

PENGEMBANGAN MODEL *TECHNO-INDUSTRIAL CLUSTER* MINYAK ATSIRI

Noor Fitri¹ dan Dadang Mohammad²

¹Pusat Studi Minyak Atsiri

Prodi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia

²PT. Tjandisewu Baru (TSB) Blitar, Jawa Timur

Email: noor.fitri@uii.ac.id/ nfitri1@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia terkenal sebagai penghasil minyak atsiri dunia. Sekitar 90 % pemasok minyak nilam dunia berasal dari Indonesia. Tahun 2011 Indonesia mengeksport 66.742,46 ton minyak atsiri dengan nilai 438,16 juta US\$ (BPS, 2011). Namun sayangnya, sebagian besar kualitas minyak atsiri dari penyuling tradisional tidak memenuhi standar internasional. Selama ini peningkatan mutu minyak atsiri Indonesia dilakukan di negara tujuan ekspor. Permasalahan agroindustri minyak atsiri Indonesia selama ini masih berkisar pada kontinuitas produksi, teknik produksi, kualitas minyak atsiri, dan belum berkembangnya industri hilir atsiri. Rendahnya harga jual minyak atsiri Indonesia salah satunya karena tidak memenuhi standar mutu nasional/internasional. Masalah ini dapat disebabkan proses penanaman tanaman atsiri yang tidak sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) dan teknologi proses produksi yang masih tradisional.

Pusat Studi Minyak Atsiri Universitas Islam Indonesia (*Center of Essential Oil Studies*, CEOS UII) berkeinginan kuat untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dan penyuling atsiri Indonesia dengan mengembangkan alih teknologi proses produksi berstandar internasional, alih teknologi pemurnian minyak atsiri serta menjadikan minyak atsiri dan produk turunannya sebagai keunggulan dan kebanggaan bangsa Indonesia di mata dunia. Fokus riset CEOS UII adalah mengembangkan teknologi proses produksi dan peningkatan kualitas minyak atsiri unggulan Indonesia. Peningkatan mutu minyak atsiri berstandar internasional dapat meningkatkan nilai ekspor nasional. Permasalahan tersebut diharapkan dapat terpecahkan dengan mewujudkan model *techno-industrial cluster* minyak atsiri dan alih teknologi proses produksi dan pemurnian minyak atsiri hingga pengembangan produk turunan minyak atsiri yang lebih ekonomis sesuai standar internasional *European Federation of Essential Oils* (EFEEO). Ada 4 *stake holders* yang berperan dalam *techno-industrial cluster* yang dikembangkan yaitu petani atsiri, penyuling tradisional, CEOS UII, dan mitra industri. Dalam *techno-industrial cluster* ini, CEOS UII berperan sebagai *center of excellence* dalam mengembangkan dan alih teknologi proses produksi minyak atsiri Indonesia.

ABSTRACT

Indonesia is famous as the essential oil of the world. Approximately 90% of patchouli oil supplier world comes from Indonesia. In 2011 Indonesia exported 66742.46 tons of essential oil with a value of 438.16 million US \$ (CBS, 2011). But unfortunately, most of the qualities of essential oils from traditional refiners do not meet international standards. During this time improving the quality of essential oil of Indonesia conducted in destination countries. Problems essential oil agro Indonesia still revolves around the continuity of production, production

engineering, quality essential oils, and yet essential development of downstream industries. The low price of Indonesian essential oil either because they do not meet quality standards of national / international. This problem can be caused by the process of planting crops that are not essential according to Standard Operating Procedures (SOP) and process technology production is still traditional.

Center for the Study Essential Oil Indonesia Islamic University (Center of Essential Oil Studies, CEOs UII) a strong desire to improve the incomes and welfare of farmers and distillers Indonesian essential to develop technology transfer production process international standards, technology transfer purifying essential oils and make essential oils and derivatives as excellence and the pride of Indonesia in the eyes of the world. CEOs UII research focus is to develop the production process technology and improving the quality of Indonesian essential oil seed. Improving the quality of essential oil of international standards can enhance the value of national exports. The problems are expected to be solved by realizing the techno-industrial cluster model of essential oils and the production process of technology transfer and purification of essential oils to the development of derivative products are more economical essential oil according to international standards the European Federation of Essential Oils (EFEO). There are four stakeholders who play a role in the techno-industrial clusters that developed is essential farmers, traditional distillers, CEOs UII, and industry partners. In this techno-industrial cluster, UII CEOs act as a center of excellence in the development and transfer of technology processes Indonesian essential oil production.

