, mengatur detak jantung, menyembuhkan masalah jantung, meningkatkan suasana hati (*mood*), meningkatkan fungsi usus dan sebagai minyak perawatan rambut.

Distilasi Menggunakan *Microwave*

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, 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 (Hapsari dkk., 2015).

Prinsip Pemanasan Gelombang Mikro

Prinsip pemanasan menggunakan gelombang mikro adalah berdasarkan tumbukan langsung dengan material polar atau *solvent* dan diatur oleh dua fenomena yaitu konduksi ionik dan rotasi dipol. Dalam sebagian besar kasus, kedua fenomena tersebut berjalan secara simultan. Konduksi ionik mengacu pada migrasi elektrophoretik ion dalam pengaruh perubahan medan listrik. Resistansi yang ditimbulkan oleh larutan terhadap proses migrasi ion menghasilkan friksi yang akan memanaskan larutan. Rotasi dipol merupakan pengaturan kembali dipol-dipol molekul akibat medan listrik yang terus berubah dengan cepat. Proses pemanasan hanya akan terpengaruh pada frekuensi 2450 MHz. Komponen elektrik gelombang berubah 4-9 10^4 kali per detik (Kurniasari dkk., 2008).

Penggunaan gelombang mikro sebagai sumber energi alternatif ini merupakan terobosan baru yang dapat membuat waktu distilasi menjadi jauh lebih cepat. Molekul-molekul ini akan menyerap energi elektromagnetik tersebut. Proses penyerapan energi ini disebut sebagai pemanasan dielektrik (*dielectric heating*). Molekul-molekul pada makanan bersifat elektrik dipol (*electric dipoles*), artinya molekul

tersebut memiliki muatan negatif pada satu sisi dan muatan positif pada sisi yang lain. Akibatnya, dengan kehadiran medan elektrik yang berubah-ubah yang diinduksikan melalui gelombang mikro pada masing-masing sisi akan berputar untuk saling mensejajarkan diri satu sama lain. Pergerakan molekul ini akan menciptakan panas seiring dengan timbulnya gesekan antara molekul yang satu dengan molekul lainnya. Energi panas yang dihasilkan oleh peristiwa inilah yang berfungsi sebagai agen pemanasan di dalam *microwave* (Kurniasari dkk., 2008).

2. METODE PENELITIAN

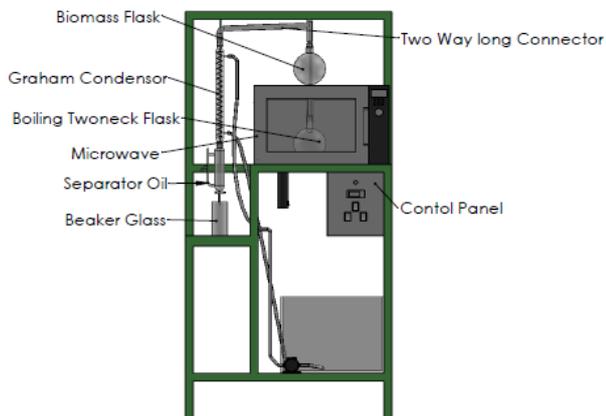
Dalam penelitian ini, alat yang digunakan yaitu *Microwave* merk Sharp model R-21 D0(S)-IN, dengan tegangan 220 V, daya maksimum 450 W, frekuensi *Microwave* 2450 MHz, dengan ukuran 485 mm x 293 mm x 376 mm dan kapasitas 23 L. Unit yang paling utama adalah kolom distilasi tempat terjadinya proses ekstraksi. Bahan konstruksi kolom terbuat dari kaca *pyrex* dengan kapasitas 1000 ml. *Temperatur Indicator (Termocoupe)* ditempatkan diatas sambungan antara *Connector Two Way* dan *Biomass Flask* serta dihubungkan dengan *Control Panel*. *Graham Condenser* dengan bahan kaca dan Panjang 40 cm dan diameter luar 45 mm disambungkan dengan *Connector Two Way* menuju *Oil Water Receiver - Separator*. *Stripping Blower* ditempatkan dilubang belakang *Microwave*.

