

Ekstraksi Minyak Daun Kemangi dengan Menggunakan Air Subkritis Untuk Pembuatan *Hand sanitizer*

Cynthia Clarizka, Dewi Fulanah, Siti Zullaikah, dan Rachimoellah.

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: prof_rachimoellah@yahoo.com, szulle@chem-eng.its.ac.id

Abstrak-Daun kemangi merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional yang mempunyai nama latin *Ocimum sanctum*. Di dalam daun kemangi sendiri mengandung minyak atsiri yang berpotensi sebagai zat antibakteri. Pada umumnya, minyak atsiri daun kemangi dapat diperoleh dengan menggunakan metode *maceration*, *soxhlet extraction*, dan *hydrodistillation extraction*. Dengan metode ekstraksi yang ramah lingkungan, maka dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode *subcritical water extraction*.

Hal-hal yang mempengaruhi komponen zat antibakteri dan yield minyak daun kemangi yaitu suhu reaksi, tekanan dan waktu reaksi yang kemudian akan dipelajari secara sistematis dalam penelitian ini. Hasil ekstraksi kemudian dianalisa dengan menggunakan metode GC-MS untuk mengetahui kandungan antibakteri yang terkandung dalam minyak atsiri yang kemudian digunakan sebagai bahan pembuatan *hand sanitizer*.

Hasil penelitian diperoleh yield minyak kemangi tertinggi pada tekanan 40 bar, suhu 200 °C dan waktu reaksi selama 9 jam sebesar 1,408 % dengan kandungan senyawa zat antibakteri yaitu *Eugenol*, *1,8 Cineole*, dan *Trikosan*. Semakin lama waktu reaksi maka yield minyak daun kemangi akan semakin meningkat sampai pada suatu waktu tertentu akan mencapai kesetimbangan dimana yield yang diperoleh akan konstan, sedangkan semakin tinggi suhu reaksi maka yield minyak juga semakin tinggi akan tetapi jika suhu terlalu tinggi (diatas 200 °C) yield minyak mengalami penurunan dikarenakan minyak daun kemangi sebagian menjadi rusak dan terdegradasi. Pada penelitian ini *hand sanitizer* dari ekstrak minyak daun kemangi memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Pseudomonas aeriginose* dengan melakukan uji daya hambat antiseptik.

Kata kunci: minyak daun kemangi; air subkritis; *hand sanitizer*

I. PENDAHULUAN

Kemangi adalah salah satu dari keanekaragaman hayati yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional yang mempunyai nama latin *Ocimum sanctum*. Menurut Cahyani (2013), ekstrak minyak dari daun kemangi berpotensi sebagai zat antibakteri. Beberapa penelitian mengenai ekstraksi daun kemangi (*Ocimum sanctum*) telah dilakukan sebelumnya. Menurut Barros dkk (2013), ada beberapa metode ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan minyak daun kemangi (*basil oil*) yang memiliki zat antibakteri (senyawa 1,8-cineole, tricosan, eugenol) diantaranya adalah *maceration*, *soxhlet extraction*, dan *hydrodistillation extraction*. Namun dalam metode

maserasi dibutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan minyak daun kemangi. Sedangkan penggunaan pelarut pada *soxhlet extraction* ini menggunakan pelarut organik yang harus mudah menguap dan hanya digunakan untuk ekstraksi senyawa yang tahan panas. Dan pada *hydrodistillation extraction* ada kemungkinan minyak atsiri yang ikut teruapkan. Dengan alasan tersebut, maka upaya penggunaan metode *subcritical water* untuk ekstraksi minyak daun kemangi. Metode ini relatif paling baru dan beberapa penelitian telah dilakukan untuk ekstraksi minyak dari tanaman. Dengan metode ekstraksi yang ramah lingkungan, maka dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode *subcritical water extraction*. Optimasi kondisi operasional seperti suhu, tekanan, dan waktu mengakibatkan meningkatnya laju perpindahan massa untuk menghasilkan ekstrak dengan hasil yang tinggi.