PENDAHULUAN

Indonesia terkenal sebagai penghasil minyak atsiri dunia. Sejak abad XV perdagangan atsiri Indonesia sudah mendunia sampai benua Eropa. Tahun 2011 Indonesia mengekspor 66.742,46 ton minyak atsiri dengan nilai 438,16 juta US\$ (BPS, 2011). Sekitar 90 % pemasok minyak nilam dunia berasal dari Indonesia. Namun sebagian besar kualitas minyak atsiri dari penyuling tradisional tidak memenuhi standar internasional. Peningkatan mutu minyak atsiri Indonesia dilakukan di negara tujuan ekspor. Selain itu, agroindustri minyak atsiri Indonesia masih berkisar pada masalah inkontinuitas produksi, petani dan penyuling atsiri belum profesional, teknik produksi yang konvensional, kualitas yang rendah, dan belum berkembangnya industri hilir atsiri.

Permasalahan tersebut diharapkan dapat terpecahkan dengan mewujudkan model *techno-industrial cluster* minyak atsiri, alih teknologi proses produksi dan

pengembangan produk turunannya yang lebih ekonomis sesuai standar internasional *European Federation of Essential Oils* (EFEO). Model *techno-industrial cluster* minyak atsiri yang akan dikembangkan terdiri dari 4 *stake holders* yaitu Pusat Studi Minyak Atsiri Universitas Islam Indonesia (*Center of Essential Oil Studies*, CEOS UII), petani atsiri, penyuling dan mitra industri. Keempat *stake holders* saling berhubungan satu dengan yang lain dalam satu klaster industri. CEOS UII sebagai *center of excellence* berkeinginan kuat untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dan penyuling atsiri Indonesia dengan alih teknologi proses produksi berstandar internasional, alih teknologi pemurnian minyak atsiri, serta menjadikan minyak atsiri dan produk turunannya sebagai keunggulan dan kebanggaan Indonesia di mata dunia.

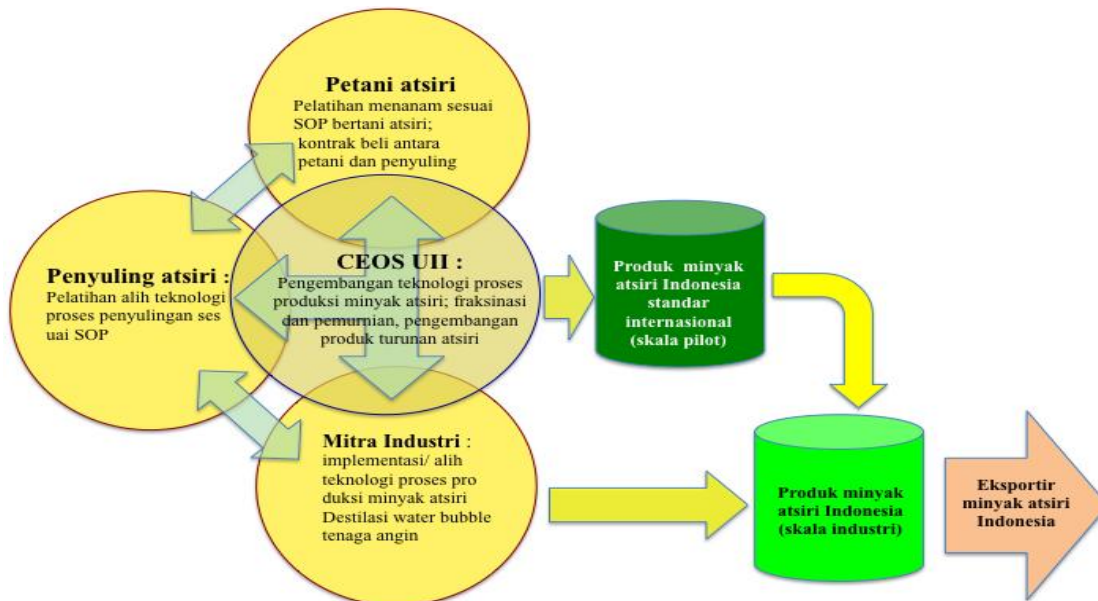
Hasil penelitian CEOS UII dapat mendukung alih teknologi proses produksi minyak atsiri berstandar internasional. Fitri dkk (2015) telah membuktikan bahwa