Parameter yang akan diambil terdiri dari variabel tetap dan tidak tetap. Variabel tetap metode distilasi yang digunakan yaitu hidrodistilasi dengan menggunakan *Microwave* pada tekanan 1 atm. Variabel tidak tetap berupa variasi bahan baku bunga mawar segar dan bunga ylang-ylang dengan 2 jenis perlakuan yaitu bunga ylang-ylang segar dan layu yang disimpan minimal 3 hari disuhu ruang. variasi daya yang digunakan pada *Microwave* yaitu 180W, 270W, 360W, 450W dan waktu selama 150 menit dengan jeda 30 menit dalam pengambilan produk yang dihasilkan. Parameter akan diamati pada proses hidrodistilasi adalah jumlah produk yang dihasilkan berdasarkan variasi daya yang digunakan, menentukan nilai *Specific Energy Consumption (SEC)* pada metode *Microwave Hydrodistillation (MHD)* serta analisa produk minyak atsiri yang dihasilkan.

Proses Distilasi Minyak Atsiri

Percobaan *hydrodistillation* dengan menggunakan metode *microwave* sesuai dengan ISO 9842:2003 untuk ekstraksi bunga mawar dan SNI-06-7224-2006 untuk ekstraksi bunga ylang-ylang. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah kelopak bunga mawar sebanyak 200 gram dan bunga ylang-ylang sebanyak 100 gram. Memasukan bahan baku ke dalam *boiling twoneck flask* dan menambahkan pelarut berupa *aquadest* dengan rasio bahan baku dan *aquadest* 1:3 untuk bunga mawar dan 1:6 untuk bunga ylang-ylang. Menyalakan *microwave* serta mengatur daya dan temperatur sesuai variabel yang digunakan. Lalu menghentikan proses

sesuai dengan waktu yang ditentukan. Memisahkan minyak atsiri dari air dengan menggunakan corong pemisah. Selanjutnya menampung minyak atsiri yang telah terpisah dengan menggunakan botol sampel tertutup. Gambar alat *Microwave Hydrodistillation*



dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :

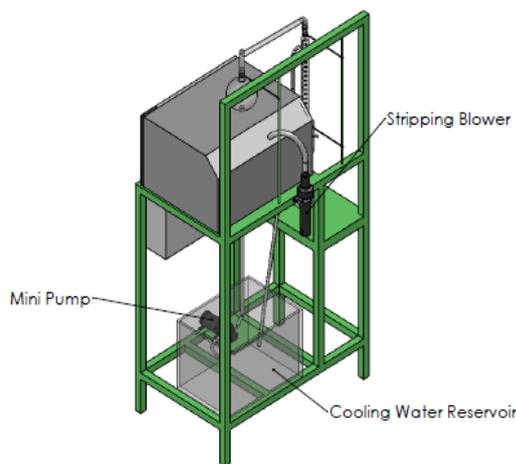
Gambar 1. *Microwave Hydrodistillation*

Karakteristik Produk

Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) minyak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman aromatik. Rendemen menggunakan satuan persen (%). Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai minyak asiri yang dihasilkan semakin banyak.

$$\text{Rendemen} = \frac{m_2}{m_1} \times 100 \% \dots (\text{Armando dan Rochim, 2009})$$

Dimana m_1 adalah massa bahan baku awal (gr), m_2 adalah produk minyak atsiri yang dihasilkan (gr).



Pengujian Kualitas Minyak Mawar dan Ylang-ylang

Analisa kualitas minyak mawar dan ylang-ylang meliputi warna, densitas dan indeks bias. Pengujian kualitas minyak mawar ini dilakukan

ISSN: 1693-9050
 E-ISSN: 2623-1417

berdasarkan standar nasional indonesia yaitu ISO 9841:2003

Tabel 1. Standar ISO 9841:2003 Minyak Mawar

No.	Jenis Uji	Persyaratan
1.	Keadaan fisik a) Warna b) Bau	Liquid atau lebih atau kurang mengkristal Light Yellow Aroma khas mawar
2.	Bobot Jenis pada 20 °C	0,848-0,880
3.	Indeks Bias pada 20 °C	1,452-1,470

(International standart organization, 2003)

Pengujian kualitas minyak ylang-ylang ini dilakukan berdasarkan standar nasional indonesia yaitu SNI 06-7224:2006

Tabel 2. SNI 06-7224:2006 Minyak Ylang-ylang

No.	Jenis Uji	Persyaratan
1.	Keadaan warna	Kuning pucat-kuning kecoklatan
2.	Bau	Khas bunga ylang-ylang
3.	Bobot Jenis pada 20 °C	0,906-0,976
4.	Indeks Bias pada 20 °C	1,498-1,513
5.	Putaran Optic	(-63 °C-(-25 °C)
6.	Bilangan Asam	Maksimal 3,0
7.	Bilangan Ester	Minimum 40

(SNI 06-7224:2006)

Analisis Teknis

Analisis teknis merupakan analisis yang dilakukan untuk menghitung kemampuan alat untuk bekerja. Analisis teknis dapat meliputi kapasitas, perpindahan panas dan konsumsi energi.

