

IMPLEMENTASI PROSES ADSORBSI DALAM MENINGKATKAN KUALITAS MINYAK CENGKEH BAGI KLAS TER MINYAK ATSIRI KAB. BATANG

Widayat¹, Hadiyanto², dan Hantoro Satriadi³

^{1,2,3}Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Undip

Jl. Prof. Soedarto SH Semarang

^{1,2}Laboratorium Biomassa and Renewable Energy (BIORE) UPT. Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto SH Semarang

Email: yayat_99@yahoo.com

Abstrak

Minyak cengkeh merupakan salah satu produk dari minyak atsiri yang dihasilkan oleh Kluster Minyak Atsiri di Kabupaten Batang. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah kadar eugenol yang rendah serta warna yang belum bisa memenuhi standar SII/EOA maupun SNI. salah satu wilayah yang banyak menjadi anggota Kluster Minyak Atsiri adalah Kec. Bandar. Pemilik UKM Penyulingan Minyak Cengkeh di wilayah ini adalah Drs Harjito, dan Syaiful mubarok. Untuk mengatasi Permasalahan yang dijumpai pada UKM-UKM tersebut dilakukan kegiatan Ipteks bagi Masyarakat dalam bentuk Peningkatan kualitas minyak cengkeh dengan proses adsorpsi, dimana akan dirancang alat adsorpsi dengan sistem pengaduk. Alat yang dibuat akan diimplementasikan disalah satu UKM dan selanjutnya diperlihatkan bagi UKM-UKM yang lain. Hasil kegiatan ditunjukkan adanya perubahan kualitas produk dari parameter warna, densitas dan kadar eugenol total dari belum memenuhi standar SNI menjadi memenuhi standar SNI. Konsentrasi eugenol menjadi sekitar 80%. Adanya pengering dapat mengatasi proses pengeringan bahan baku pada saat musim penghujan. Pelatihan analisis dapat memberikan pemahaman dalam menjaga kualitas produk.

Kata kunci: minyak cengkeh; kluster minyak atsiri; adsorpsi; tangki berpengaduk

Pendahuluan

Kabupaten Batang Jawa Tengah, merupakan salah satunya penghasil minyak cengkeh /eugenol di Indonesia. Di Kabupaten Batang bahkan telah berdiri suatu kluster industri tentang minyak atsiri. Kluster ini telah ditetapkan oleh Keputusan Kepala Bappeda Kabupaten Batang Nomor : 050/164/2010 tertanggal 05 Mei 2010 Tentang Pembentukan Kelompok Kerja Kluster Forum Pengembangan Ekonomi Kerakyatan dan Peningkatan Sumberdaya (FORPEKDA) Kabupaten Batang (Profil Kluster Minyak Atsiri Kab. Batang, 2011). Jumlah penyuling minyak sekitar 30 buah, dengan produk saat ini adalah minyak daun cengkeh, minyak batang cengkeh dan minyak nilam. Adapun nilai komoditinya seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data produksi minyak daun cengkeh Kab. Batang

TAHUN	HASIL PRODUKSI Kg	JUMLAH OMZET Rp.
2000	85.000	5.142.500.000
2001	86.000	5.246.000.000
2002	89.000	5.340.000.000
2003	104.000	6.760.000.000
2004	110.000	8.250.000.000
2005	140.000	10.500.000.000
2006	145.000	11.310.000.000
2007	150.000	11.850.000.000
2008	170.000	13.940.000.000
2009	198.000	16.830.000.000
2010	210.000	34.650.000.000
2011	250.000	46.250.000.000

Minyak cengkeh berupa cairan berwarna kuning pucat sesaat setelah disuling dan mudah berubah warna menjadi coklat atau ungu bila terkena logam besi sehingga minyak ini lebih baik dikemas dalam botol kaca, drum

aluminium atau drum timah putih. Minyak Daun cengkeh diperoleh dengan cara Destilasi Uap dari Daun Pohon Cengkeh yang telah gugur. Spesifikasi mutu minyak cengkeh menurut SNI 1991 dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Standar mutu minyak cengkeh menurut SNI 1991