preparasi bahan baku nilam segar secara fermentasi ringan yang kemudian diekstraksi dengan teknik destilasi *water bubble* signifikan meningkatkan rendemen dari 1,25 % menjadi 6,25%. Kadar patchouli alkohol dalam minyak nilam tersebut juga sangat tinggi, dapat mencapai 60 % jauh melebihi standar internasional EFEO (35%). Penelitian lainnya adalah pemurnian minyak cengkeh dan minyak sereh wangi menggunakan teknologi destilasi fraksinasi yang dilakukan oleh Sastrohamidjojo dkk (2014) dan pemurnian minyak nilam menggunakan arang aktif termodifikasi (Allwar dkk, 2014). Alih teknologi sintesis senyawa turunan atsiri juga telah dilakukan oleh Fatimah (2014) yang telah mengkonversi sitronelal dari minyak atsiri sereh menjadi isopulegol. Isopulegol merupakan senyawa intermediat mentol yang mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi. Harga isopulegol sebesar 418 USD/kg

(Sigma-Aldrich katalog 2015) sedangkan minyak sereh wangi sekitar 15 USD/kg.

METODE DAN MEKANISME ALIH TEKNOLOGI MINYAK ATSIRI

Pendekatan dan langkah pelaksanaan kegiatan alih teknologi yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1. CEOS UII sebagai *center of excellence* dalam proses pengalihan teknologi kepada petani atsiri, penyuling dan mitra industri, dimana keempat *stake holders* ini saling berhubungan satu dengan yang lain dalam satu kluster industri. CEOS UII akan menghasilkan produk minyak atsiri dan turunannya berstandar internasional serta metode dan Mekanisme alih teknologi skala pilot yang pada akhirnya bekerja sama dengan mitra industri untuk memproduksi minyak atsiri skala industri sebagai komoditi ekspor.



Gambar 1. Model techno-industrial cluster minyak atsiri

Alih teknologi industri minyak atsiri

Permasalahan rendahnya harga jual minyak atsiri Indonesia salah satunya karena tidak memenuhi standar mutu nasional/internasional. Masalah ini umumnya disebabkan proses penanaman tanaman atsiri yang tidak sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) dan teknologi proses

produksi yang masih tradisional. Oleh karena itu diperlukan alih teknologi untuk mengatasi hal tersebut. Alih teknologi utama yang dapat dilakukan antara lain:

- 1) alih teknologi bertanam atsiri sesuai SOP dan proses panen serta pengolahan/ preparasi bahan baku atsiri pasca panen bagi petani atsiri

- 2) rancang bangun destilasi *water bubble* termodifikasi. Berdasarkan penelitian Fitri (2014), rendemen minyak nilam meningkat dari 1,25 % menjadi 6,25% dan kadar patchouli alkohol sebagai komponen utama minyak nilam meningkat menjadi 43 - 60% dengan menggunakan teknik fermentasi ringan-destilasi *water bubble* skala pilot. Kelemahan teknik ini biaya operasional tinggi karena memerlukan energi untuk menggerakkan dinamo pengaduk. Penelitian ini akan diteruskan dengan memodifikasi ketel *water bubble* yang telah ada untuk menurunkan biaya operasional;
 - 3) alih teknologi kedua adalah rancang bangun proses pemurnian minyak atsiri dengan teknik destilasi fraksinasi skala semi industri. Teknik ini mengacu penelitian Sastrohamidjojo (2014) yang telah berhasil memurnikan minyak cengkeh dan minyak sereh wangi menggunakan teknologi destilasi fraksinasi dan Su et al (2014) yang berhasil mengkristalkan patchouli alkohol dari minyak nilam dengan teknologi destilasi fraksinasi;
 - 4) alih teknologi ketiga adalah rancang bangun alat pemurnian bahan baku minyak atsiri kualitas rendah skala pilot dengan menggunakan bahan arang aktif termodifikasi (Allwar et al, 2014) dan senyawa pengkhelat untuk mengikat ion logam pengotor (Widayat, 2014).
2. Membentuk kelompok tani binaan tanaman atsiri.
 3. Melakukan pendampingan Petani binaan tanaman atsiri.
 4. Melaksanakan workshop bagi petani atsiri.
 5. Membina penyuling tradisional di wilayah Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Jawa Timur.
 6. Melaksanakan workshop penyulingan sesuai SOP bagi penyuling tradisional.
 7. Menyusun dan evaluasi SOP bertani tanaman atsiri unggulan.
 8. Menjajaki pengembangan industrial cluster minyak atsiri di daerah Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Jawa Timur.
 9. Merancang dan membangun teknologi *water bubble* termodifikasi skala 30 kg, teknologi fraksinasi minyak atsiri skala 20 kg, serta pemurnian minyak atsiri skala 30 kg (skala pilot project).
 10. Memproduksi minyak atsiri menggunakan teknologi *water bubble* termodifikasi, fraksinasi destilasi serta pemurnian minyak atsiri skala pilot project.
 11. Menguji kualitas minyak atsiri hasil ekstraksi teknologi proses *water bubble* termodifikasi, fraksinasi destilasi serta alat pemurnian minyak atsiri skala pilot project sesuai standar internasional EFEO.
 12. Mengevaluasi dan mereparasi alat teknologi proses *water bubble* termodifikasi, fraksinasi destilasi serta alat pemurnian minyak atsiri skala pilot project.
 13. Melakukan studi kelayakan industri minyak atsiri menggunakan teknologi proses *water bubble* termodifikasi, fraksinasi destilasi serta alat pemurnian minyak atsiri.
 14. Mensosialisasikan dan mengembangkan *techno-industrial cluster* minyak atsiri di daerah Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Jawa Timur.
 15. Merancang dan membangun serta melakukan alih teknologi destilasi *water*