1. Konsumsi Energi Listrik

Konsumsi energi listrik dapat dinyatakan dengan rumus:

$$E = P \times t \dots \dots \dots (\text{UFBA, 2020})$$

Dimana E adalah konsumsi energi listrik (kWh), P adalah daya yang digunakan (Watt) dan t adalah waktu (s).

2. Specific Energy Consumption (SEC)

Specific Energy Consumption adalah jumlah energi yang digunakan terhadap produk yang dihasilkan. SEC dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{SEC} = \frac{\text{Konsumsi Energi}}{\text{Jumlah Produksi}} \dots \dots \dots (\text{PP RI No.70, 2009})$$

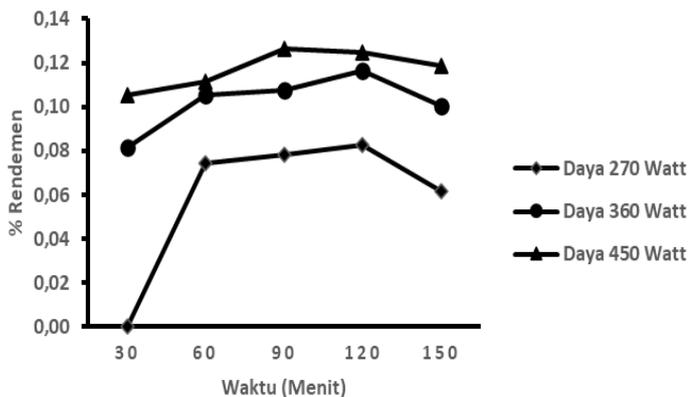
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai modifikasi *system Microwave hydrodistillation* menggunakan bahan baku berupa bunga mawar dan bunga ylang-ylang.

Penelitian menggunakan variabel tetap proses hidrodistilasi pada tekanan 1 atm dengan menggunakan *microwave* sebagai *heater*. Variabel tidak tetap berupa variasi daya yang digunakan pada *microwave* yaitu 180W, 270W, 360W, dan 450W. Untuk mengetahui jumlah energi yang optimal dan menghasilkan produk yang maksimal serta mengetahui nilai *specific energy consumption* (SEC) dengan menggunakan metode *Microwave hydrodistillation*, selanjutnya akan di analisa produk dengan parameter uji berupa indeks bias, warna, dan kelarutan dalam etanol 90%. Dilakukannya analisa dengan tujuan untuk mengetahui standar kualitas produk berdasarkan standar. Pada Analisa minyak mawar menggunakan standar ISO 9842:2003 dan untuk Analisa minyak ylang-ylang menggunakan SNI 06-7224-2006.

3.1 Pengaruh Daya Microwave Terhadap Persen Rendemen Minyak Bunga Mawar dan Bunga Ylang-ylang

Berdasarkan data yang telah didapatkan dari proses distilasi yaitu daya *microwave* yang digunakan dengan lama waktu distilasi terhadap jumlah produk dalam % rendemen yang dihasilkan. Maka dibuat grafik hubungan antara daya dan lama waktu proses distilasi dengan jumlah produk, dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