Dalam menjaga kesehatan tubuh kita, memelihara kebersihan tangan merupakan hal yang sangat penting. Dalam aktivitas kita sehari-hari tangan seringkali terkontaminasi dengan mikroba, sehingga tangan dapat menjadi perantara masuknya mikroba ke dalam tubuh kita. Salah satu cara yang paling sederhana dan paling umum dilakukan untuk menjaga kebersihan tangan adalah dengan mencuci tangan menggunakan sabun. Namun seiring dengan bertambahnya kesibukan masyarakat terutama di perkotaan, dan banyaknya produk-produk instant yang serba cepat dan praktis, maka muncullah produk inovasi pembersih tangan tanpa air yang dikenal dengan pembersih tangan antiseptik atau *hand sanitizer*. Banyak aneka hayati yang dapat dimanfaatkan seperti daun sirsak untuk larvasida. Selain itu yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai *hand sanitizer* adalah daun kemangi (*Ocimum sanctum*) [1]. Kandungan zat antibakteri pada minyak daun kemangi bisa digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan *hand sanitizer*. Pada sebuah penelitian yang dilakukan oleh biro penelitian dan aplikasi, Universitas Ataturk, Turki, menunjukkan bahwa ekstrak dari daun kemangi (*Ocimum sanctum*) mempunyai daya anti bakteri terhadap tiga belas species dari tujuh genus termasuk *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Brucella*, *Eschericia*, *Micrococcus*, dan *Staphylococcus*, *Staphylococcus*, dan efek anticandida terhadap *Candida albicans*. *Hand sanitizer* umumnya mengandung Ethyl Alcohol 62 %, pelembut, dan pelembab. Kandungan bahan aktifnya adalah alkohol yang memiliki efektivitas paling tinggi terhadap virus, bakteri, dan jamur juga tidak menimbulkan resistensi pada bakteri. Alkohol sendiri dapat membuat tangan menjadi kering. Namun, penggunaan *hand sanitizer* dari bahan kimia ternyata memiliki dampak yang cukup besar terhadap kesehatan. Selain mudah terbakar *hand sanitizer* berbasis alkohol juga dapat meningkatkan risiko infeksi virus pemicu radang saluran pencernaan. Oleh karena itu dengan memanfaatkan bahan alam dapat

mengurangi risiko munculnya penyakit gangguan pencernaan. *Hand sanitizer* alami, yakni dari ekstrak daun kemangi dapat memberikan solusi terkait dengan bahaya yang diberikan *hand sanitizer* yang menggunakan alkohol karena ekstrak daun kemangi mengandung minyak atsiri. Sehingga dalam penelitian kali ini memiliki tujuan untuk memberikan solusi alami dan praktis dalam melindungi tangan dari kuman saat tidak tersedia air dan sabun. Selain itu juga memberikan optimalisasi manfaat daun kemangi dalam pembuatan *hand sanitzier* sebagai zat anti bakteri [1].

II. URAIAN PENELITIAN

A. Tahap Persiapan Bahan Baku

Daun kemangi segar yang berasal dari pasar keputih di perkecil hingga ukuran 0,1-0,3 cm. Untuk mendapatkan daun kemangi layu dilakukan pelayuan selama 2 hari, sedangkan untuk daun kering dilakukan pengeringan daun ke dalam oven dengan suhu 100 °C selama 1 hari sampai beratnya konstan. Gas CO₂ diperoleh dari PT Aneka Gas. NaOH dan Gliserin diperoleh dari Gudang Bahan Teknik Kimia ITS. *Aquadest*, *Carbomer* dan N-Hexane diperoleh dari Bratachem.

