

## Revitalisasi Tungku Dan Ketel Penguapan Untuk Meningkatkan Penyulingan Minyak Atsiri

Mohn. Ridwan<sup>1</sup>, Hartono<sup>2</sup>, Seno Darmanto<sup>3</sup>

Teknik Perkapalan Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi<sup>1</sup>  
marsen@undip.ac.id

Teknik Sipil Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi<sup>2</sup>  
Teknik Mesin Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi<sup>2</sup>  
Universitas Diponegoro

### Abstrak

Rancang bangun mesin penyulingan dilakukan untuk memperbaiki kualitas minyak atsiri di kelompok Usaha Bersama (KUB) Sumber Rejeki. Proses rancang bangun dilakukan di laboratorium dan mitra. Metode pelaksanaan rancang bangun mesin penyulingan terdiri atas penentuan desain, penentuan bahan, pembuatan, uji unjuk kerja, praktek unjuk kerja di industri dan perawatan. Selanjutnya lingkup desain dan pembuatan peralatan penyulingan secara detail terdiri atas ruang penguapan (pembakaran /pengarangan), pipa asap cair, distilator (pendingin air), bak penampung (tar dan minyak atsiri), pompa air, pipa sirkulasi air, katup dan panel pengaturan. Pengujian unjuk kerja mesin dilakukan dengan penyulingan salah satu sumber minyak atsiri yakni nilam, cengkeh, pala, lada, dan sirih pala

Kata Kunci: pala, atsiri, penyulingan, pengukusan

### 1. Pendahuluan

Potensi minyak sirih wangi mempunyai harga ekonomi/pasaran yang tinggi di bawah minyak pala dan minyak lada. Indonesia mempunyai potensi jenis-jenis minyak atsiri seperti nilam, cengkeh, pala, lada, dan sirih. Hal ini tentu akan memberikan peluang untuk melipatgandakan penghasilan di tingkat industri dan petani. Hanya masalahnya sekarang adalah bahwa masih banyak para industri dan petani sirih wangi yang melakukan penyulingan dengan menggunakan teknologi secara tradisional. Dengan hanya mengandalkan proses penyulingan secara tradisional tentu proses produksi tidak akan mendapatkan rendemen yang tinggi serta kualitas minyak yang dikehendaki konsumen. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas minyak sirih wangi meliputi kualitas bahan baku, perlakuan awal, teknologi pengolahan, perlakuan lanjut dan proses pengepakan. Untuk menghasilkan rendemen minyak yang maksimum, para penyuling skala rakyat biasanya mengeringkan daun di bawah sinar matahari selama 3 - 4 jam (akan terkontaminasi oleh bahan pengotor) dan lama penyulingan diatur sedemikian rupa, sehingga komponen minyak seluruhnya terekstraksi dan berkualitas baik. Aplikasi teknologi penyulingan secara terukur dan baku menjadi penting untuk meningkatkan rendemen dan mutu minyak sirih wangi. Dan target luaran yang ingin dicapai dalam pengabdian melalui program Iptek bagi Masyarakat meliputi perancangan dan pembuatan peralatan tangki

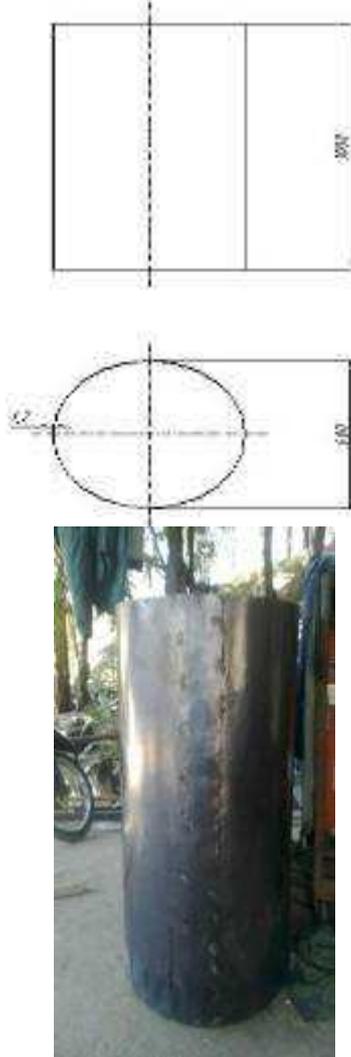
bertekanan untuk menyuling minyak atsiri sirih yang efisien. Kegiatan akan disempurnakan dengan pelatihan perbaikan/perawatan berkala