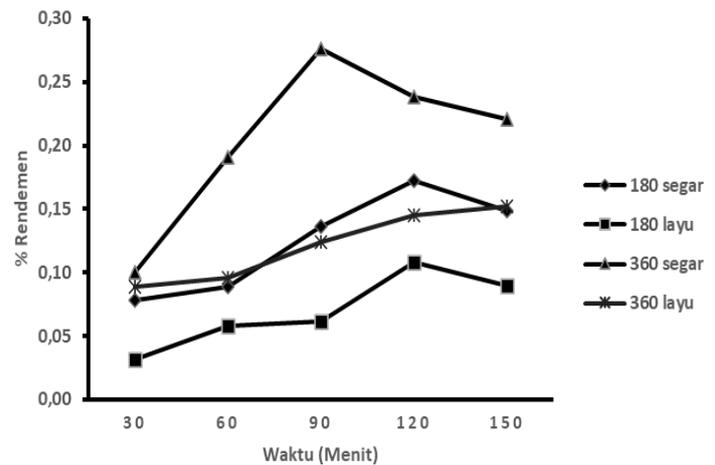


Gambar 2. % Rendemen Minyak Bunga Mawar Terhadap Waktu

Pada Gambar 2 menunjukan bahwa pada proses distilasi yang berlangsung 150 menit menghasilkan jumlah produk dalam % Rendemen yang terus mengalami peningkatan di masing-masing daya yang digunakan. Berdasarkan data diatas hasil rendemen pada daya 270 Watt hanya menghasilkan minyak pada menit ke 60, 90, 120 dan 150 dengan besarnya berturut-turut 0,0744%, 0,0785%, 0,0827%, 0,0616%. Kemudian pada daya 360 Watt didapatkan hasil rendemen yaitu 0,0813%, 0,1056%, 0,1078%, 0,1164%, 0,1002%. Selanjutnya pada daya 450 Watt didapatkan hasil rendemen yaitu 0,1055%, 0,1112%, 0,1266%, 0,1245%, 0,1186%.

Pada penelitian ini % rendemen tertinggi terletak pada variasi daya 450 watt (High) di menit ke-90 menghasilkan % rendemen sebesar 0,1266%. Sedangkan rendemen yang paling rendah berada pada

variasi daya 270 watt (Medium) pada menit 30, hal ini dikarenakan pada daya 270 Watt (Medium) menit tersebut belum mengeluarkan minyak, karena belum mencapai titik didih air.



Gambar 3. % Rendemen Minyak Bunga Ylang-Ylang Terhadap Waktu

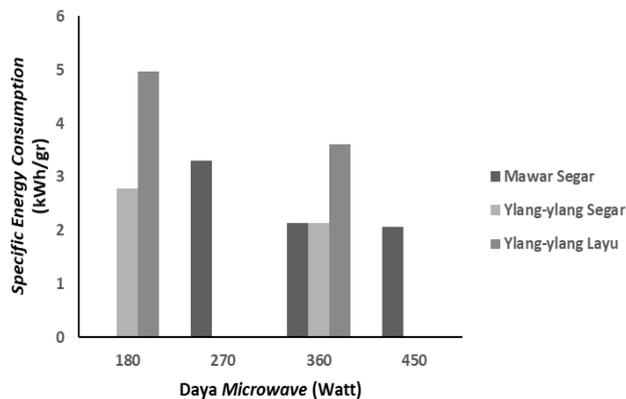
Pada Gambar 3 menunjukkan hasil % rendemen minyak ylang-ylang segar dan layu. Pada bahan baku bunga ylang-ylang segar menggunakan daya 180 W yang menghasilkan % rendemen tertinggi pada menit ke 120 sebesar 0,1724% namun, mengalami penurunan pada menit ke 150 sebesar 0,1490%. Pada daya 360 W sama halnya mengalami kenaikan rendemen minyak hingga maksimum pada menit ke 90 yaitu sebesar 0,2758% dan mengalami penurunan pada menit ke 120 sampai ke menit 150 menjadi 0,2210%. Sedangkan hasil % rendemen minyak bunga ylang-ylang layu didapatkan daya yang paling maksimum untuk menghasilkan % rendemen tertinggi adalah daya 360 W, yaitu pada menit ke 150 sebesar 0,2210%. Pada daya 180 W menunjukkan hasil rendemen maksimum pada menit ke 120 yaitu sebesar 0,1724%.

Secara garis besar dapat disimpulkan dari Gambar 2 dan Gambar 3 grafik diatas pengaruh daya terhadap rendemen yaitu semakin besar daya maka efek getaran gelombang mikro menghasilkan frekuensi gelombang yang semakin besar pula, yang terjadi pada muatan komponen bahan. Kecepatan pergerakan (getaran) antar molekul yang kemudian menghasilkan efek panas, sehingga berpengaruh pada proses keluarnya minyak atsiri dari bahan baku, akibatnya laju penguapan minyak menjadi lebih cepat (Setiawan, 2015). Pada pengaruh waktu efisiensi alat akan bekerja secara optimal pada menit 30 sampai menit ke 90 dan mengalami penurunan pada menit 120 – 150. Hal ini disebabkan ketika melebihi waktu optimal peningkatan rendemen tidak terlalu signifikan dan cenderung mengalami penurunan dikarenakan kandungan minyak atsiri dalam bahan baku sudah menurun (Anggia dkk., 2014).

