

PEMISAHAN HIDROSOL HASIL PENYULINGAN MINYAK ATSIRI DENGAN METODE ELEKTROLISIS UNTUK MENINGKATKAN RENDEMEN MINYAK

Ahmad Said, Retno Harti, Arief Dharmawan, Tasyrifatur Rahmah

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Indonesia

RINGKASAN

Hidrosol adalah produk samping distilasi minyak atsiri. Dalam dunia industri, keberadaan hidrosol tidaklah diperhatikan untuk rendemen minyaknya. Hidrosol merupakan cairan emulsi dari minyak yang terikat oleh molekul air. Dalam penelitian ini, hidrosol dipisahkan dengan tujuan untuk mendapatkan minyak yang dapat meningkatkan rendemen minyak atsiri.

Pemisahan hidrosol dilakukan dengan metode elektrolisis. Dengan adanya elektron yang mengalir dari anoda, diharapkan agar tegangan antarmuka dari minyak dan air dalam hidrosol dapat terpisahkan. Metode elektrolisis dilakukan dengan 4 (empat) tahapan: identifikasi senyawa kimia minyak hasil distilasi, elektrolisis hidrosol, optimasi elektrolisis hidrosol, dan identifikasi senyawa kimia minyak hasil elektrolisis. Minyak hasil distilasi diuji dengan GC-MS untuk dijadikan sebagai pembanding/standar. Elektrolisis hidrosol dilakukan dengan 3 (tiga) variabel, yakni jenis elektroda, waktu elektrolisis, dan besar tegangan. Optimasi dilakukan dari perlakuan elektrolisis hidrosol yang optimal. Minyak hasil elektrolisis diuji kembali dengan GC-MS dan dibandingkan dengan standar untuk melihat kualitasnya.

Hasil elektrolisis menyatakan bahwa jenis elektroda yang paling baik adalah seng. Waktu elektrolisis optimal dengan menggunakan seng terjadi pada waktu 60 menit dengan besar tegangan 20V. Minyak hasil elektrolisis dengan elektroda seng hasil optimasi memberikan kualitas minyak yang lebih baik dari minyak hasil distilasinya. Hal ini dinyatakan secara kuat dari kadar patchouli alcohol dalam minyak hasil elektrolisis yaitu 36,40%, sedangkan dalam minyak hasil distilasi yakni 33,46%. Kadar patchouli alcohol mengalami kenaikan hingga 0,08%.

Kata kunci: hidrosol, minyak atsiri, rendemen, elektrolisis

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam proses penyulingan atau produksi minyak atsiri, realitanya tidak saja menghasilkan produk utama. Ada produk samping yang dihasilkan dari proses penyulingan, yaitu hidrosol. Hidrosol adalah larutan emulsi air yang mengikat minyak atsiri, sehingga terbentuk campuran yang sempurna (homogen). Mayoritas produsen minyak atsiri tidak memanfaatkan hidrosol yang dihasilkan. Alasannya adalah karena hidrosol tidak dapat digunakan sebagai rendemen minyak atsiri dalam pemasaran. Intensitas hidrosol yang dihasilkan bahkan melebihi intensitas kadar minyak yang diperoleh. Hal ini cukup meresahkan para produsen minyak atsiri. Selain itu, hidrosol yang terbuang ke perairan justru akan menimbulkan masalah baru, seperti meningkatnya nilai kebutuhan oksigen kimiawi (*Chemical Oxygen Demand/COD*). Oleh karena itu, perlakuan lain terhadap hidrosol yaitu menjadikannya sebagai larutan yang terpisah kembali antara air dan minyaknya.

Melihat permasalahan tersebut, kami mengemukakan sebuah solusi untuk memisahkan minyak dari hidrosol. Metode yang digunakan adalah elektrolisis. Hal ini dilakukan untuk memperbesar

gaya tolak minyak terhadap ikatan hidrasi. Pengetahuan tentang keterikatan air dengan membran dan permukaan protein yang bersifat hidrofilik, kini dapat dijadikan hipotesis terhadap larutan air yang bercampur dengan minyak. Dengan teknologi elektrolisis ini, diharapkan air dapat terpisah dari minyak dalam hidrosol, sehingga minyak dapat diambil dan dapat meningkatkan rendemen minyak penyulingan.