Minyak Daun Cengkeh	Karakteristik
Berat Jenis pada 15°C	1,03 - 1,06
Putaran Optik (ad)	- 1° 35
Indeks Refraksi pd 20°C (nd20)	1,52 - 1,54
Kadar eugenol (%)	78 - 93 %
Minyak pelikan	Negatif
Minyak lemak	Negatif
Kelarutan dalam Alkohol 70%	Larut dalam dua volume

Minyak daun cengkeh dapat dihasilkan dengan cara penyulingan dari daun tanaman cengkeh yang telah luruh. Umumnya penyulingan minyak daun cengkeh di Indonesia merupakan industri tradisional yang dikelola petani cengkeh. Para petani lebih suka menjual bunga cengkeh langsung ke pedagang daripada melakukan penyulingan bunga cengkeh. Kabupaten Batang Propinsi Jawa Tengah merupakan salah satu Kluster Minyak Atsiri, dimana produk usaha meliputi; minyak cengkeh dan minyak nilam. Adapun keanggotaan Kluster ini tersebar di 7 Kecamatan Wilayah Bagian Selatan/Dataran Tinggi yaitu: Kec. Wonotunggal, Bandar, Blado, Reban, Pecalungan, Bawang dan Tersono. Diskripsi keanggotaan dari Kluster ini disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Diskripsi anggota kluster minyak atsiri Kabupaten Batang

Jumlah Penyuling/Pabrik	: 33 Unit Penyulingan (Daftar Terlampir)
Jumlah Tenaga Kerja yang terlibat dalam kegiatan Minyak Atsiri dari Hulu sampai Hilir	: Sekitar 7.000 orang
Jumlah Produksi Klaster Rata-rata Per bulan	: Clo = 20.833 kg Nilam = 1.250kg Cbo = 3.400 kg
Jumlah Produksi Klaster Per Tahun	: Clo = 250.000 kg Nilam = 15.000kg Cbo = 40.000 kg
Harga Produk Terendah	: Clo Rp. 22.000/kg th 1985 Cbo Rp. 30.000/kg th 1987 Nilam Rp. 260.000/kg th 2011
Harga Produk Tertinggi	: Clo Rp. 185.000/kg th 2011 Cbo Rp. 195.000/kg th 2011 Nilam Rp. 1.000.000/kg th 1999