Daya *microwave* yang digunakan selama proses *Microwave hydrodistillation* sangat mempengaruhi jumlah minyak yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar daya atau energi yang digunakan

3.2 Nilai Specific Energy Consumption pada Metode Microwave Hydrodistillation

Berdasarkan data yang telah didapatkan dari proses distilasi yaitu konsumsi energi spesifik terhadap daya yang digunakan untuk memperoleh jumlah produk. Maka dibuat grafik nilai *specific energy consumption* (SEC) pada metode *microwave hydrodistillation*, dapat dilihat pada Gambar. 4.



Gambar 4. *Specific Energy Consumption* pada Metode *Microwave Hydrodistillation*

Dari Gambar 4 pada ekstraksi bunga mawar variasi daya *Microwave* yang digunakan adalah 270 Watt, 360 Watt, 450 Watt membutuhkan energi sebesar 3,3005 kWh/gr; 2,1389 kWh/gr; 2,0574 kWh/gr. Nilai *specific energy consumption* yang terendah yaitu pada distilasi dengan menggunakan daya *microwave* sebesar 450 Watt (High) dan menghasilkan berat minyak sebesar 1,1726 gram sedangkan nilai *specific energy consumption* yang tertinggi yaitu pada distilasi dengan menggunakan daya *microwave* 270 Watt (*Medium*) menghasilkan 0,5946 gram minyak mawar.

Pada ekstraksi bunga ylang-ylang variasi daya *Microwave* yang digunakan adalah 180 Watt dan 360 Watt pada variasi bahan baku bunga ylang-ylang segar membutuhkan energi sebesar 2,7796 kWh/gr dan 2,1318 kWh/gr. Pada variasi bahan baku bunga ylang-ylang layu membutuhkan energi sebesar 4,9699 kWh/gr dan 3,6139 kWh/gr.

Secara garis besar hasil *specific energy consumption* (SEC) yang didapat tergantung pada konsumsi energi yang digunakan dan minyak atsiri yang didapatkan. Semakin rendah nilai *specific energy consumption* (SEC) maka energi yang digunakan menghasilkan minyak semakin bagus dan sebaliknya semakin tinggi *specific energy consumption* (SEC) yang didapat maka energi yang digunakan tidak termanfaat secara sempurna untuk menghasilkan minyak. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar daya, maka suhu operasi meningkat dan laju penyulingan (penguapan) menjadi semakin besar. Bahwa semakin tinggi daya maka akan semakin besar pula resonansi (pantulan)

gelombang yang dihasilkan oleh gelombang mikro sehingga mempercepat gerakan dan interaksi acak dari partikel molekul, maka panas akan cepat terbentuk. Semakin cepat panas maka akan semakin cepat penguapan yang terjadi untuk mengeluarkan minyak-minyak dari bahan baku (Kusyanto dan Rahayu, 2017).

3.3 Perbandingan Karakteristik dengan Penelitian Sebelumnya

Perbandingan karakteristik minyak atsiri bertujuan untuk mengetahui kualitas dari minyak atsiri yang dihasilkan dengan penelitian sebelumnya meliputi: warna, bobot jenis, indeks bias, kelarutan dalam etanol, dan bilangan asam (Susetyo dan Reny, 2004).

a. Perbandingan Analisa Minyak Mawar

Analisa hasil penelitian minyak mawar dengan menggunakan metode *Microwave Hydrodistillation* meliputi keadaan fisik, warna, aroma, densitas, indeks bias dan kelarutan dalam etanol minyak mawar. Pada penelitian dengan menggunakan daya *Microwave* sebesar 450 Watt menunjukkan hasil yang mendekati dengan standar ISO 9842:2003 berwarna kuning bening, dan aromanya seperti bunga mawar.