Teknologi elektrolisis tersebut sangat berguna karena mampu mengalirkan elektron yang dapat memutuskan tegangan antarmuka dan surfaktan yang menjadi pengikat air dan minyak. Surfaktan yang terputus akan membuat minyak lepas dari ikatan hidrasi dan naik ke permukaan dengan meninggikan tegangan permukaannya, sementara air akan turun ke lapisan bawah. Hal ini disebabkan massa jenis minyak lebih rendah daripada massa jenis air. Oleh karena itu, elektrolisis dapat dijadikan sebagai solusi untuk memanfaatkan hidrosol yang dapat meningkatkan rendemen minyak dan meningkatkan kesejahteraan hidup para pekerja di industri minyak atsiri.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan yaitu:

1. Bagaimana cara memisahkan minyak dari hidrosol hasil penyulingan minyak atsiri dengan metode elektrolisis yang efektif dan efisien?

1.3 Tujuan Program

Adapun tujuan program yang ingin dicapai adalah:

1. Untuk mengetahui cara pemisahan minyak dari hidrosol hasil penyulingan minyak atsiri dengan metode elektrolisis yang efektif dan efisien.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari program ini yaitu artikel ilmiah yang dapat dipublikasikan di jurnal nasional ataupun internasional dan hak paten dari teknik pemisahan hidrosol menggunakan metode elektrolisis yang masih merupakan teknik orisinal.

1.1 Kegunaan Program

Kegunaan yang dapat diperoleh yaitu:

1. Bagi Masyarakat
 - a. Dapat meningkatkan rendemen minyak atsiri
 - b. Dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat penyuling minyak atsiri khususnya
2. Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah pengetahuan mengenai proses pemisahan minyak dari hidrosol hasil penyulingan minyak atsiri
 - b. Menambah pengetahuan terkait aplikasi teknik elektrolisis

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Atsiri

Minyak atsiri lazim juga dikenal dengan nama minyak mudah menguap atau minyak terbang (Sastrohamidjojo, 2004). Wujud dari minyak atsiri adalah cairan. Beberapa tanaman mengandung minyak atsiri pada bagian-bagiannya, seperti pada daun, batang, akar, kulit, buah, biji, ataupun bunganya. Jenis-jenis minyak atsiri diklasifikasikan menjadi dua kelompok (Sastrohamidjojo, 2004). Kelompok pertama adalah minyak atsiri yang bersifat dapat dipisahkan menjadi penyusun murninya dengan mudah, seperti minyak sereh, minyak permen, minyak daun cengkeh, dan minyak nilam. Kelompok kedua bersifat sukar dipisahkan menjadi penyusun murninya, biasanya dapat langsung digunakan sebagai pewangi.

Karakteristik dari minyak atsiri atau minyak eteris dari semua sumber tanaman memiliki kesamaan sifat kimia dan fisik. Sifat minyak atsiri mudah menguap pada suhu kamar. Rasanya getir dan berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Minyak atsiri larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Sudaryani dan Sugiharti, 1990).

Hobir dan Nuryani (2003)

menyatakan bahwa minyak atsiri digunakan dalam berbagai industri parfum, kosmetik, makanan, minuman, dan obat-obatan. Produk dari industri tersebut jenisnya sangat banyak, tetapi kuantitas minyak atsiri bagi setiap produk relatif sangat kecil. Namun terdapat banyak hal yang dapat mempengaruhi rendemen minyak atsiri, seperti perlakuan paska panen (Yusran dan Wiratno, 2001), penyimpanan daun dan volume air penyulingan (Khabibi, 2011), fermentasi bahan dasar (Setiawan, 2007), dan juga dapat disebabkan oleh hidrosol.

2.2 Hidrosol

Dalam proses penyulingan minyak atsiri, dihasilkan dua macam cairan destilat, yaitu minyak dan hidrosol. Hidrosol adalah cairan minyak atsiri yang bercampur dengan air secara kuat dengan air sehingga warnanya mulai dari kuning hingga mendekati jernih. Di dalam hidrosol juga terdapat komponen-komponen penyusun minyak atsiri, seperti hidrokarbon, oksida, eter, ester, dan terpen.