B. Tahap Telaah Ekstraksi Soxhlet

Daun kemangi segar sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam thimble filter dan diletakkan dalam rangkaian alat soxhlet yang dilengkapi dengan condenser dan pemanas mantel. Pelarut yang digunakan yaitu n-heksan sebanyak 400 ml dimasukkan ke dalam labu soxhlet. Melakukan ekstraksi berkesinambungan ini selama 9 jam. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan dengan rotary vacuum evaporator untuk menghilangkan pelarut N-hexane. Minyak daun kemangi yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol sampel dan menimbanginya hingga konstan. Produk yang berupa minyak daun kemangi kemudian disimpan untuk selanjutnya dilakukan analisa. Melakukan prosedur yang sama pada daun layu dan kering dengan didasarkan pada basis daun segar.

Tabel 1. Kandungan air daun kemangi

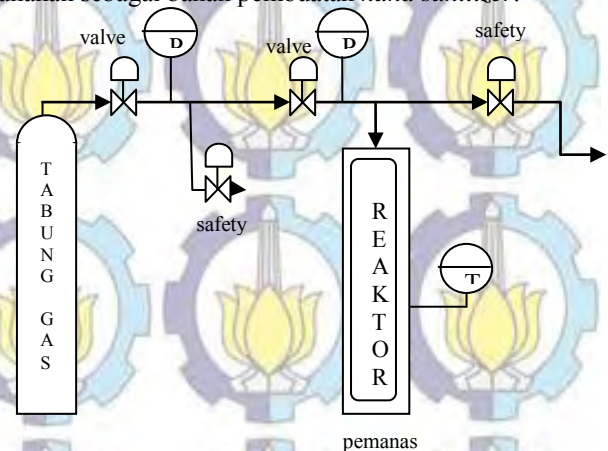
Daun segar	Daun layu	Daun kering
85,71 %	72,66 %	0 %

C. Tahap Produksi Minyak Daun Kemangi

Daun kemangi segar sebanyak 10 gram dan aquadest sebanyak 50 ml dimasukkan kedalam reaktor yang berbentuk tubing berbahan SS-316 yang berasal dari swagelok dengan OD = 0,75 inch; ID = 0,58 inch dan mampu menahan tekanan sampai 289,59 bar dengan skema peralatan terlihat pada gambar 1. Trial injeksi gas CO₂ awal agar diperoleh tekanan proses yang konstan sebesar 40 bar. Pada penelitian ini, minyak daun kemangi terbanyak (suhu 200 °C) diperoleh dengan penginjeksian gas CO₂ sebesar 20 bar sebagai tekanan awal sehingga diperoleh tekanan proses yang konstan 40 bar. Setelah dipastikan sudah tidak ada kebocoran, reaktor mulai dipanaskan. Ketika suhu dalam reaktor naik, tekanan yang semula 20 bar juga akan ikut naik secara signifikan. Pada saat reaktor sudah mencapai suhu dan tekanan subkritis air, perhitungan waktu reaksi mulai dihitung hingga waktu yang telah ditentukan. Setelah reaksi selesai sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, reaktor didinginkan dengan air es hingga suhu 5-15 °C, dan tekanan akan turun seiring dengan turunnya suhu. Biasanya tekanan yang tersisa kurang dari 5 bar. Kemudian secara perlahan

bonnet needle valve dibuka hingga tekanan *ambient*. Setelah mencapai tekanan mencapai tekanan *ambient*, reaktor dibuka dan produk di dalam reaktor dikeluarkan.

Produk yang telah dikeluarkan dari reaktor tersebut dibilas dengan menggunakan N-hexane sebanyak 50 ml dengan cara diaduk dengan kecepatan antara 100 – 300 rpm selama 20 menit dan kemudian didiamkan selama 5 menit. Fase N-hexane (atas) diambil dengan menggunakan pipet tetes secara perlahan dan mengulangi percobaan tersebut sebanyak 4 kali. Setelah itu, fase N-hexane dicampur dan di masukkan ke dalam *rotary vacuum evaporator* untuk menguapkan fase N-hexane. Minyak daun kemangi yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol sampel dan menimbanginya hingga konstan. Produk yang berupa minyak daun kemangi kemudian disimpan untuk selanjutnya dilakukan analisa yield (terlihat pada persamaan 1) dan analisa komposisi menggunakan GC-MS dan kemudian digunakan sebagai bahan pembuatan *hand sanitizer*.