Densitas atau Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan kualitas mutu minyak atsiri. Berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat dari komponen yang terkandung pada minyak atsiri tersebut (Susetyo dan Reny, 2004). Hasil densitas yang didapat yang paling mendekati dengan standar ISO 9842:2003 yaitu pada daya 450 Watt sebesar 0,8833gr/cm³

Indeks bias dari suatu zat merupakan perbandingan dari sinus sudut jatuh dan sinus sudut sinar pantul dari cahaya yang melalui suatu zat (Susetyo dan Reny, 2004). Dari hasil Analisa indeks bias didapatkan berturut-turut 1,4532; 1,4609; 1,4702. Nilai indeks bias bergantung pada jumlah nilai karbon dan jumlah ikatan rangkap (Susetyo dan Reny, 2004). Hal ini diartikan bahwa indeks bias dipengaruhi komponen penyusun minyak atsiri. Semakin panjang rantai karbon dan semakin banyak ikatan rangkap dalam minyak atsiri maka semakin besar pula nilai indeks bias serta semakin pekat warna minyak diduga mempengaruhi nilai indeks bias.

Uji kelarutan dalam etanol memberikan gambaran apakah suatu minyak larut atau tidak. Semakin mudah larut minyak dalam etanol maka semakin banyak kandungan senyawa polar dalam minyak (Susetyo dan Reny, 2004). Dari Tabel 3 dapat dilihat hasil kelarutan minyak atsiri dari bunga mawar yaitu 1:1 kuning bening yang berarti 1mL minyak atsiri larut dalam 1mL etanol 98%. Kelarutan minyak dalam alkohol ditentukan oleh jenis 5 komponen kimia yang terkandung dalam minyak. Pada umumnya minyak atsiri yang mengandung senyawa terpena teroksidasi lebih mudah larut dalam alkohol dari pada yang mengandung terpena tak teroksidasi. Semakin tinggi kandungan terpena tak teroksidasi maka makin rendah daya larutnya atau makin sukar larut dalam etanol (pelarut polar), karena senyawa terpena tak

teroksidasi merupakan senyawa non polar yang tidak mempunyai gugus fungsional. Hal ini dapat disimpulkan

bahwa semakin besar kelarutan minyak atsiri pada etanol maka kualitas minyak atsirinya semakin baik.

Tabel 3. Tabel perbandingan hasil Analisa Produk Minyak Bunga Mawar dengan Penelitian (Malasari dkk., 2017)

Parameter Uji	Malasari, dkk.2017	Hasil Analisa Menggunakan Metode <i>Microwave Hydrodistillation</i>		
		Daya 270 Watt	Daya 360 Watt	Daya 450 Watt
Keadaan Fisik	<i>Liquid</i>	<i>Liquid</i>	<i>Liquid</i>	<i>Liquid</i>
Warna	Tidak Berwarna	Kuning bening	Kuning bening	Kuning bening
Aroma	Aroma khas bunga mawar	Aroma khas bunga mawar	Aroma khas bunga mawar	Aroma khas bunga mawar
Densitas pada 20 ⁰ C (gr/cm ³)	0,9987	0,8859	0,8841	0,8833
Indeks Bias pada 20 ⁰	1,403	1,4532	1,4609	1,4702
Kelarutan dalam Etanol 90%	-	Sangat larut, berwarna bening dengan perbandingan 1:1	Sangat larut, berwarna bening dengan perbandingan 1:1	Sangat larut, berwarna bening dengan perbandingan 1:1

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Malasari, dkk. 2017 didapatkan hasil minyak mawar yang tidak berwarna (bening) dan mempunyai aroma khas bunga mawar. Minyak mawar yang dihasilkan mempunyai berat jenis sebesar 0,9987 gr/mL serta nilai indeks bias sebesar 1,403 sedangkan hasil produk minyak mawar yang dihasilkan dengan menggunakan metode *Microwave Hydrodistillation* mempunyai bobot jenis minyak mawar berturut-turut yaitu 0,8859 gr/cm³; 0,8841 gr/cm³; 0,8833 gr/cm³. Dari ketiga sampel uji minyak atsiri tersebut, minyak mawar pada daya 270 Watt memiliki bobot jenis yang paling tinggi dibandingkan dengan minyak mawar pada daya 360 Watt.

b. Perbandingan Analisa Minyak Ylang-ylang

Karakterisasi sifat fisik minyak atsiri dari bunga ylang-ylang meliputi warna, bau, pengukuran indeks bias dan berat jenis yang didasarkan pada SNI 06-7224-2006. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari minyak atsiri yang dihasilkan. Standar Nasional Indonesia (SNI) digunakan sebagai acuan karakterisasi minyak atsiri kenanga karena SNI merupakan penentu syarat mutu perdagangan di Indonesia (Rachmawati dkk., 2013).