KETERANGAN :Clo : Minyak Daun Cengkeh; Cbo : Minyak Gagang/Tangkai Cengkeh

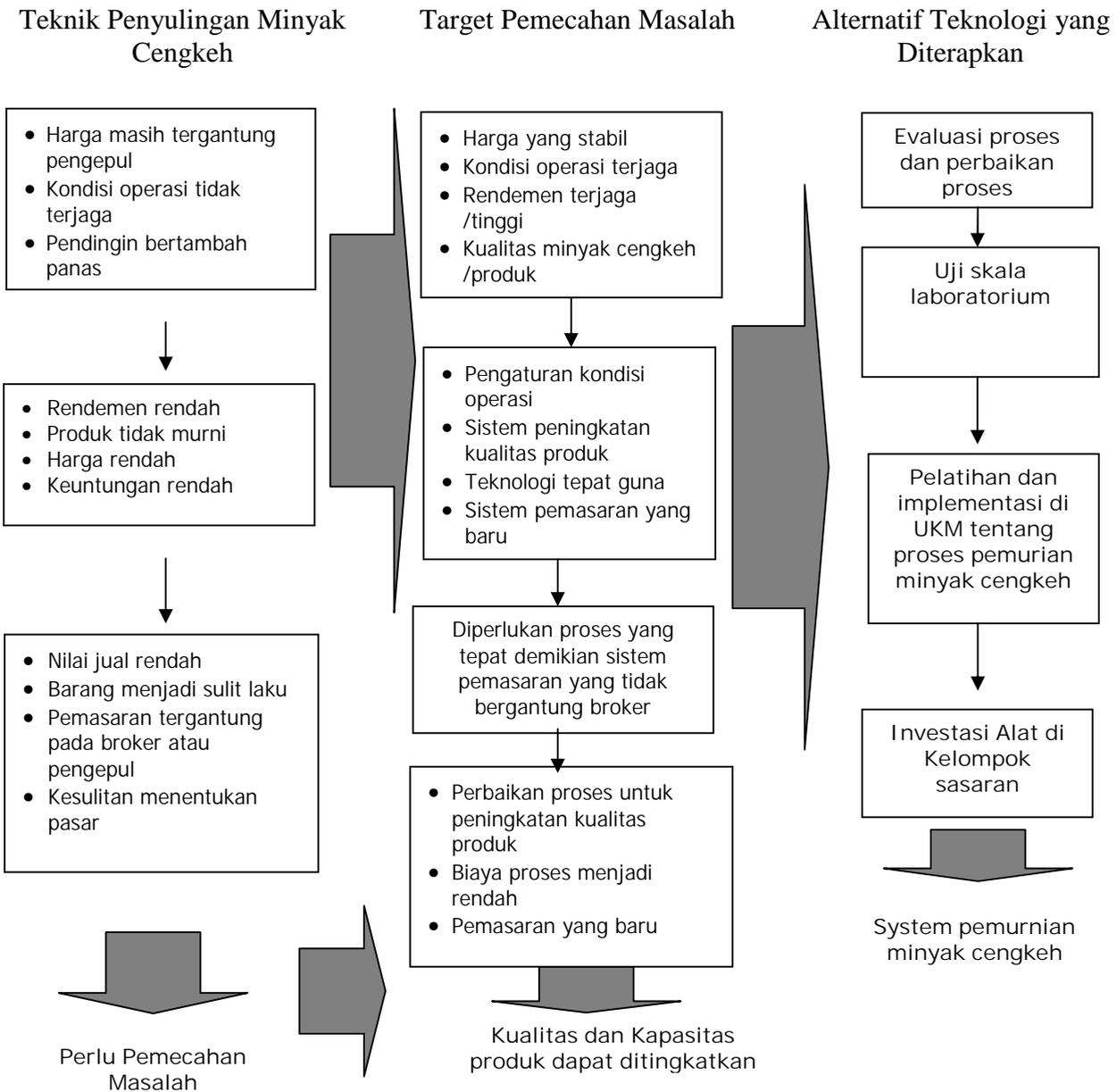
Minyak cengkeh komponen penyusun adalah eugenol, kariofilena, dan impuritas yang lain. Kandungan eugenol di dalam minyak cengkeh sekitar 80-90%. Kandungan kariofilena di dalam minyak cengkeh sekitar 15-20%. Proses penyulingan cengkeh yang dilakukan oleh anggota koperasi tersebut masih menggunakan peralatan penyulingan konvensional. Peralatan ini hanya terbuat dari besi, sehingga akan mempengaruhi produk yang dihasilkan. Selain itu, kapasitas produksi yang terlalu besar menyebabkan pengontrolan kondisi operasi sulit untuk dilakukan. Seperti contoh, dengan kondisi tekanan hampir 2 – 3 atmosferik menyebabkan suhu operasi semakin tinggi. Hal ini akan menyebabkan bau 'sangat' (terbakar), tentunya akan mempengaruhi performa Minyak Cengkeh itu sendiri. Penyediaan bahan baku umumnya berkadar air tidak seragam, karena proses pengeringan berlangsung dengan bantuan panas sinar matahari dalam kurun waktu kurang lebih 2-3 hari. Pada umumnya bahan baku layak untuk diproses berdasarkan intuisi belaka, tanpa prosedur analisa kadar air terlebih dahulu. Padahal kadar air dalam bahan akan mempengaruhi waktu penyulingan dan kualitas produk Minyak Cengkeh yang dihasilkan dengan tolak ukur kandungan kadar eugenol) (Widayat dkk., 2012).