Gambar 1. Skema Reaktor Hidrotermal

$$\% \text{ yield minyak} = (\text{massa minyak yang didapat}) / (\text{massa daun kemangi}) \times 100\%$$

D. Tahap Produksi Minyak Daun Kemangi

Carbomer sebanyak 0,5 gram yang berfungsi sebagai *gelling agent* dan penyeimbang emulsi serta *aquadest* sebanyak 25 ml yang berfungsi sebagai pelarut dimasukkan ke dalam *beckerglass*, kemudian dipanaskan dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* hingga larutan homogen. Ditambahkan larutan NaOH 1 N sebanyak 0,5 ml yang berfungsi sebagai *alkilazing agent* yang telah dicampur dengan gliserin 1 % sebanyak 4 ml yang berfungsi sebagai pelembab dan antimikroba sedikit demi sedikit sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga larutan homogen. Kemudian campuran tersebut ditambahkan minyak daun kemangi tetes demi tetes sebanyak 1 ml sebagai zat antibakteri menggunakan pipet tetes dan diaduk dengan *magnetic stirrer* hingga terbentuk produk berupa gel *hand sanitizer*. Produk disimpan untuk selanjutnya dilakukan analisa.

Produk selanjutnya disimpan untuk dilakukan analisa.

a. Analisa minyak daun kemangi menggunakan GC-MS

Hasil ekstraksi minyak dilarutkan dalam 1 ml n-hexane kemudian dianalisa menggunakan *Gas Chromatography - Mass Spectrometry* (GCMS) menggunakan *Agilent 6980N Network GC System* dengan *autosampler* yang dihubungkan dengan *Agilent 5973 inert MSD detector*. Pemisahan diperoleh

menggunakan kolom *J&W Scientific* dengan inlet di *splitless*, *HP-5 5% fenilmetilsiloksan* 30 m, 0,32 mm, 0,25 μm , dengan suhu kolom awal 50 $^{\circ}\text{C}$ sampai suhu 280 $^{\circ}\text{C}$. Persentase komposisi dari hasil ekstraksi dihitung berdasarkan *gas chromatography peak areas*. Senyawa diidentifikasi dengan membandingkan waktu retensi dan spektrum massa dengan senyawa murni dan campuran.

b. Uji daya hambat Antiseptik metode mikrobiologi

- Penghitungan angka bakteri yang terdapat pada tangan sebelum dibersihkan dengan *hand sanitizer*

Sebelum diperiksa kedua telapak tangan responden saling digosok-gosokkan agar kandungan bakteri di kedua telapak tangannya homogen, kemudian dengan *swab* kapas steril yang telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9% diusapkan atau disapukan dengan cukup kuat pada telapak tangan responden, berlawanan arah dengan garis telapak tangan. *Swab* kapas tersebut kemudian diusapkan di atas pelat media *Nutrient Agar* dalam cawan petri, secara merata dan menyeluruh. Cawan petri tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37 $^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Setelah itu koloni bakteri yang tumbuh dihitung dan dicatat [6].

- Penghitungan angka bakteri yang terdapat pada tangan yang telah dibersihkan dengan *hand sanitizer*.

Setelah percobaan diatas dilakukan, maka telapak tangan responden segera dibersihkan dengan cairan *hand sanitizer*. Setelah 30 detik *swab* kapas steril yang telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9% diusapkan atau disapukan dengan cukup kuat pada telapak tangan responden, berlawanan arah dengan garis telapak tangan. *Swab* kapas tersebut kemudian diusapkan di atas pelat media *Nutrient Agar* dalam cawan petri, secara merata dan menyeluruh. Cawan petri tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 37 $^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Setelah itu hasil inkubasi diamati, dihitung, dan dicatat koloni bakteri yang tumbuh [6].