Penggunaan bunga yang masih segar dimaksudkan agar minyak atsiri yang dihasilkan menjadi lebih banyak. Penyulingan minyak atsiri dengan menggunakan bahan kering biasanya akan menghasilkan minyak atsiri dengan jumlah yang lebih sedikit. Hal ini dikarenakan sebelum penyulingan minyak atsiri dalam tumbuhan sudah menguap terlebih dahulu akibat dari proses pengeringan.

Perajangan pada bahan sebelum disuling bertujuan untuk mempercepat waktu penyulingan karena penyulingan minyak atsiri dengan bahan tanpa perajangan akan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama. Dengan perajangan, minyak atsiri juga akan lebih mudah untuk keluar bersama dengan uap air. Perajangan dilakukan sebelum bunga didistilasi sehingga waktu optimum destilasi yang dibutuhkan hanya sekitar 6 jam. Waktu ini relatif lebih cepat jika dibandingkan pada penelitian yang biasa dilakukan yaitu dengan waktu optimum sekitar 8 jam (Rachmawati dkk., 2013).

Hasil minyak ylang-ylang yang telah didapatkan maka, dapat dianalisa dan dibandingkan dengan penelitian (Budi dkk., 2018) yang terdapat pada Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Tabel perbandingan hasil Analisa Produk Minyak Bunga Ylang-ylang dengan penelitian (Budi dkk., 2018).

Parameter Uji	Budi, dkk.2018	Hasil Analisa Menggunakan Metode <i>Microwave Hydrodistillation</i>			
		Daya 180 W (Bunga Segar)	Daya 360 W (Bunga Segar)	Daya 180 W (Bunga Layu)	Daya 360 W (Bunga Layu)
Keadaan Warna	Kuning Muda	Putih Keruh	Putih Keruh	Putih Keruh	Putih Keruh
Bau	Segar wangi khas kenanga	Khas minyak ylang-ylang	Khas minyak ylang-ylang	Khas minyak ylang-ylang	Khas minyak ylang-ylang
Bobot jenis	1,034	0,907	0,910	0,905	0,900
Indeks bias	1,502	1,4623	1,4718	1,4736	1,4802
Bilangan asam	-	1,12	2,24	1,12	2,24

Pada penelitian yang telah dilakukan (Budi dkk., 2012) didapatkan hasil minyak kenanga yang berwarna kuning muda dan mempunyai bau segar khas kenanga. Minyak kenanga yang dihasilkan mempunyai berat jenis sebesar 1,034 gr/ml serta nilai indeks bias sebesar 1,502 sedangkan hasil produk yang didapat dari penelitian menggunakan metode *Microwave hydrodistillation* pada daya 180 Watt minyak ylang-ylang dari bahan baku segar yaitu berwarna putih keruh, mempunyai aroma khas ylang-ylang, didapatkan pula nilai bobot jenis sebesar 0,907 gr/ml, nilai indeks bias 1,4623, dan bilangan asam sebesar 1,12. Hasil daya 360 Watt minyak ylang-ylang bahan baku segar mempunyai warna putih keruh, aroma khas ylang-ylang, didapatkan pula nilai bobot jenis sebesar 0,910 gr/ml, nilai indeks bias 1,4788, dan bilangan asam sebesar 2,24. Pada daya 180 Watt minyak ylang-ylang dari bahan baku layu didapatkan kualitas berwarna putih keruh, beraroma khas ylang-ylang, didapatkan pula nilai bobot jenis sebesar 0,905 gr/ml, nilai indeks bias 1,4736, dan bilangan asam sebesar 1,12. Dan pada daya 360 Watt minyak ylang-ylang dari bahan baku layu sama halnya berwarna putih keruh, beraroma khas ylang-ylang, dan memiliki nilai bobot jenis sebesar 0,900 gr/ml, nilai indeks bias sebesar 1,4802 dan bilangan asam sebesar 2,24.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Besarnya daya *microwave* yang dipakai dalam metode *microwave hydrodistillation*, memiliki pengaruh bahwa 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%.
2. 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

Pada daya 360 Watt (Medium High) energi terendah yang dibutuhkan sebesar 3,6139 kWh/gr.