Harga minyak daun cengkeh sangat fluktuatif dengan cepat. Permasalahan yang dihadapi oleh industri /UKM adalah spesifikasi produk seperti warna minyak cengkeh coklat kehitaman, kadar eugenol masih dibawah standar SNI. Beberapa peneliti telah pemurnian minyak cengkeh yaitu dengan Bleaching earth dimana kadar eugenol 79,66% dapat ditingkatkan menjadi 82,22% (Silviana dkk., 2006). Penggunaan asam sitrat juga telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari minyak cengkeh (Marwati dkk., 2005; Silviana, 2007) dengan Na₂EDTA /kompleksometri (Ma'mun, 2008), Widayat dkk., (2012) juga melakukan kegiatan rancang bangun untuk alat adsorpsi. Widayat dkk., (2014) telah melakukan peningkatan juga terhadap minyak cengkeh dengan proses adsorpsi distilasi. Dengan proses ini bahkan bisa menghasilkan eugenol dengan konsentrasi yang cukup tinggi minimum 90%. Semua peneliti mengungkapkan bahwa asam sitrat maupun Na₂EDTA mampu memperbaiki kualitas minyak cengkeh khususnya dari pewarnaan. Namun dari kadar eugenol masih bisa memenuhi standar SNI (BSN, 2004), namun jika yang daicu adalah standar EOA (1975) persyaratan kadar minyak eugenol belum terpenuhi. Proses yang bisa memenuhi standar SNI diantaranya proses adsorpsi dengan asam sitrat (Widayat dkk., 2012; Silviana dkk., 2006 dan Widayat dkk., 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas Minyak Cengkeh. Pada kegiatan ini akan difokuskan pada kedua hal tersebut, dimana kualitas minyak cengkeh ditingkatkan dengan proses adsorpsi pada tangki berpengaduk.

Metode Penelitian

Kegiatan pengabdian masyarakat IbM merupakan kegiatan penelitian terapan, dimana aktifitas sebagian besar merupakan aktifitas di lapangan atau penelitian tindakan. Kegiatan dikelompokkan menjadi rancang bangun peralatan dan workshop atau pelatihan. Kegiatan rancang bangun peralatan yang dilakukan adalah rancang bangun alat pengolahan minyak cengkeh. Adapun workshop yang dilakukan tentang peningkatan proses penyulingan minyak atsiri.



Gambar 1. Skema metode penelitian

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah lembaran besi ss, motor penggerak, besi pejal, plat besi, motor diesel, paku, mur baut, asam sitrat, minyak cengkeh dan daun cenkeh. Minyak cengkeh dan asam sitrat

digunakan untuk proses peningkatan minyak cengkeh dan daun cengkeh digunakan untuk proses uji coba proses pengeringan.

Peralatan yang digunakan adalah alat untuk pemotongan, peralatan pengelasan dan peralatan gelas dan timbangan. Alat pemotongan dan pengelasan menggunakan bengkel yang ada di Kec. Reban dan Kec. Bandar Kab Batang. Untuk mempelancar mengadakan kerjasama dengan bengkel di STM dan Bengkel terikat dari Kec. Reban.