c. Uji daya hambat bakteri metode isolasi & identifikasi

Sampel pada penelitian ini di pupuk pada media PAD dengan digunakan teknik isolasi lempeng garis/metode T dan diinkubasi pada suhu 37 $^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Koloni yang diduga *staphylococcus* dengan ciri-ciri bundar, halus, menonjol dan berkilau dan berwarna abu-abu sampai kuning emas tua dipupuk pada media MSA dan diinkubasi pada suhu 37 $^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Bila terdapat pertumbuhan koloni pada permukaan agar EMB yang berwarna ungu, hijau metalik, koloni itu diduga sebagai koloni *E. coli*. Bila terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Entrobacter aerogenes* biasanya ditemui dalam bentuk spherical atau oval seperti kapsul. Bila terdapat pertumbuhan koloni sedang, smooth, jernih/keruh, kadang sedikit kehijau-hijauan, tepi tidak rata itu diduga sebagai koloni *Pseudomonas aerogenosa*. Koloni yang tumbuh akan diteliti lebih lanjut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Barros dkk, digunakan metode *soxhlet extraction*, *hydrodistillation extraction*, dan *supercritical fluid extraction* untuk mengekstrak *basil leaves* dan mendapatkan hasil minyak terbanyak dengan menggunakan metode *soxhlet extraction*. Untuk itu dalam penelitian ini digunakan *soxhlet extraction*

untuk daun kemangi sebagai pembanding terhadap ekstraksi menggunakan air subkritik. Digunakan bahan daun kemangi segar, layu dan kering pada ekstraksi soxhlet untuk mengetahui yield terbanyak dan kandungan di dalam minyak daun kemangi tersebut. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan n-hexane, karena komponen yang terkandung di dalam minyak daun kemangi merupakan senyawa non polar. Sedangkan dalam metode air subkritik menggunakan pelarut air yang dikondisikan sub kritik agar dapat mengekstrak senyawa-senyawa non polar di dalam minyak daun kemangi. Dalam proses pengecilan ukuran daun kemangi diseragamkan 0,1-0,3 cm menggunakan pisau dapur, kemudian dilakukan juga percobaan pengecilan ukuran menggunakan alat blender akan tetapi minyak dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan dipotong menggunakan pisau dapur (data tidak ditunjukkan).

3.1 Ekstraksi Soxhlet

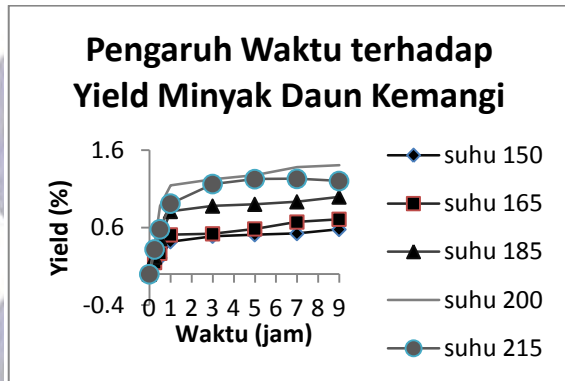
Ekstraksi dilakukan secara semi kontinyu menggunakan alat Soxhlet. Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi menggunakan soxhlet untuk mengetahui pengaruh kandungan air di dalam daun kemangi terhadap yield minyak daun kemangi yang dihasilkan. Tabel dibawah menunjukkan yield minyak daun kemangi hasil ekstraksi soxhlet untuk daun kemangi segar, layu, dan kering.

Daun segar	Daun layu	Daun kering
5,53 %	5,09 %	3,38 %

Dari hasil yang didapatkan, yield minyak daun kemangi terbesar yaitu dengan menggunakan daun segar yaitu sebesar 5,53 %. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Hernani, 2004 dimana lama pelayuan daun akan mempengaruhi kadar minyak atsiri yang diperoleh, semakin lama proses pelayuan akan menurunkan kadar minyak atsirinya. Hal ini menunjukkan bahwa proses pelayuan akan menguapkan air dan minyak secara bersamaan, sehingga semakin lama waktu pelayuan akan menurunkan kadar air dan minyak yang dihasilkan. Begitu pula hal nya dengan daun dalam kondisi kering, karena daun segar akan di masukkan ke dalam oven sampai kondisi kering dimana kadar air sama dengan nol.