DAFTAR PUSTAKA

- Armando dan Rochim. 2009. *Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal 51.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2006. *Minyak Ylang-Ylang*. SNI 06-7224-2006. Jakarta.
- Budi, J. J. Setia, N.L. Yuli Damayanti, Y. Rama Dhani, dan N. P. Antari Dewi. 2018. *Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (Cananga odorata) dan Aplikasinya sebagai Penolak Nyamuk pada Lotion dan Parfume*. Jurnal Kimia 12(1), 19-24.
- Djazuli M, Ma'mun. 2003. Pengaruh cara panen terhadap produksi dan mutu minyak ylang-ylang. *Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku* Vol. IX(1) : 90-93.
- Guenther, Ernest. 1952. *Essential oil, 5th edition*. Van Nostrand Reinhold Company Inc. New York.
- Guenther E. 1987. *Minyak atsiri*. Volume ke-1. Ketaren S, penerjemah; Jakarta: Universitas Indonesia Press. Terjemahan dari: *Essential Oils*.
- Hapsari, Safrina dan Putri Kusumawardhani. 2015. *Proses Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun Nilam dengan Metode Microwave Hydro Distillation dengan Adanya Aliran Final Project – tk 141581 extraction of patchouli 's essential oils through microwave air-hydro*. Surabaya.
- Ingrid, M dan Djojsubroto, H. 2008. *Distilasi uap minyak atsiri dari kulit dan daun kayu manis (Cinnamomum Burmanii)*. Laporan Penelitian, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
- Kurniasari L, I Hartati, dan R.D. Ratnani. 2008. *Kajian Ekstraksi Minyak Jahe Menggunakan Microwave Assisted Extraction (MAE)*. Momentum; Universitas Diponegoro:Semarang, Vol 4, No 2, 49.
- Kusyanto, K., dan Rahayu, I. E. 2017. *Pengaruh Perbandingan Pelarut Dan Bahan Baku Terhadap Peningkatan Rendemen Minyak Nilam (Pogostemon Cablin Benth) Dengan*

Destilasi-Air Menggunakan Gelombang Mikro. Prosiding SENIATI, 3(2), 9-1.

Malasari, nur, RTM Sutamihardja, dan Amry Syawaalaz. 2017. *Uji Sifat Fisika-Kimia dan Identifikasi Fenil Etil Alkohol Minyak Atsiri Bunga Mawar Hasil Ekstraksi Pelarut*. Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa Vol 7, no 2, 91-103.

Maryam, Mohamadi, Tayebeh Shamspur dan Ali Mostafavi. 2012. *Comparison of microwave-assisted distillation and conventional hydrodistillation in the essential oil extraction of flowers Rosa damascena Mill*. Iran: University of Kerman. 37–41.

Nurdjannah N. 2006. *Minyak Ylang-ylang dalam Aromaterapi dan Prospek Pengembangannya di Indonesia*. Di dalam : Prosiding Konferensi Nasional Minyak Atsiri 18-20 September 2006. Solo.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70. (2009). *Tentang Konservasi Energi*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.

Rachmawati RC, Rernowati R & Juswono UP. 2013. *Isolasi minyak atsiri kenanga (Cananga*

odorata) menggunakan metode destilasi uap termodifikasi dan karakteristiknya berdasarkan sifat fisik dan KG-SM. *Kimia Student Journal* 1: 276-282.

Setiawan, A. 2015. *Pemurnian minyak goreng dari biji karet (Havea brasiliensis) menggunakan zeolit*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

Standard, I. (2003). *INTERNATIONAL STANDARD ISO*. 2003.

Susetyo R., dan Reny H, 2004, *Kiat Menghasilkan Minyak Sereh Wangi*, Jakarta, Penebar Swadaya.

UFBA, (2020). *Calculation of Electrical Energy*, New Zealand pg. 1-2

Yulianingsih, D. Amiarsi, R. Tahir, Sabari. 2005. *Seleksi Jenis Bunga untuk Produksi Mutu Minyak Mawar*. J. Hort, 16(4).

Zheljazkov, V.D. dan N. Kovatcheva. 2011. *Productivity, Oil Content, Composition and Bioactivity of Oil-bearing Rose Accessions*. HortScience Vol 46. No. 5 : 710