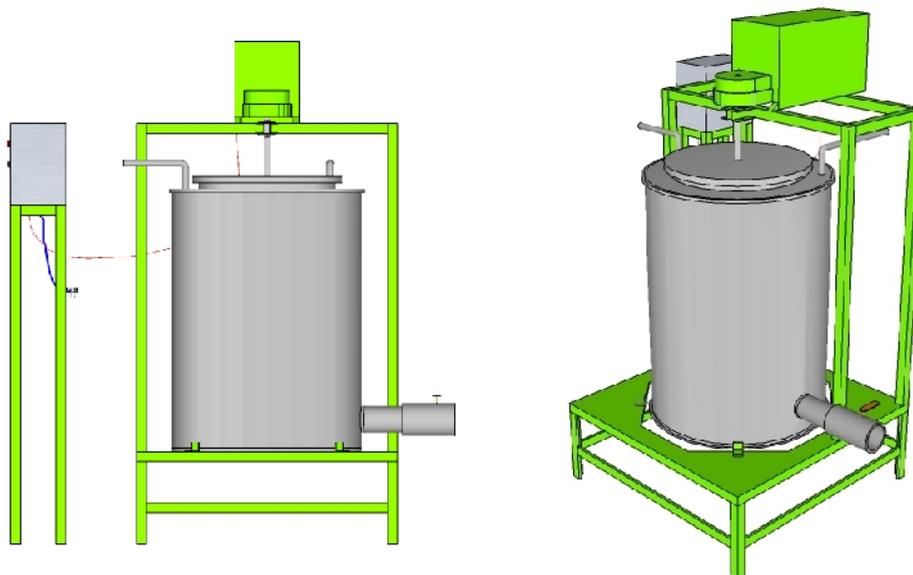
Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk mendukung realisasi program I_bM adalah didasarkan pada analisis situasi kelompok sasaran (masalah, potensi dan peluang), evaluasi proses pada UKM-UKM yaitu perbaikan proses dan kualitas produk, evaluasi pemasaran, pembuatan media pemasaran/website, pelatihan/demonstrasi dan plotting, pelaporan akhir serta monitoring dan evaluasi. Secara skematis model pendekatan dijelaskan pada gambar 1. Metode pendekatan di atas dilakukan melalui lima (5) tahapan yaitu :

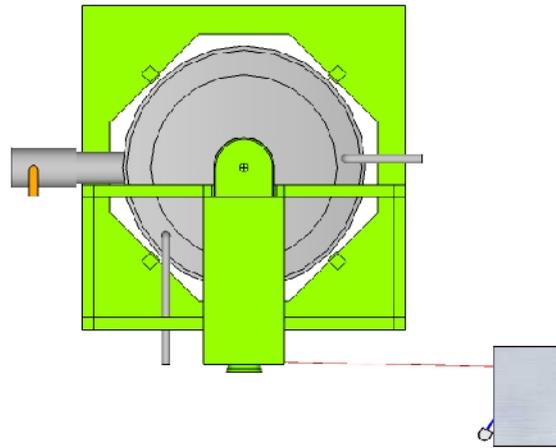
1. Analisis dan evaluasi pada kelompok sasaran. Kegiatan ini sebagian telah dilakukan, namun untuk memperoleh data-data yang detail akan dilakukan evaluasi terhadap proses penyulingan Minyak Cengkeh di Bapak Drs. Harjito (Kec. Bandar) dan Bapak Syaiful Mubarak (Kec. Reban) dan sistem pemasaran. Evaluasi dilakukan dengan melakukan tanya jawab dan pengamatan terhadap proses pemasaran dan penyulingan Minyak Cengkeh. Data-data yang dikumpulkan meliputi tekanan, temperatur dan rendemen minyak, serta sistem pendinginan pada produk uap, sistem penyiapan bahan baku dan kualitas produk minyak daun cengkeh dan batang cengkeh.
2. Perancangan alat pada skala laboratorium untuk melakukan percobaan, sehingga diperoleh kondisi yang optimum. Pada tahap simulasi ini akan dilakukan pengaturan atau penelitian pada beberapa kondisi operasi khususnya tekanan operasi.
3. Perbaikan proses, kegiatan ini dilakukan setelah data yang diperoleh pada skala laboratorium. Data-data operasi selanjutnya diterapkan pada proses peningkatan kualitas Minyak Cengkeh.
4. Demonstrasi dan Ploting
5. Monitoring dan evaluasi kegiatan

Hasil dan Pembahasan

Minyak atsiri sendiri umumnya dihasilkan dari proses penyulingan. Adapun penyulingan dapat dilakukan dengan penyulingan air, penyulingan dengan air dan kukus dan penyulingan dengan kukus (Guenther, 1948). Adapun proses yang dilakukan oleh UKM sebagian besar adalah penyulingan dengan air-kukus. Dalam proses ini, tumpukan bahan baku diletakkan diatas air dengan dilandasi oleh saringan. Dalam proses penyulingan, variabel proses yang berpengaruh pada proses perbaikan pengambilan minyak nilam adalah perubahan tekanan, waktu pengambilan, kadar air bahan, rasio daun dan batang, serta kerapatan unggun (Guenther, 1948, Silviana dkk (2005).