Sebagian besar industri kecil dan menengah, membuang hidrosol yang dihasilkan karena hidrosol dilihat kurang bermanfaat dalam rendemen minyak atsiri. Penelitian terkait hidrosol masih dapat dikatakan sangat sedikit.

Hidrosol adalah cairan emulsi yang berupa minyak terikat air. Pemisahan kedua zat cair dapat dilakukan dengan memperhatikan tegangan permukaan dan tegangan antarmuka dari kedua zat cair tersebut. Tegangan permukaan adalah gaya persatuan panjang yang harus dikerjakan dengan sejajar permukaan untuk mengimbangi gaya tarikan ke arah dalam pada zat cair, sedangkan tegangan antarmuka yaitu gaya persatuan panjang yang terdapat pada antarmuka dua fase cairan yang tidak bercampur. Besar tegangan permukaan ditentukan oleh besarnya berat jenis. Tegangan permukaan air lebih besar daripada minyak karena berat jenis air lebih besar daripada minyak. Berat jenis air sebesar 1 g/mL, sedangkan berat jenis minyak secara umum sekitar 0,8 g/mL. Gaya kohesi antarmolekul air lebih kuat, sehingga air akan berada di bagian bawah. Sementara itu, tegangan antarmuka akan lebih kecil dari tegangan permukaan. Peristiwa ini terjadi karena gaya adhesi antara dua fase cairan yang tidak bercampur lebih besar.

Dengan pelajaran dari ketertarikan air dengan membran dan permukaan protein yang bersifat hidrofilik, kini dapat dijadikan hipotesis terhadap larutan air yang bercampur dengan minyak.

Seperti percobaan Irvind Langmuir, untuk melakukan dehidrasi suatu permukaan hidrofilik—melepaskan lapisan yang terikat kuat dari hidrasi air—perlu dilakukan kerja sungguh-sungguh melawan gaya hidrasi tersebut. Untuk melawan gaya hidrasi tersebut, salah satunya diusahakan dengan elektrolisis, yaitu perubahan energi listrik menjadi energi kimia. Dengan teknologi ini, diharapkan air dapat terpisah dari minyak dalam hidrosol, sehingga minyak dapat diambil dan dapat meningkatkan rendemen minyak penyulingan.

2.3.3 Elektrolisis

Elektrolisis adalah sebuah peristiwa penguraian elektrolit oleh arus listrik searah (DC). Sel elektrolisis tidak terjadi secara spontan, sehingga membutuhkan energi dari luar untuk untuk mendapatkan elektron (Brad, 1999). Dalam hal ini, energi luar yang diberikan adalah energi listrik. Di dalam teknik elektrolisis, terdapat elektroda. Elektroda adalah suatu sistem dua fase yang dapat menghantarkan elektrolit dan ionik (Rivai, 1995). Elektroda positif dapat dikatakan sebagai anoda, sedangkan elektroda negatif disebut katoda (Svehla, 1985). Proses elektrolisis akan berlangsung dengan perpindahan elektron dari anoda ke katoda.

Proses elektrolisis yang dapat menghantarkan listrik dan mengeluarkan elektron, diharapkan mampu memperkecil gaya adhesi kedua cairan yang bercampur. Ketika gaya adhesi mengecil, gaya kohesi akan meningkat. Akhirnya, tegangan antarmuka tidak akan terjadi dan hanya terjadi tegangan permukaan, sehingga minyak akan berpisah dari air. Minyak yang terpisah akan berada di lapisan atas karena bobot jenisnya lebih kecil daripada bobot jenis air.

METODE PENDEKATAN

Metode yang digunakan adalah melalui pendekatan empirik dengan melakukan uji di dalam laboratorium terhadap objek yang diteliti.

3.1 Alat dan Bahan yang Diperlukan

Alat dan bahan yang digunakan yaitu *electro analyzer*, kabel jumper, seperangkat alat gelas, dan seperangkat alat Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (*Gas Chromatography-Mass Spectroscopy/GC-MS*), minyak atsiri hasil penyulingan, hidrosol hasil penyulingan minyak atsiri, tembaga, seng, dan karbon.