Tahapan Proses Alih Teknologi dalam *techno-industrial cluster* minyak atsiri

Studi kasus pengembangan *techno-industrial cluster* minyak atsiri yang sedang dikembangkan adalah di daerah Desa Penataran, Kecamatan Nglegok, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Perencanaan agenda kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

1. Melakukan pemetaan tanaman dan industri atsiri Indonesia di Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Jawa Timur.

- bubble termodifikasi skala industri kepada mitra usaha.
16. Membina Petani atsiri untuk preparasi bahan baku atsiri sesuai SOP
 17. Memproduksi minyak atsiri menggunakan teknologi water bubble termodifikasi skala industri
 18. Memurnikan minyak atsiri dengan teknologi destilasi fraksinasi
 19. Menguji kualitas minyak atsiri yang diproduksi skala industri sesuai dengan standar internasional EFEO.
 20. Mensintesis produk turunan minyak atsiri.
 21. Membuat produk domestik berbasis minyak atsiri.
 22. Menguji kualitas produk turunan minyak atsiri serta produk domestik berbasis minyak atsiri.
 23. Melakukan alih teknologi proses produksi minyak atsiri kepada penyuling tradisional.

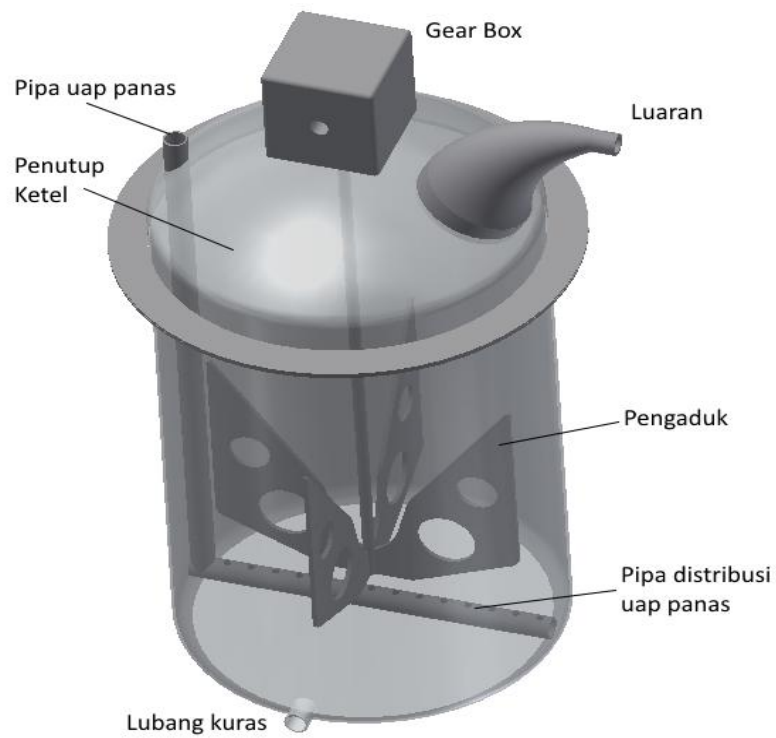
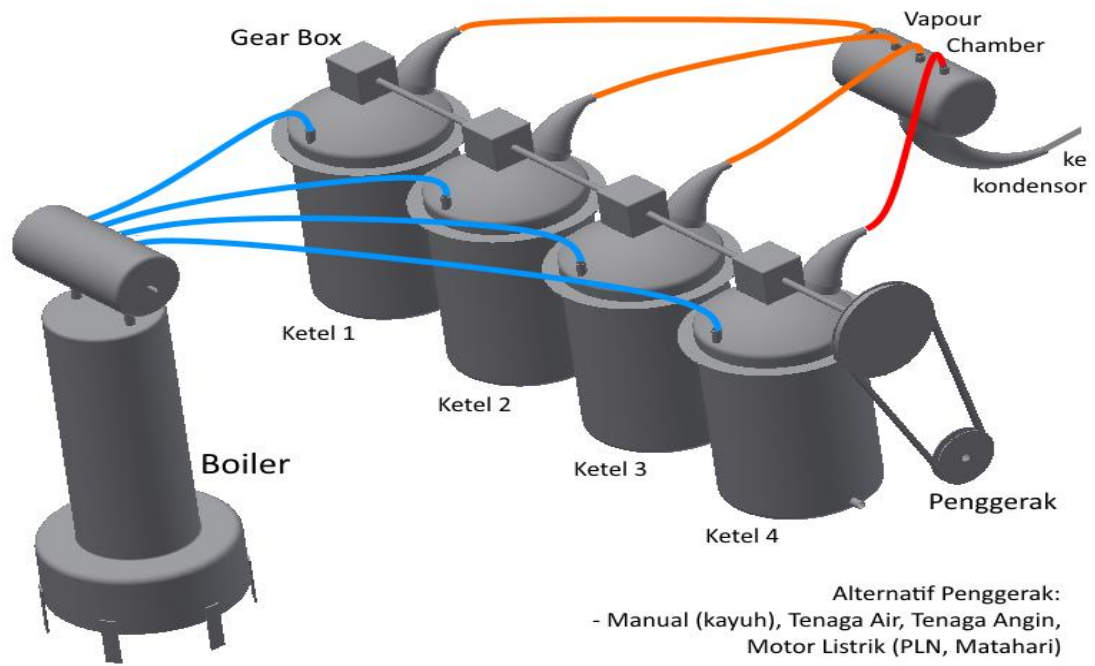
KESINAMBUNGAN DAN MANFAAT PRODUK IPTEK YANG DIHASILKAN SERTA KEMUNGKINAN INTERVENSI SOSIAL