Gambar 2. Alat tangki berpengaduk (tampak depan)



Gambar 3. Alat pengaduk tampak atas

1. Kegiatan Rancang bangun Tangki Berpengaduk

Kegiatan pertama adalah melakukan rancang bangun, dimana alat pertama adalah alat pengaduk yang dapat digunakan untuk peningkatan kalitas minyak atsiri jenis minyak cengkeh. Alat yang dirancang adalah tangki berpengaduk yang dilengkapi oleh motor. Proses adsorpsi dilangsungkan dalam tangki berpengaduk. Tangki ini dilengkapi dengan pemanas, motor dan pengaduk. Sebagai bahan adsorbent digunakan asam sitrat. Alat ini bertujuan untuk menghasilkan produk Minyak Cengkeh dengan kadar eugenol minimal 80%. Peralatan secara lengkap disajikan dalam Gambar 2-3.

2. Kegiatan Fabrikasi Alat dan Pelatihan

Proses perbaikan minyak cengkeh dilakukan dengan proses curah, dimana kapasitas setiap prosesnya sekitar 50-100 kg. Peralatan yang dirancang pada Gambar 4. terdiri dari tangki yang dilengkapi dengan isolasi, pengaduk dan pemanas. Pengadukan terdiri dari impellar dengan sistem sirip dengan jumlah 4 buah, yang terletak pada bagian dasar dengan jarak dari bawah sekitar 5 cm. Pengaduk digerakan oleh motor dengan kapasitas sekitar 1,5 PK, dimana sistem pergerakan dengan pully sehingga tangkai pengaduk dengan motor tidak terhubung secara langsung. Sistem pemanasan dengan menggunakan kompor gas, yang dilengkapi dengan pengukur temperatur sehingga kondisi operasi dapat dijaga. Produk setelah operasi dikeluarkan dari bawah, dengan cara membuka kran yang ada bagian bawah. Operasi dilangsungkan selama 30-60 menit pada temperatur 40-50°C. Adapun produk tangki berpengaduk seperti disajikan dalam Gambar dibawah ini.



a. Tangki



b. motor dan rotor

Gambar 4. Tangki berpengaduk yang dilengkapi dengan motor pengerak

Minyak cengkeh dari Kluster minyak atsiri telah dilakukan sampling dan analisis dengan kromatografi oleh Cahyono dkk, 2012. Hasil analisis seperti disajikan dalam Tabel 4. Hasil analisis dibandingkan dengan standar SNI seperti disajikan dalam Tabel 5. Hasil analisis menunjukkan bahwa minyak cengkeh belum memenuhi standar dari sisi kadar eugenol dan warna. Dengan kondisi seperti Tabel 4 bahwa produk minyak cengkeh ada yang belum memenuhi standar SNI dari parameter warna dan eugenol totalnya. Dengan demikian dibutuhkan suatu tambahan proses yang mampu memperbaiki kualitas minyak cengkeh. Berdasarkan penelitian Cahyono dkk (2012) maka dipilih proses adsorpsi dengan menggunakan asam sitrat sebagai agen khelating.