3.2 Tahapan Penelitian

3.2.1 Identifikasi Senyawa Kimia Utama Minyak Atsiri

Minyak atsiri hasil penyulingan dianalisis terlebih dahulu menggunakan GC-MS. Tujuannya

adalah untuk mengetahui kadar senyawa kimia utama penyusun minyak atsirinya untuk dijadikan sebagai standar dan pembanding dari minyak hasil pemisahan dalam hidrosol.

3.2.2 Elektrolisis Hidrosol

3.2.2.1 Pengaruh Elektroda, Waktu Elektrolisis, dan Tegangan

Hidrosol sebanyak 250mL dielektrolisis dengan menggunakan tiga variabel bebas yaitu elektroda, waktu elektrolisis, dan besar tegangan. Elektroda yang digunakan yaitu elektroda tembaga, seng, dan karbon. Waktu elektrolisis dimulai dari 10 sampai 120 menit dengan selang waktu 10 menit. Sementara itu, tegangan divariasikan dengan besar 5 sampai 30 Volt dengan selang waktu 5 Volt. Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil optimal dari ketiga jenis variabel bebas yang diuji.

3.2.2.2 Optimasi Elektrolisis Hidrosol

Hasil optimum yang diperoleh dari pengujian elektrolisis pada pengaruh jenis elektroda, waktu elektrolisis, dan besar tegangan, dioptimasi dengan cara menguji kembali perlakuan elektrolisis optimum pada hasil pemisahan minyak yang optimum.

Tujuannya adalah untuk membuktikan kondisi optimum pada elektrolisis hidrosol yang dapat menghasilkan minyak dalam jumlah lebih banyak dan baik.

3.2.3 Identifikasi Senyawa Kimia Utama Minyak Hasil Elektrolisis

Minyak yang diperoleh dari hasil optimasi pemisahan hidrosol dengan teknik elektrolisis, dianalisis menggunakan GC-MS untuk mengidentifikasi senyawa kimia utama minyak atsirinya. Hasilnya dibandingkan dengan data standar minyak atsiri asli melalui kadar senyawa utamanya. Minyak hasil elektrolisis dapat dikatakan bersifat baik apabila masih mengandung senyawa kimia utama dengan kadar minimal sama dengan minyak atsiri asli (standar). Minyak hasil elektrolisis ini dapat dijadikan sebagai rendemen pada hasil penyulingan minyak atsiri.

BAB VI PELAKSANAAN PROGRAM

4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Program dilaksanakan selama 5 bulan, dari Maret-Juli 2014. Program dilaksanakan di Laboratorium Kimia Prodi Ilmu Kimia FMIPA Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

4.2 Tahapan Pelaksanaan/Jadwal

Tanggal	Kegiatan	Instrumen	Capaian(%)
17/03/14	Mengambil hidrosol	Beaker glass	5
18/03/14	Elektrolisis hidrosol dengan karbon pada 5V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, karbon	10
19/03/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda karbon pada 10-15V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, karbon	15
20/03/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda karbon pada 20V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, karbon	20
21/03/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda karbon pada 25-30V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, karbon	25
1/04/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda tembaga pada 5V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, tembaga	30
2/04/14	Elektrolisis hidrosol dengan tembaga pada 10-15V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, tembaga	35
21/04/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda seng pada 5-10V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, seng	40
22/04/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda seng pada 15V	Seperangkat electrolyzer, seng	45
25/04/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda seng pada 20V	Seperangkat electrolyzer, seng	50
28/04/14	Elektrolisis hidrosol dengan elektroda seng pada 25-30V selama 120 menit	Seperangkat electrolyzer, seng	55
23/06/14	Optimasi elektrolisis hidrosol dengan elektroda seng	Seperangkat electrolyzer, seng	65
26/06/14	Optimasi elektrolisis hidrosol dengan elektroda karbon	Seperangkat electrolyzer, karbon	85
30/06/14	Analisis minyak hasil destilasi dan minyak hasil elektrolisis	GC-MS	95
15/07/14	Pembuatan laporan akhir PKM	Alat tulis	100