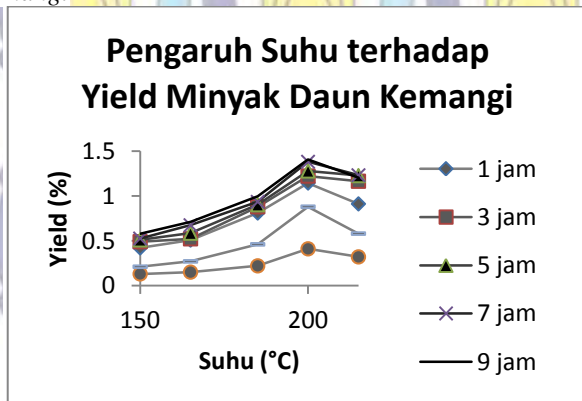
3.2 A. Pengaruh Waktu Reaksi Terhadap Yield Minyak Daun Kemangi

Waktu reaksi merupakan waktu yang dibutuhkan pelarut untuk mencapai zat terlarut yang terdapat di dalam padatan (daun kemangi), mengikat zat terlarut dan membawanya ke fasa larutan. Ukuran partikel bahan dan distribusi zat terlarut (minyak) dalam bahan berpengaruh terhadap cepat atau lambatnya pelarut mencapai zat terlarut. Semakin kecil ukuran partikel maka akan semakin besar kontak antara zat terlarut dengan pelarut, sehingga dapat memaksimalkan agar zat terlarut dapat terambil sempurna oleh pelarut yang digunakan.



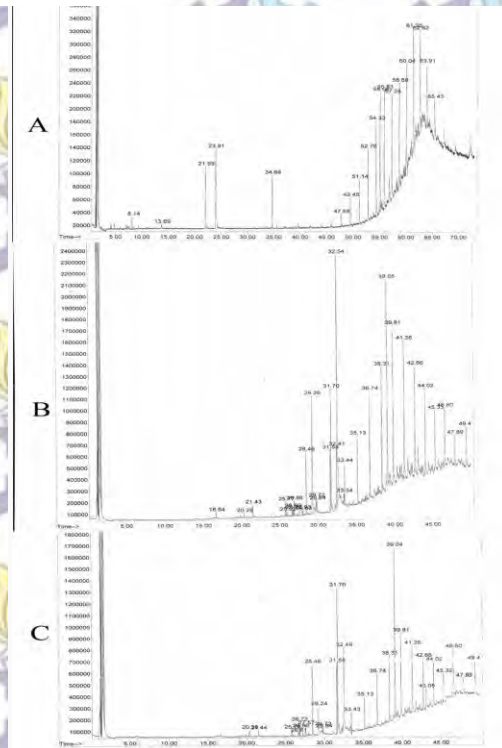
Dari gambar diatas terlihat perolehan yield paling tinggi yaitu pada suhu 200 °C selama 9 jam yaitu sebesar 1,408 %. Pada grafik dapat dilihat pada jam ke-7 dan ke-9 yield minyak daun kemangi sudah mulai menunjukkan kenaikan yang konstan atau tidak mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Ini berarti bahwa proses perpindahan massa solute (minyak daun kemangi) mulai terjadi kesetimbangan karena kemampuan solvent (air) yang terbatas. Kesetimbangan terjadi ketika kecepatan perpindahan massa menjadi nol [2]. Dari grafik pengaruh waktu reaksi yang digambarkan, tampak bahwa semakin lama waktu reaksi maka yield minyak daun kemangi akan semakin meningkat sampai pada suatu waktu tertentu akan mencapai kesetimbangan dimana yield yang diperoleh akan konstan. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu reaksi maka kontak antara zat terlarut dengan pelarut juga akan semakin lama sehingga jumlah zat terlarut yang terambil akan semakin besar. Tetapi waktu reaksi dibatasi oleh keadaan kesetimbangan, yaitu keadaan dimana kecepatan zat terlarut yang berpindah ke pelarut sama dengan kecepatan zat terlarut yang berpindah dari pelarut.