Tabel 4. Hasil analisis bahan baku (Widayat dkk, 2012)

Parameter	Hasil analisis	Standar SNI 06-2387-2006
Keadaan: warna dan bau	Hitam Bau khas cengkih	Kuning-cokla tua Bau khas cengkih
Bobot jenis (densitas) 20°/20°C	1,030	1,025 – 1,049
Indeks bias (ⁿ D ₂₀)	1,530	1,528 – 1,535
Kelarutan dalam etanol	1:2 jernih	1:2 jernih
Kadar eugenol total	70 %	Min 78 %
Kadar caryophyllene	20%	Maksimum 17 %

Uji coba dilakukan dalam bentuk alat skala laboratorium, mengingat peralatan yang dirancang mempunyai kapasitas yang besar. Kapasitas alat adalah 100 L. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat pada konsentrasi asam sitrat 0,6 dan 10% mempunyai kemampuan untuk memperbaiki kualitas minyak cengkeh dari sisi warna minyak. Gambar 5. menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat konsentrasi 10% lebih cerah warnannya dibandingkan dengan penambahan asam sitrat konsentrasi 0,6%. Hal ini dikarenakan bahwa besi yang terikat dalam eugenol dapat diikat oleh asam sitrat lebih banyak. Namun sisa asam sitrat tentunya tidak diinginkan dalam minyak cengkeh. Penambahan asam sitrat 0,6% juga telah memenuhi standar SNI.



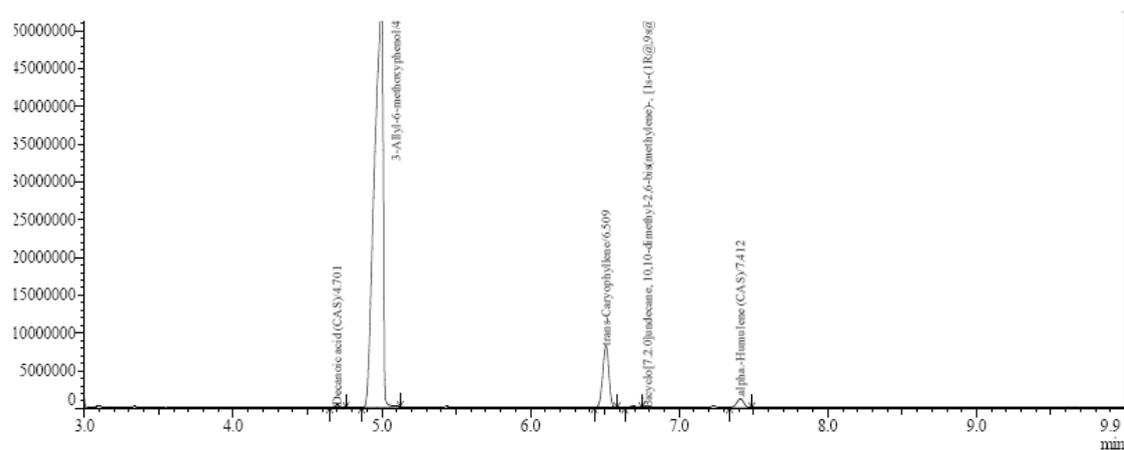
Gambar 5. Produk hasil proses purnuman minyak cengkeh

Produk yang telah dilakukan ujicoba selanjutnya dilakukan analisis GCMS. Hasil analisis disajikan dalam Gambar 6. Hasil analisis GCMS menunjukkan senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalam minyak cengkeh seperti asam dekanat (waktu retensi (RT) 4,701), eugenol (3-allyl -6-methoxyphenol) dengan RT 4,998, trans-caryophyllene (RT6,509), Bicyclo undecene 10.10 dimethyl 2,6 bis (methylene) pada RT 6,692 dan alpha Humulene (1,58). Adanya asam dekanat dan Bicyclo undecene 10.10 dimethyl 2,6 bis (methylene) kemungkinan karena tempat menampung sampel atau alat untuk ujicoba kurang bersih. Keberadaan impuritas ini meskipun kecil namun senyawa ini sangat jarang berada di dalam minyak cengkeh. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan kadar eugenol. Bahan baku minyak cengkeh sebelumnya adalah 75%. Hasil analisis diperoleh kadar 88,41% (Tabel 15). Kadar dalam standar SNI adalah minimal 78%, adapun Kadar eugenol sudah memenuhi standar SNI.