4.3 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

A. Bahan Habis Pakai dan Sewa

No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Alat gelas dan elektrode karbon	1 set	102.000	102.000
2.	Electrolyzer	1 unit	5.600.000	5.600.000
3.	Kabel dan penjepit	1 set	42.000	42.000
4.	Elektrode karbon	1 buah	27.000	27.000
5.	Alat gelas tambahan	1 set	516.000	516.000
6.	Elektrode tembaga	1 set	150.000	150.000
7.	Elektrode seng	1 set	150.000	150.000
8.	Botol minyak asiri	1 set	60.000	60.000
9.	Penjilidan laporan akhir dan artikel	1 set	124.000	124.000
10.	Penjilidan laporan kemajuan	1 set	90.000	90.000
11.	Biaya sewa laboratorium	1 paket	225.000	225.000
Total				7.086.000

B. Belanja Perjalanan

No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Perjalanan ke toko kimia dan toko listrik di sekeliling Jogja	1 kali	69.000	69.000
Total				69.000

C. Honor Output Kegiatan

No.	Uraian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Honor penyediaan hidrosol	1 kali	200.000	200.000
2.	Honor analisis elektrolisis	1 paket	1.175.000	1.175.000
3.	Biaya analisis GC-MS	1 paket	400.000	400.000
Total				1.775.000

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Identifikasi Senyawa Kimia

Utama Minyak Atsiri

Minyak atsiri yang digunakan adalah minyak daun nilam Boyolali yang dihasilkan dari proses distilasi uap-air (*steam-hydro distillation*). Teknik distilasi uap air memberikan rendemen minyak nilam lebih bagus daripada metode konvensional dengan teknik distilasi air (Isfaroiny dan Mitarlis, 2005).

Senyawa utama dalam minyak nilam adalah *patchouli alcohol*. Hasil uji GC-MS dari minyak hasil distilasi menunjukkan bahwa kadar *patchouli alcohol* minyak nilam hasil distilasi adalah 33,46% pada waktu retensi 16,163. Menurut SNI 06-2385-2006, minyak nilai

yang baik memiliki kadar *patchouli alcohol* minimal 30%, sehingga dapat dikatakan minyak nilam yang diuji memiliki kualitas cukup baik.

5.2 Elektrolisis Hidrosol

Pemisahan minyak dari hidrosol sebanyak 250mL dengan metode elektrolisis menggunakan tiga macam elektroda memberikan hasil yang berbeda-beda pula.

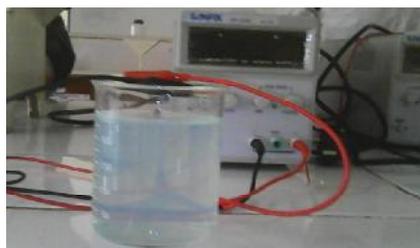
5.2.1 Pengaruh Jenis Elektroda, Waktu Elektrolisis, dan Tegangan

Jenis elektroda yang digunakan adalah tembaga, seng, dan karbon. Dengan menggunakan tegangan *electro analyzer* dari 5-30 Volt selama 10-120 menit, elektrolisis hidrosol memberikan hasil yang berbeda-beda.

Tabel 1. Hasil Elektrolisis Hidrosol dengan Elektroda Tembaga

Perlakuan	Hasil yang Diperoleh
5 Volt selama 10-120 menit	Tidak terjadinya pemisahan minyak
10 Volt selama 10-120 menit	Terjadi pemisahan minyak saat menit ke-120
15 Volt selama 10-120 menit	Terjadi pemisahan minyak saat menit ke -30, namun terjadi perubahan warna larutan hidrosol saat menit ke -90 dari jernih menjadi biru kehijauan

Berdasarkan data pada Tabel 1, elektroda tembaga kurang cocok digunakan untuk mengelektrolisis hidrosol, sehingga tidak perlu dilanjutkan hingga tahap akhir karena warna hidrosol berubah menjadi biru kehijauan (Gambar 1). Dalam hal ini, minyak yang dihasilkan dari elektrolisis telah terkontaminasi oleh unsur tembaga (Cu). Proses perubahan warna dapat terjadi karena tembaga (Cu^{2+}) bereaksi dengan sulfat dalam hidrosol yang bersifat asam. Senyawa sulfat dimungkinkan berasal dari air yang digunakan untuk distilasi minyak nilam, sehingga terbentuklah larutan $CuSO_4$ (tembaga sulfat) yang berwarna biru prusia.