Dalam studi kasus ini, kesinambungan dan manfaat produk iptek yang dihasilkan diharapkan akan terjamin dengan adanya *techno-industrial cluster* minyak atsiri di daerah Desa Penataran, Kecamatan Nglepok, Kabupaten Blitar, Jawa Timur yang dimotori oleh PT. TSB. Selain itu, pembinaan petani atsiri dan penyuling tradisional yang dilanjutkan kontrak kerjasama bagi hasil/jual beli diharapkan dapat melanggengkan kesinambungan usaha produksi minyak atsiri. Kemungkinan intervensi sosial dapat diterapkan pada daerah pinggiran dalam wilayah Indonesia yang mendukung

“Sembilan Agenda Prioritas” (Nawa Cita) Pemerintah Republik Indonesia dalam butir 3, 6, dan 7, yaitu:

(3) *Membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan; (6) Meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional ; (7) Mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi dan domestik.*

Tanaman atsiri dengan kisaran bobot produksi di bawah 500 kg per hektar/panen bernilai lebih tinggi. Sebagai ilustrasi, tanaman atsiri sereh wangi dapat menghasilkan 85 juta rupiah/ha/tahun sedangkan tanaman padi maksimal 72 juta rupiah/ha/tahun (Mohammad, 2015). Tanaman atsiri sangat relevan untuk dikembangkan dalam konteks pembangunan perbatasan maupun daerah dengan infrastruktur terbatas, seperti di Papua. Masalah transportasi antar daerah dapat diminimalisir dengan mendirikan klaster agroindustri minyak atsiri di daerah setempat. Alih teknologi destilasi water bubble termodifikasi merupakan teknologi tepat guna yang dapat diterapkan dengan meninjau potensi alam setempat. Bagi daerah dengan kecepatan angin yang tinggi, dapat memanfaatkan tenaga angin untuk menggerakkan motor ketel water bubble. Sedangkan bagi daerah dengan sumber air yang melimpah dapat digunakan teknologi destilasi *water bubble* bertenaga air. Pada Gambar 2 ditampilkan disain ketel water bubble dengan tenaga penggerak dapat manual, tenaga angin maupun air. Ketel ini dapat didisain sesuai dengan potensi daerah setempat



Gambar 2. disain ketel water bubble dengan berbagai alternatif tenaga penggerak.