### 2. Metode

Metode yang akan diterapkan dalam pengembangan teknologi tepat guna melalui Program Iptek untuk Masyarakat berdasarkan pada penyempurnaan kelengkapan anggota kelompok industri yang diusulkan oleh Kelompok Usaha Bersama (KUB) Sumber Rejeki. Penyempurnaan kelengkapan anggota kelompok industri dapat diusahakan dalam *skala prioritas* dan tim pengabdian menyusun langkah kerja pengabdian meliputi pendalaman jenis minyak atsiri, pendalaman peralatan penyulingan, rancang bangun peralatan penyulingan dan pelaksanaan di industri mitra. Minyak yang terdapat di alam dibagi menjadi tiga golongan besar yaitu minyak mineral (*mineral oil*), minyak yang dapat dimakan (*edible fat*) dan minyak atsiri (*essential oil*). Meskipun minyak atsiri secara umum dapat diekstrak dengan 4 (empat) cara meliputi penyulingan (*destilation*), pressing (*eks-pression*), ekstraksi dengan pelarut (*solvent ekstraksion*) dan absorpsi oleh menguap lemak padat (*Enfleurage*) namun kegiatan hanya difokuskan pada penyulingan. Dan rancang bangun peralatan penyulingan atsiri dilakukan dengan penyempurnaan model peralatan yang terdiri atas ruang pembakaran /pengarangan, pipa asap cair, distilator (pendingin air), bak penampung (tar dan

minyak atsiri), pompa air, pipa sirkulasi air, katup dan panel pengaturan

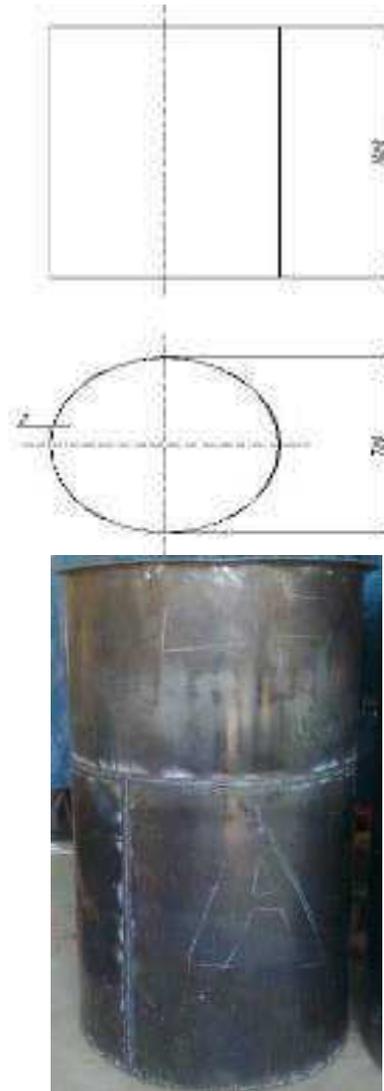
Drum ruang penguapan dibuat dari pelat baja ST40 dengan panjang 200 (dua ratus) cm dan lebar 100 (seratus) cm dan mekanisme pembentukan dengan cara diroll untuk membentuk profil lengkung. Setelah melengkung dan membentuk silinder, plat baja tersebut dilas.



Gambar 1. Rancangan dan pembuatan drum ruang pengarangan

Analogi drum ruang pengarangan, drum ruang pembakaran dibuat dari pelat baja ST40 dengan panjang dan mekanisme pembentukan dengan cara diroll untuk membentuk profil lengkung. Setelah melengkung dan membentuk silinder, plat baja tersebut dilas.

Pelat baja ST40 dengan panjang tiga meter dan lebar satu meter di bentuk silinder dengan cara diketok – ketok pada pinggiran plat tersebut agar melengkung, setelah melengkung dan membentuk silinder, plat baja tersebut dilas dengan las listrik.



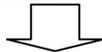
Gambar 2. Rancangan dan pembuatan drum ruang pembakaran

### 3. Hasil dan Pembahasan

Rancang bangun mesin penyulingan adsiri pada prinsipnya terdiri dari ruang pembakaran, penguapan, kondensasi, pemisahan dan komponen pendukung. Ruang penguapan merupakan komponen mesin untuk menguapkan air dan bahan-bahan yang mudah menguap. Peralatan kondensasi digunakan untuk mengembunkan bahan-bahan yang mudah menguap dan dikonversi ke bentuk cair. Selanjutnya instalasi peralatan destilator terdiri dari ruang pembakaran /pengarangan, pipa asap cair, distilator (pendingin air), bak penampung (tar dan minyak atsiri), pompa air, pipa sirkulasi air, katup dan panel pengaturan.

Aplikasi silinder atau ketel penguapan berbahan stainless steel berukuran besar meningkatkan produktifitas penyulingan minyak atsiri. Bahan stainless steel mempunyai indek koefisien perpindahan kalor relatif tinggi sehingga transfer kalor dari bahan bakar ke bahan dikukus/direbus juga meningkat secara nyata. Kalor akan lebih

mudah dan cepat terserap oleh bahan dan selanjutnya menaikkan temperatur ruang penguapan dan menguapkan bahan yang mudah menguap bersama air. Bahan yang mudah menguap tersebut diidentifikasi sebagai minyak atsiri. Bahan stainless steel merupakan bahan yang tahan terhadap korosi. Berbeda dengan ketel sebelumnya yang menggunakan silinder yang sudah korosi dan mudah bocor, ketel berbahan stainless steel tahan terhadap korosi yang disebabkan oleh cairan berasam/basa dan peningkatan temperatur. Komponen berbahan stainless steel juga mudah dibersihkan terhadap pengotor terutama kotoran dari bahan kimia yang terlarut di dalam ketel dan juga kotoran asap yang menempel di permukaan luar dinding ketel. Peningkatan ukuran ketel yang berdiameter sama dengan ketel lama namun ketinggian naik 10 cm juga secara otomatis meningkatkan kapasitas penguapan dan lebih lanjut meningkatkan produktifitas penyulingan minyak atsiri.