B. Pengaruh Suhu Terhadap Yield Minyak Daun Kemangi



Dari diatas terlihat perolehan yield minyak daun kemangi terbesar yaitu pada waktu 9 jam dengan suhu 200 °C. Pada suhu 215 °C terjadi penurunan yield minyak daun kemangi dikarenakan suhu terlalu tinggi sehingga minyak daun kemangi sebagian menjadi rusak dan terdegradasi. Minyak atsiri umumnya tersusun atas komponen hidrokarbon terpena dan teroksigenasi, pigmen, wax, resin dan flavonoid. Hidrokarbon terpena merupakan senyawa tidak jenuh yang sangat mudah mengalami dekomposisi karena adanya pengaruh panas, cahaya dan oksigen [3]. Sedangkan pada suhu 150 °C yield minyak yang dihasilkan masih sedikit, dikarenakan komponen minyak daun kemangi tidak dapat terambil dengan sempurna karena titik didih minyak atsiri berkisar antara 200-205 °C [4].

C. Analisa GC-MS



Gambar 2. (A) Kromatogram GC-MS minyak daun kemangi segar dengan metode air subkritik 200 °C selama 9 jam, (B) Kromatogram GC-MS minyak daun kemangi segar dengan metode air subkritik 215 °C selama 9 jam, (C) Kromatogram GC-MS minyak daun kemangi segar dengan metode air subkritik 150 °C selama 9 jam.

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ernesto Reverchon menganalisa hasil ekstraksi minyak daun kemangi menggunakan metode GC-MS dengan kandungan senyawa zat anti bakteri *1,8-Cineole* sebesar 2,24% dan *Eugenol* sebesar 21,5%. Dari hasil analisa minyak daun kemangi segar dengan metode air subkritik 200 °C selama 9 jam menggunakan GC-MS ditemukan senyawa Trikosan, *1,8 Cineole*, dan *Eugenol* yang diketahui sebagai zat antibakteri. Maka dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat *hand sanitizer* alami. Dimana minyak atsiri umumnya tersusun atas komponen hidrokarbon terpena dan teroksigenasi, pigmen, wax, resin dan flavonoid. Dalam hal ini Trikosan, Dokosan, Tetrakosan, Pentakosan, Heksakosan, Heptakosan, Oktakosan, dan Nonakosan termasuk dalam komponen wax. Sedangkan *1,8 cineole* termasuk dalam hidrokarbon teroksigenasi dan *eugenol* termasuk dalam flavonoid.

3.3 Hand sanitizer dari Minyak Daun Kemangi

Seperti yang telah dilakukan penelitian sebelumnya oleh Cahyani (2013), ekstrak minyak dari daun kemangi berpotensi sebagai zat antibakteri, dimana senyawa *Eugenol*, *1,8 Cineole*, dan Trikosan yang diketahui sebagai zat antibakteri. Pada penelitian ini, ekstrak minyak daun kemangi yang digunakan sebagai bahan alternatif untuk pembuatan hand sanitizer yaitu minyak daun kemangi yang diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi air subkritik pada suhu 200 °C selama 9 jam dengan kandungan zat antibakteri *Eugenol* sebesar 9,996%, *1,8 Cineole* sebesar 0,66%, dan Trikosan sebesar 2,363%. Dari uji *hand sanitizer* yang telah dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya diperoleh hasil sebagai berikut:

No	Jenis Contoh	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Satuan	Metode
1	Usap Tangan Sebelum memakai sampel A	Total Plate Count	20	Jumlah koloni	Pour Plate
2	Usap Tangan Sebelum memakai sampel B	Total Plate Count	10	Jumlah koloni	Pour Plate
3	Usap Tangan Setelah memakai sampel A	Total Plate Count	< 10*	Jumlah koloni	Pour Plate
4	Usap Tangan Setelah memakai sampel B	Total Plate Count	< 10*	Jumlah koloni	Pour Plate
5	Usap Tangan Setelah memakai sampel C	- <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>E. Coli</i> - <i>Encerobacter aerogenes</i> - <i>Pseudomonas aeriginose</i>	- Negatif - Negatif - Negatif - Negatif	-	Isolasi & identifikasi