Model agroindustri minyak atsiri dapat dijadikan bagian syarat dari kebijakan pemerintah dalam menyelesaikan konflik pertanahan di wilayah Indonesia (Mohammad, 2015). Pembagian tanah Pemerintah untuk rakyat disertai dengan syarat pendirian agroindustri minyak atsiri sebagai usaha pengelolaan mandiri yang lebih mensejahterakan dibandingkan dengan menggadaikan tanah pembagian tersebut. Pendirian agroindustri minyak atsiri dapat dikelola oleh koperasi atau kelompok tani/penyuling setempat.

Selain itu, manfaat produk iptek minyak atsiri yang dihasilkan melalui proses pemurnian dan pengembangan produk turunannya diharapkan sesuai standar internasional *European Federation of Essential Oil* (EFEEO) sehingga nilai ekonomis minyak atsiri Indonesia akan meningkat.

Prospek Pemasaran Produk dan Peluang penerapan intervensi sosial di daerah lain

Prospek pemasaran produk minyak atsiri Indonesia di dunia internasional sangat baik karena kebutuhan dunia mencapai ratusan ribu ton/tahun, sementara kapasitas produksi minyak atsiri Indonesia sekitar 60.000 ton/tahun (Departemen Perdagangan, 2015). Saat ini, industri minyak atsiri Indonesia baru mampu mengeksport bahan setengah jadi. Minyak atsiri paling penting yang diproduksi Indonesia, seperti dirilis Departemen Perdagangan adalah:

1. Minyak daun cengkih, minyak batang cengkih dan minyak tunas cengkih: dengan lebih dari 2,600 ton/tahun, Indonesia memenuhi lebih dari 70% permintaan dunia.
2. Minyak serai atau minyak serai wangi (*citronella*): Indonesia merupakan produsen minyak atsiri

terbesar ketiga di dunia (setelah Tiongkok dan Vietnam) dengan rata-rata 350 ton/tahun.

3. Minyak nilam (*patchouli oil*). Konsumsi minyak atsiri di dunia adalah sekitar 2.000 ton/tahun. Indonesia adalah produsen utama yang menghasilkan 90% produksi minyak atsiri nilam di dunia.
4. Minyak terpentin: Indonesia adalah produsen terbesar kedua setelah Tiongkok, dengan jumlah hasil produksi sekitar 10.000 ton/tahun. Minyak terpentin umumnya digunakan dalam industri kimia aromatik.
5. Minyak *mint* (*menthaarvensis*) lebih dari 1.000 ton per tahun.
6. Minyak pala (*nutmeg oil*) dan minyak fuli (*mace oil*). Indonesia memenuhi 80% permintaan dunia, menghasilkan 200 ton/tahun.
7. Minyak akar wangi (*vetiver oil*). Haiti, India dan Jawa merupakan daerah asal dari minyak akar wangi. Indonesia merupakan pemain penting dengan sekitar 60 ton per tahun.
8. Minyak kayu cendana di Indonesia (Timor) memiliki potensi yang signifikan. India memiliki peran yang besar, namun dengan isu persediaan berkelanjutan besar, peran sebagai pemimpin pasar minyak kayu cendana telah diambil alih oleh Australia (*Santalum alba*).
9. Minyak kenanga: Minyak atsiri ini hanya dihasilkan di Indonesia dengan hasil sekitar 20 ton per tahun. Konsumsi minyak kenanga tetap terbatas dibandingkan dengan minyak *ylang ylang*.
10. Minyak jeruk di Indonesia memiliki potensi yang bagus. Contohnya, baik daun dan buah limun *Kaffir* digunakan dalam masakan Indonesia. Minyak ini mengandung (-)-(S)-*citronella* hingga 80%.

Minyak atsiri daun jeruk mengandung limun *kaffir*, *limonene* dan β -*pinene* pada tingkat yang sebanding dengan minyak atsiri buah lemon.

11. Minyak *cajeput* juga dihasilkan di Indonesia dalam volume yang relatif tinggi.

Peluang penerapan intervensi sosial di daerah lain

Dimungkinkan dengan mengadopsi model *techno-industrial cluster* minyak atsiri yang akan dikembangkan. Terutama untuk daerah pinggiran perbatasan Indonesia, daerah dengan infrastruktur terbatas maupun daerah dengan konflik pertanahan. Agroindustri minyak atsiri dapat dijadikan salah satu alternatif pembangunan ekonomi dalam mendukung program pemerintah membangun daerah di perbatasan Indonesia, khususnya di perbatasan Kalimantan dengan Serawak-Malaysia yang selama ini bertumpu pada perkebunan, kehutanan, dan pertanian tanaman pangan. Pembangunan agroindustri minyak atsiri di perbatasan berpotensi menciptakan lapangan kerja bagi penduduk wanita, karena sifat pekerjaannya tidak seberat bidang perkebunan maupun kehutanan.