Gambar 1. Warna hidrosol setelah elektrolisis dengan elektroda tembaga

Elektrolisis hidrosol dilanjutkan dengan elektroda karbon yang bersifat inert. Hasilnya menunjukkan bahwa karbon memiliki potensial yang cukup baik untuk proses pemisahan minyak dari hidrosol karena minyak dapat terpisahkan dengan baik yang ditandai dengan adanya minyak di lapisan atas hidrosol (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Elektrolisis Hidrosol dengan Elektroda Karbon

Perlakuan	Hasil yang Diperoleh
5 Volt selama 10-120 menit	Tidak terjadinya pemisahan minyak
10 Volt selama 10-120 menit	Tidak terjadinya pemisahan minyak
15 Volt selama 10-120 menit	Tidak terjadinya pemisahan minyak
20 Volt selama 10-120 menit	Tidak terjadinya pemisahan minyak
25 Volt selama 10-120 menit	Terjadi pemisahan minyak saat menit ke -60, namun karbon mengalami sedikit kerontokan
30 Volt selama 10-120 menit	Terjadi pemisahan minyak saat menit ke -30, namun karbon mengalami sedikit ketontokan

Sementara itu, hasil elektrolisis elektroda seng, ditunjukkan pada hidrosol dengan menggunakan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Elektrolisis Hidrosol dengan Elektroda Seng

Perlakuan	Hasil yang Diperoleh
5 Volt selama 10-120 menit	Tidak terjadinya pemisahan minyak
10 Volt selama 10-120 menit	Terjadinya pemisahan minyak saat menit ke-90
15 Volt selama 10-120 menit	Terjadinya pemisahan minyak saat menit ke-60
20 Volt selama 10-120 menit	Terjadinya pemisahan minyak saat menit ke-50 namun seng mengalami kerontokan saat menit ke-90
25 Volt selama 10-120 menit	Terjadi pemisahan minyak saat menit ke -40, namun seng mengalami kerontokan saat menit ke-60
30 Volt selama 10-120 menit	Terjadi pemisahan minyak saat menit ke -20, namun seng mengalami kerontokan saat menit ke-40

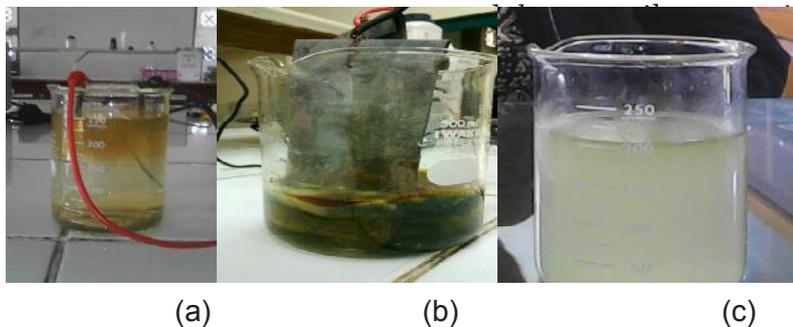
Berdasarkan hasil pemisahan minyak dari hidrosol yang diperoleh, penelitian ini dapat dikatakan berhasil. Seng dan karbon memiliki potensi yang lebih baik untuk dijadikan sebagai elektroda dalam proses pemisahan minyak dari hidrosol dibandingkan dengan tembaga karena memiliki daya hantar elektron yang lebih baik. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi (rendemen minyak lebih banyak), perlu dilakukan optimasi. Optimasi elektrolisis dilakukan dengan mengulangi hasil yang terbaik dari hasil yang telah didapatkan.

5.3 Optimasi Elektrolisis Hidrosol

Optimasi elektrolisis hidrosol dilakukan dengan menguji hasil terbaik dari 2 elektroda (karbon dan seng). Dari hasil uji optimasi inilah yang kemudian minyak yang dihasilkan diuji lebih lanjut dan dibandingkan dengan standarnya (minyak hasil distilasi). Optimasi elektrolisis dengan menggunakan karbon