Keterangan: - Sampel A : *Hand sanitizer* di pasaran (*Dettol*)

- Sampel B : *Hand sanitizer* dari ekstrak minyak daun kemangi

- Sampel C : *Hand sanitizer* dari ekstrak minyak daun kemangi

- (*) : Tidak terdapat pertumbuhan koloni kuman

Dari hasil uji yang didapatkan, kemampuan *hand sanitizer* dari ekstrak minyak daun kemangi memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Encerobacter aerogenes*, dan *Pseudomonas aeriginose* dengan ditunjukkan nilai negatif pada hasil pemeriksaan. Begitu juga pada pemakaian sebelum dan sesudah memakai *hand sanitizer* dari ekstrak minyak daun kemangi terdapat pengurangan jumlah koloni kuman yang hasil pemeriksaannya sama dengan *hand sanitizer* di pasaran (*Dettol*).

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

1. Yield minyak daun kemangi akan meningkat seiring dengan kenaikan suhu dan waktu reaksi. Semakin lama waktu reaksi maka yield minyak daun kemangi akan semakin meningkat hingga pada saat tertentu akan mencapai kesetimbangan dimana yield yang diperoleh akan konstan, sedangkan semakin tinggi suhu reaksi maka yield minyak juga semakin tinggi akan tetapi jika suhu terlalu tinggi (diatas 200 °C) yield minyak

mengalami penurunan dikarenakan minyak daun kemangi sebagian menjadi rusak dan terdegradasi.

2. *Hand sanitizer* dari minyak daun kemangi memiliki kandungan zat antibakteri *Eugenol*, *1,8 Cineole*, dan *Trikosan*. Zat antibakteri yang terkandung dalam *hand sanitizer* tersebut memiliki kemampuan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Encerobacter aerogenes*, dan *Pseudomonas aeriginose* dimana memiliki kemampuan yang sama terhadap *hand sanitizer* yang ada di pasaran (*Dettol*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada kami.
2. Kedua orang tua kami dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan moral, spiritual, dan material tentunya.
3. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia FTI – ITS.
4. Prof.Dr.Ir.H.M.Rachimoellah,Dipl.EST selaku Kepala Laboratorium Biomassa dan Konversi Energi Kimia serta dosen pembimbing.
5. Ibu Siti Zullaikah ST,MT,Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak pengetahuan dan bantuan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
6. Setiyo Gunawan, ST. Phd selaku Kasie Tugas Akhir Teknik Kimia FTI-ITS.
7. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Kimia FTI – ITS.
8. Rekan - rekan seperjuangan dari laboratorium Biomassa dan Konversi Energi, dan teman-teman yang telah banyak membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyani, N.M.E. 2013. *Daun Kemangi Sebagai Alternatif Pembuatan Hand Sanitizer*. Jember.
- [2] Treybal, Robert E. 1981. *Mass Transfer Operations*. USA: Mc.GrawHill Book Company.
- [3] Zuhendra, 2008. *Pemanfaatan Minyak Atsiri dari Daun Eugenia cumini Merr., Sebagai Parfum*. Fakultas Farmasi.
- [4] Kumar, K. P. S., D. Bhowmik, Chiranjib, Biswajit And Pankaj Tiwari. 2010. *Allium Cepa: A Traditional Medicinal Herb And Its Health Benefits*. J. Chem. Pharm. Res., 2(1): 283-291.
- [5] Barros, et all. 2013. *Extraction of Basil Oil (Ocimum basilicum L.) Using Supercritical Fluid*. Columbia.
- [6] Radji, M. dkk. 2007. *Uji Efektivitas Antimikroba Beberapa Merek Dagang Pembersih Tangan Antiseptik*. Depok. Majalah Ilmu Kefarmasian Vol. IV No.1.