Bagi wilayah dengan infrastruktur terbatas, alternatif pendirian *techno-industrial cluster* minyak atsiri sangat

menjanjikan. Seperti diketahui, kandungan minyak atsiri dalam berbagai jenis tumbuhan yang bisa diambil dengan teknik penyulingan yang berkembang di masyarakat sekarang ini masih dibawah 3%. Misalnya sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.). Dengan populasi 10.000 rumpun tanaman serehwangi perhektar, berpotensi menghasilkan **terna segar** 29 – 65 ton per hektar per panen. Tetapi setelah disuling, minyak sereh wangi yang didapat antara 280 – 600 kilogram, sehingga tidak memerlukan moda angkutan besar dalam transportasinya. Jika secara kolektif petani menggunakan truk berdaya muat 5 ton, maka nilai barang yang diangkut tersebut adalah Rp.85.000.000 pada harga minyak serei wangi di tingkat pedagang pengumpul Rp.170.000 per kilogram per Agustus 2015. Nilai barang dalam satuan kendaraan semacam ini, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan produk-produk pertanian / perkebunan / kehutanan. Dengan angkutan efisien semacam itu, petani di pedalaman yang agroklimatnya sesuai untuk pengembangan agroindustri minyak atsiri diuntungkan karena porsi biaya angkut dalam *cost structure*-nya relatif rendah. Selain itu, limbah industri minyak atsiri dapat mendukung usaha lainnya, misalnya usaha peternakan sapi. Di daerah Lembang, Jawa Barat, limbah minyak sereh wangi dapat menjadi pakan ternak (Gambar 3).



Gambar 3. Pemanfaatan limbah hasil penyulingan sereh wangi sebagai pakan ternak.

Model *techno-industrial cluster* minyak atsiri juga dapat dijadikan alternatif pembangunan ekonomi di daerah-daerah yang mengalami konflik pertanahan maupun daerah-daerah yang baru menerima pembagian tanah dari Badan Pertanahan Nasional, dimana sertifikatnya digratiskan melalui Proyek Nasional Agraria. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa program yang baik ini tidak selalu berujung pada peningkatan kesejahteraan masyarakat penerima program tersebut (Mohammad, 2013). Sertipikat Hak Milik tanah yang baru dibagikan tersebut, terutama di pulau Jawa, dengan mudah diagunkan ke bank untuk ditukar dengan sepeda motor, sementara tanahnya sendiri tidak diberdayakan. Melalui *Akses Reform Agraria* yang digagas oleh Badan Pertanahan Nasional, agroindustri minyak atsiri dapat diberikan satu paket dengan pemberian tanah, dimana penerima hibah tanah dibina dalam satu wadah koperasi membangun agroindustri minyak atsiri.

Modal kerja didapat dari bank dengan mengagunkan sertipikat tanah tersebut. Pilihan terhadap agroindustri minyak atsiri sebagai salah satu alternatif, didasarkan pada terbatasnya luas areal yang diberikan di pulau Jawa yang umumnya berkisar 250 hektar dalam satu kecamatan. Dengan demikian, perilaku konsumtif dan berjangka pendek dari masyarakat penerima hak atas tanah tersebut dapat dibina untuk melakukan usaha produktif dan berjangka panjang.

Kelayakan Komersial dan Bisnis Produk serta Kelayakan Keberlanjutan Perbaikan Karakter Bangsa

Kelayakan komersial dan bisnis produk minyak atsiri Indonesia sangat menjanjikan, terutama pengembangan produk turunan minyak atsiri. Berdasarkan data Dewan Atsiri Indonesia (DAI) tahun 2008 ekspor atsiri Indonesia 103 juta USD/tahun sedangkan impor produk turunan atsiri seperti parfum dan perisa makanan mencapai 401 juta

USD/tahun, yang berarti Indonesia devisit sekitar 300 USD/tahun.

Pengembangan produk turunan minyak atsiri merupakan suatu peluang besar untuk meningkatkan ketahanan pangan dan nilai ekspor nasional menuju kemandirian dan perbaikan karakter bangsa. Saat ini, industri hilir minyak atsiri di Indonesia belum berkembang dengan baik. Hampir semua produk minyak atsiri Indonesia yang di ekspor adalah bahan setengah jadi dan nilai tambahnya terjadi di negara tujuan ekspor. Dengan asumsi *demand* tetap seperti angka ekspor di atas, diharapkan teknologi pemurnian yang akan diterapkan, akan merangsang para pelaku usaha minyak atsiri untuk mengembangkan industri hilirnya di dalam negeri. Melalui edukasi yang berjenjang (dalam bentuk pelatihan-pelatihan), para pelaku usaha minyak atsiri dapat mengembangkan industri hilir berskala UKM, menghasilkan produk jadi berbasis minyak atsiri yang selama ini didominasi oleh perusahaan-perusahaan besar.