Gambar 3. Renovasi silinder/ketel

Prinsip pembakaran pada dasarnya harus memenuhi 3 (tiga) unsur yakni bahan bakar, aliran udara dan pengontrolan kalor yang dibangkitkan. Identifikasi tungku di mitra mempunyai beberapa kelemahan yakni pembakaran tidak sempurna, kehilangan (*losses*) kalor tinggi dan kebutuhan bakar tinggi sehubungan dengan dinding tungku sudah banyak ada lubang. Modifikasi tungku diarahkan dengan menggunakan bahan yang dapat

mengisolasi kalor dengan baik dan tahan terhadap temperatur tinggi. Bahan yang memenuhi kriteria tersebut alah satunya adalah bahan bangunan dengan pasangan bata/batu. Aplikasi tungku permanen dengan kontruksi bangunan (bata, pasir, semen dan bahan penguat lain) telah efektif mereduksi kelemahan tungku tradisional. Modifikasi tungku permanen dengan kontruksi bangunan (bata, pasir, semen dan bahan penguat lain) akan meningkatkan efisiensi pembakaran bahan bakar. Peningkatan efisiensi ini didasarkan pada kajian teknis dan ekonomis. Kajian teknis didasarkan pada kapasitas penyulingan di ketel dan produksi minyak atsiri. Selanjutnya kajian ekonomis didasarkan pada kebutuhan biaya penyulingan yakni kebutuhan bahan bakar. Tahapan pembuatan tungku ditunjukkan di gambar 4.



Gambar 4. Renovasi tungku

Minyak atsiri secara teori dapat diperoleh dengan berbagai teknik penyulingan meliputi perebusan, pengukusan dan uap langsung. Metode pengukusan dilakukan dengan bahan dikukus di dalam ketel yang konstruksinya hampir sama dengan dandang. Minyak atsiri akan menguap dan terbawa oleh aliran uap air yang dialirkan ke kondensor untuk kondensasi. Pengujian peralatan penyulingan model pengukusan dilakukan dengan melakukan penyulingan biji pala. Biji pala mengandung minyak atsiri mendekati 12%.

#### 4. Kesimpulan

Minyak atsiri secara teori dapat diperoleh dengan berbagai teknik penyulingan meliputi perebusan, pengukusan dan uap langsung. Metode pengukusan dilakukan dengan bahan dikukus di dalam ketel yang konstruksinya hampir sama dengan dandang. Realisasi peralatan penyulingan model pengukusan pada prinsipnya terdiri atas ruang penguapan, tungku, pipa asap cair, distilator (pendingin air), bak penampung (tar dan minyak atsiri), pompa air, pipa sirkulasi air, katup dan panel pengaturan. Revitalisasi silinder atau ketel penguapan berbahan stainless steel berukuran besar meningkatkan produktifitas penyulingan minyak atsiri. Bahan stainless steel mempunyai indek koefisien perpindahan kalor relatif tinggi sehingga transfer kalor dari bahan bakar ke bahan dikukus/direbus juga meningkat secara nyata. Selanjutnya modifikasi tungku dilakukan dengan mengaplikasikan bahan dinding tungku yang dapat mengisolasi kalor dengan baik dan tahan terhadap temperatur tinggi yakni tungku permanen dengan konstruksi bangunan (bata/batu, pasir, semen dan bahan penguat lain).

#### Ucapan Terima Kasih

Kami dari hati yang paling dalam mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pengabdian ini terutama mahasiswa, teknisi dan PSD III Teknik Perkapalan dan Mesin Mesin, Sekolah Vokasi Undip. Terima kasih kepada DRPM melalui Skim Iptek bagi Masyarakat yang telah mendanai kegiatan pengabdian melalui Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: 008/SP2H/PPM/DRPM/II/2016, tanggal 17 Pebruari 2016

#### Daftar Pustaka

- Guenther, E, (1987). *Minyak Atsiri*. Jilid I, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Kapoor, L. D [and] Ram Krishan, (1977). *Advances In Esensial Oil Industry*, Held At Kanpur.
- Ketaren, S [dan] B. Djatmiko, (1978). *Minyak Atsir Bersumber Dari Daun*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta IPB Bogor.
- Ketaren, S dan B. Djatmiko, (1978). *Minyak Atsiri Bersumber Dari Bunga Dan Buah*. Departemen
- Rarris, R, (1987). *Tanaman Minyak Atsiri*. Penebar Swadaya, Jakarta Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta IPB, Bogor.

- Ketaren, S, (1981). *Minyak Atsiri*. Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sajimin, 2010," Wawancara: Ketua Kelompok KUB Sumber Rejeki", Survey Langsung di Kelompok KUB Sumber Rejeki.
- Tarwiyah dan Kemal, 2001," Minyak Atsiri Fuli Dan Buah Pala", Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat, Hasbullah, Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat, Jakarta