Dengan demikian keberadaan alat tangki berpengaduk yang dilengkapi dengan pemanas dapat membantu dalam mempertahankan kualitas minyak cengkeh.

Tabel 5. Hasil analisis GCMS produk minyak cengkeh

Peak#	R. Time	Area	Area%	Height	Name
1	4.701	832129	0.34	333513	Decanoic acid (CAS)
2	4.998	216810035	88.14	54214569	3-Allyl-6-methoxyphenol
3	6.509	23640357	9.61	8238524	trans-Caryophyllene
4	6.692	821362	0.33	275276	Bicyclo[7.2.0]undecane, 10,10-dimethyl-2,6-bis(methylene)-, [1s-(1R,@,9s@)]-
5	7.412	3875697	1.58	1169587	alpha-Humulene (CAS)
		245979580	100.00	64231469	



Gambar 6. Hasil analisis GCMS dari minyak cengkeh hasil uji coba

Kesimpulan

Kegiatan IbM berhubungan dengan peningkatan kualitas minyak cengkeh telah dilaksanakan dan diperoleh adanya peralatan seperti tangki berpengaduk. Dalam pelaksanaannya kegiatan ini berkolaborasi dengan kegiatan KKN PPM, dimana ujicoba dilaksanakan oleh mahasiswa peserta KKN PPM. Kegiatan IbM ini memberikan dampak yang positif seperti kualitas produk menjadi terjaga dengan adanya mini laboratorium, khususnya untuk eugenol total dan kualitas produk terjaga memenuhi standar SNI yaitu minimum 78% dengan adanya alat adsorpsi dalam bentuk tangki berpengaduk dengan agen pengkelat yaitu asam sitrat.

Daftar Pustaka

- BADAN STANDARISASI NASIONAL, 2006, Standar Nasional Indonesia Minyak Cengkeh.
- BIRO PUSAT STATISTIK, 2004. Ekspor Minyak Atsiri Indonesia
- EOA (ESSENTIAL OIL ASSOCIATION) OF USA. 1975. EOA Specifications and Standards. New York. p.35-37.
- Guenther, E., (1987), *Minyak Atsir*”, Jilid I, penerjemah: S. Ketaren, hal. 19-20, 99-274. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- MASADA, Y. 1985. Analysis of Essential Oils by Gas Chromatography and Mass Spectrometry. John Willey & Sons. Inc. London. 270p
- Ma'mun (2008) Pemurnian Minyak Nilam Dan Minyak Daun Cengkeh Secara Kompleksometri, *Jurnal LITTRI*, Vo. 4 No. 1 Hal 36-42
- Marwati T, Rusli M.S., Noor E. dan Mulyono E, (2005), Peningkatan Mutu Minyak Daun Cengkeh Melalui Proses Pemurnian, *Jurnal Pasca Panen* (2) Hal 45-52
- Profil Kluster Minyak Atsiri Kabupaten Batang Propinsi Jawa Tengah, 2011
- Silviana, Revi O.A., dan Errysa P, (2006), Peningkatan Mutu Minyak Daun Cengkeh Rakyat melalui Proses Adsorpsi dengan Bleaching Earth, Prosiding Seminar UPN “Kejuangan”. Yogyakarta.
- Silviana, (2007), Proses Pengkelatan Minyak Cengkeh dengan Asam Sitrat, *Jurnal Metana*, Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
- Widayat, Cahyono B, Hadiyanto dan Ngadiwiyana, (2012), Rancang bangun dan Uji Alat Proses Peningkatan Minyak Cengkeh Pada Klaster Minyak Atsiri kabupaten Batang, *JURNAL ILMU LINGKUNGAN* Vol.10 (2) Oktober 2012 Hal. 64-69 ISSN. 1829-8907
- Widayat, Cahyono B, Hadiyanto dan Ngadiwiyana, (2014), Improvement of Clove Oil Quality by Using Adsorption-distillation Process, *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, Vol 17 (18) May 2014 pp. 3867-3871.