dilakukan pada tegangan 25V selama 60 menit, sedangkan dengan seng dilakukan pada tegangan 20V selama 60 menit. Dengan menggunakan karbon, pada mulanya terdapat warna coklat seperti minyak, tetapi setelah beberapa menit warna coklat hilang dan turun di bagian bawah menjadi serbuk-serbuk, seperti rontokan karbon (Gambar 2). Kerontokan karbon disebabkan oleh tinggi tegangan mengalir, sehingga karbon menjadi rapuh. Berbeda halnya dengan elektroda seng, minyak terpisahkan di lapisan atas dan berwarna coklat pekat mirip dengan warna minyak hasil distilasinya (Gambar 2). Sementara itu, lapisan bawah berubah warna menjadi hijau karena rontoknya seng akibat tegangan yang tinggi dan seng bereaksi dengan logam-logam lain dalam hidrosol membentuk koloid. Larutan koloid yang terbentuk tidak berbahaya dan dapat disaring karena

logam-



Gambar 2. hasil optimasi elektrolisis dengan karbon (a), seng (b), dan hidrosol awal (c)

logamnya.

Minyak yang dihasilkan dari proses optimasi elektrolisis hidrosol menggunakan elektroda seng adalah sebanyak 2mL dari total hidrosol 250mL. Banyaknya minyak yang dihasilkan tersebut memberikan keuntungan tambahan bagi produsen minyak atsiri yang akan mengolah hidrosolnya. Dalam hal ini, banyaknya minyak yang dihasilkan dari proses elektrolisis hidrosol ditentukan oleh faktor jenis atau warna hidrosol yang dipakai. Selain itu, banyaknya minyak yang dihasilkan dari elektrolisis hidrosol juga ditentukan oleh jenis elektroda, besar tegangan, dan waktu elektrolisisnya.

Peristiwa pisahnya minyak dengan air dari hidrosol terjadi akibat adanya elektron yang mengalir. Elektron mengalir dari anoda menuju katoda. Elektron memutuskan surfaktan yang awalnya mengikat air dengan minyak, sehingga tegangan antarmuka antara air dan minyak menjadi kecil. Rendahnya tegangan antarmuka air-minyak menyebabkan gaya adhesi air-minyak menjadi kecil, sehingga gaya kohesi masing-masing cairan (air dan minyak) menjadi meningkat. Akhirnya minyak bergerak ke lapisan atas karena tegangan permukaannya dan berat jenisnya yang lebih rendah daripada air.

5.4 Identifikasi Senyawa Kimia Utama Minyak Hasil Elektrolisis

Minyak yang dihasilkan dari optimasi elektrolisis dianalisis dengan GC-MS untuk mengetahui adanya senyawa kimia utama (*patchouli alcohol*) dalam minyak nilam. Berdasarkan kromatogram yang ada, kadar *patchouli alcohol* dalam minyak nilam sebesar 36,40%. Artinya, minyak nilam masih berkualitas baik (sesuai SNI), bahkan lebih baik bila dibandingkan dengan minyak hasil distilasinya berdasarkan kadar *patchouli alcohol*-nya. Selain itu, warna minyak hasil elektrolisis lebih bagus, yaitu coklat kekuningan yang lebih cerah daripada minyak hasil distilasinya.

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari program ini adalah pemisahan hidrosol hasil penyulingan minyak atsiri dengan metode elektrolisis secara efektifa dan efisien dilakukan dengan elektroda seng pada 20V selama 60 menit.

6.2 Saran

Untuk penelitian atau penerapan teknologi pemisahan hidrosol selanjutnya disarankan menggunakan elektroda platina.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. SNI 06-2385-2006. *Minyak Nilam*.

Brady, J.E. 1999. *General Chemistry Principles and Structure*. Jakarta: Binarupa Aksara.

Hobir dan Nuryani, Y. 2003. *Plasma Nutfah Tanaman Atsiri*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

Isfaroiny, R. dan Mitarlis, 2005. *Peningkatan Kadar Patchouli Alcohol Pada Minyak Nilam (Pogostemon cablin Benth) Dengan Metode Distilasi Vakum*. Skripsi. Surabaya: Fakultas MIPA UNESA.

Khabibi, J. 2011. *Pengaruh Penyimpanan Daun Dan Volume Air Penyulingan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Kayu Putih*. Skripsi. Bogor: Departemen Hasil Kehutanan.

Fakultas Kehutanan, IPB.

Rivai, H. 1995. *Asas Pemeriksaan Kimia*. Jakarta: UI-Press.

Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

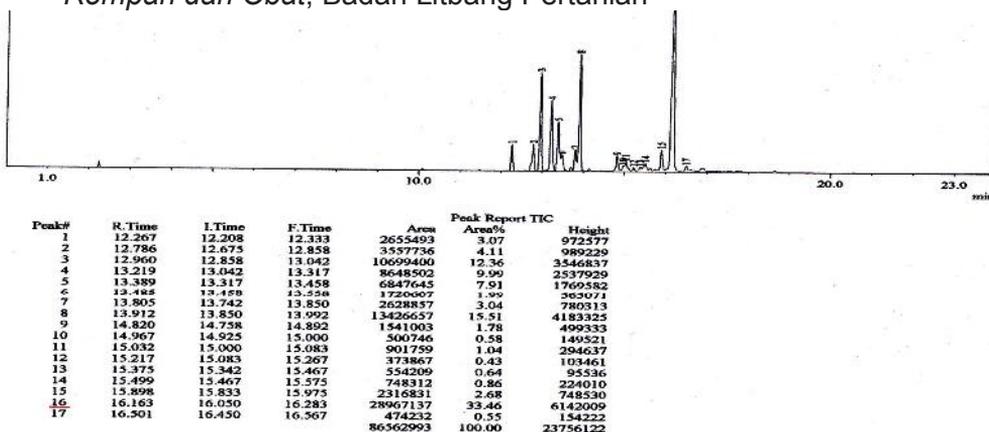
Setiawan, E. 2007. *Pengaruh Fermentasi Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri Dari Daun Nilam*. Skripsi. Bogor: Departemen Farmasi, IPB.

Sudaryanti, T dan Sugiharti, E. 1990. *Budidaya dan Penyulingan Nilam*. Jakarta: Penebar Swadaya.

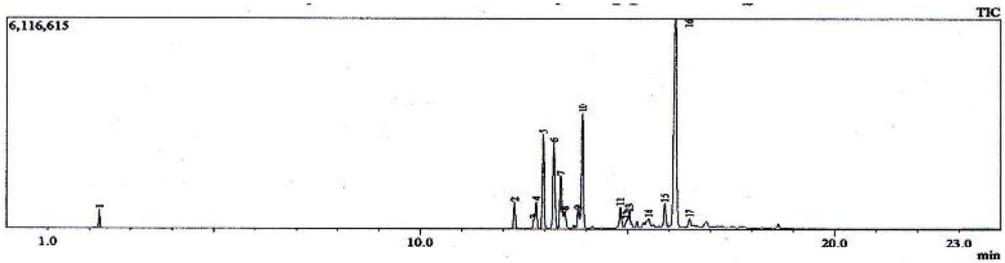
Svehla, G. 1985. *Vogel Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka.

Yusran dan Wiratno. 2001. *Budidaya*

Tanaman Nilam (Pogostemon cablin benth). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Badan Litbang Pertanian



(a) Minyak Hasil Distilasi



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Peak Report TIC		
				Area	Area%	Height
1	2.242	2.200	2.292	882904	1.15	536198
2	12.266	12.208	12.333	2101666	2.73	767564
3	12.725	12.675	12.750	761248	0.99	253925
4	12.784	12.750	12.850	2135445	2.77	786149
5	12.955	12.850	13.033	8031078	10.42	2745407
6	13.217	13.033	13.317	8323195	10.79	2497562
7	13.387	13.317	13.450	5666152	7.35	1342533
8	13.483	13.450	13.550	1599722	2.07	502777
9	13.804	13.742	13.842	1780047	2.31	826796
10	13.906	13.842	13.992	10474159	13.58	3326766
11	14.821	14.758	14.900	1834954	2.38	573562
12	14.967	14.917	14.992	639002	0.83	201726
13	15.031	14.992	15.083	1399644	1.82	416384
14	15.499	15.475	15.575	620047	0.82	217627
15	15.895	15.833	15.967	2106136	2.73	669248
16	16.161	16.050	16.283	28068624	36.40	6022888
17	16.502	16.450	16.567	676390	0.88	219627
				77109333	100.00	21801739

(b) Minyak Hasil Elektrolisis Hidrosol

Keterangan: Kadar patchouli alcohol (a) = 33,46%
 Kadar patchouli alcohol (b) = 36,40%



Gambar Minyak Hasil Elektrolisis (kiri) dan Distilasi (kanan)