KESIMPULAN

Keragaman tanaman atsiri Indonesia merupakan anugrah Ilahi yang tak terhingga dan dapat menjadi komoditi ekspor sesuai dengan karakter bangsa Indonesia. Model *techno-industrial cluster* minyak atsiri yang direkomendasikan sangat sesuai diterapkan di seluruh wilayah Indonesia yang luas dan terdiri dari ribuan terutama bagi wilayah dengan infrastruktur terbatas, daerah perbatasan, maupun daerah terpencil. Ciri *techno-industrial cluster* minyak atsiri yang akan dibangun dalam upaya penguatan karakter bangsa antara lain: bertani dan menyuling sesuai SOP, adanya kontrak kerja antar keempat *stake holders*, penjaminan mutu produk sesuai standar EFEO, serta pemurnian dan pengembangan produk hilir minyak atsiri untuk peningkatan nilai jual minyak atsiri Indonesia di dunia internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Allwar, I. Fatimah, N. Fitri, dan D. Rubiyanto, 2014. *Improvement of the product and quality of pogostemon cablin benth.* Eksakta vol.14 no.2:19-47
- Mohammad, D, 2015. Laporan Hasil perkebunan PT. Tjandisewu Baru.
- Fatimah, I dan D.Rubiyanto, 2014. *Konversi Hijau Sitronellal menggunakan katalis ZrO₂-Montmorillonit tersulfasi.* Laporan Hibah PUPT DIKTI.
- Fatimah, I and D.Rubiyanto, 2015. *Environmentally Friendly Catalyst of Zirconium Pillared Saponite for solvent Free esterification of menthol.* Adv.Materials research, 1101.
- Fitri, N., H. Sastrohamidjojo, Hermawati, 2014. *Modifikasi spesi kimia air penyuling untuk meningkatkan kualitas minyak atsiri nilam.* Laporan hibah PUPT DIKTI.
- Rubiyanto, D, 2014. *Effect of Sulfatation on Zirconia pillared-montmorillonit to the catalytic activity in microwave assisted citronellal conversion.* Inter.Jour.of Chem.Eng.
- Sastrohamidjojo, H. Dan Riyanto, 2014. *Penerapan teknik destilasi fraksinasi untuk isolasi bahan baku obat berbasis bahan alam minyak atsiri cengkeh (clove leaf oil) dan sereh (lemongrass oil).* Laporan hibah PUPT DIKTI.
- Sutijan, 2007. *Product development and commercialization of refined eugenol obtained from clove leaves utilising steam distillation and reactive extraction.* Laporan Grant PHK B.
- Sutijan, 2013. *Synthesis of Ternary Homogeneous Azeotropic Distillation Sequences: Flowsheet Identification.* Asean Journal of Chemical Engineering AJCHE 2013, Vol. 13, No. 1, 43 – 60. (Juni 2013).
- Sutijan, 2012. *Synthesis of Ternary Homogeneous Azeotropic Distillation Sequences: Entrainer Selection.* Asean Journal of Chemical Engineering AJCHE 2012, Vol. 12, No. 1, 20 – 33 (Agustus 2012)
- Sutijan, 2011. *Heterogeneous Kinetics of Hydration of α -Pinene for α -Terpineol Production: Non-Ideal Approach.* International Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol 7, No 4, pp 227-230.
- Sutijan, 2015. [Continuous Production of \$\alpha\$ -Terpineol from \$\alpha\$ -Pinene Isolated from Indonesian Crude Turpentine.](http://www.ccsenet.org/journal/index.php/mas/issue/view/1220) Modern Applied Science, Vol. 9, No. 4, 2015, e-Version First™ <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/mas/issue/view/1220>.
- Su, Z.Q., X.L. Wu, M.J. Bao, C.W. Li, S.Z. Kong, Z.R. Su, X.P. Lai, Y.C.Li, and J.N. Chen, 2014. *Isolation of (-)-patchouli alcohol from patchouli oil by fractional distillation and crystallization.* Trop.J.Pharm.Res., 13(3):360
- Widayat, B Cahyono, Hadiyanto, Ngadiwiyana, 2014. *Improvement of clove oil quality by using adsorption-distillation process.* Res.J.App.Sci.Eng.Technol., 7(18):3867-3871.