

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK INDUSTRI PENYULINGAN MINYAK SEREH WANGI SKALA KECIL DAN MENENGAH

THE DEVELOPMENT OF APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR CITRONELLA FRAGRANCE OIL REFINERIES IN SMALL SCALE AND INTERMEDIATE INDUSTRY

¹Nugraha, ²Aswardi Nasution, ³Asep Nana Rukmana,

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung

email : ¹nugraha692004@yahoo.com; ²aswardinasution@yahoo.com;

³an.rukmana@yahoo.com;

Abstract. Citronella fragrance oil processing industry has made a major contribution in improving the economy of the community, especially for the business actors involved, namely farmers and those who run citronella oil processing industry. The main problems in the oil refining industry of fragrance citronella are the unclear supply chain which cause disinterest for farmers to plant the citronella fragrance and the refining capacity which is unable to meet consumer demand. The limited capacity caused by the discontinued provision of Citronella raw materials, method of work which is highly dependent on human (still done traditionally), as well as the insufficient quality of refining machine to produce oil Citronella fragrance oil with maximum quality and quantity. The main purpose of this study is to identify an appropriate alternative technology to be used in the distillation of citronella according to the needs so as to optimize the potential and available resources. The study was conducted by describing citronella oil refining process, identifying technology used today, as well as the analytical determination of appropriate technology for citronella oil refining in small and medium scale business. The determination of appropriate technology for citronella refining industry is expected to optimize the potential and existing resources through efficient industrial systems, integrated, environmentally friendly, and relatively easy to manage.

Keywords: appropriate technology, citronella oil refining, small and medium business scale

Abstrak, Industri pengolahan minyak serih wangi memberikan kontribusi besar dalam peningkatan perekonomian masyarakat terutama para pelaku usaha yang terlibat yaitu petani dan pelaku industri pengolahan minyak serih wangi. Permasalahan utama dalam industri penyulingan minyak serih wangi selama ini adalah selain tidak jelasnya rantai pasok produk serih wangi sehingga menyebabkan ketidaktertarikan petani untuk menanam serih wangi juga permasalahan pada kapasitas penyulingan yang tidak mampu memenuhi permintaan konsumen. Kapasitas yang terbatas disebabkan oleh ketersediaan bahan baku (serih wangi) yang tidak kontinyu, metode kerja yang sangat tergantung pada orang (masih dilakukan secara tradisional), serta kualitas mesin penyulingan yang belum memadai untuk dapat menghasilkan minyak serih wangi dengan kualitas dan kuantitas yang maksimal. Tujuan utama penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi alternatif teknologi yang tepat untuk digunakan pada penyulingan serih wangi sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat mengoptimalkan potensi dan sumber daya yang dimiliki. Penelitian dilakukan dengan menggambarkan proses penyulingan minyak serih wangi, identifikasi teknologi yang digunakan saat ini, serta analisis penentuan teknologi yang tepat untuk penyulingan minyak serih wangi skala kecil dan menengah. Dengan ditentukannya teknologi yang tepat untuk industri penyulingan serih wangi untuk skala kecil dan menengah diharapkan dapat

mengoptimalkan potensi dan sumber daya yang ada melalui sistem industri yang efisien, terintegrasi, berwawasan lingkungan dan relatif mudah untuk dikelola.

Kata kunci : teknologi tepat guna, penyulingan minyak sereh wangi

1. Pendahuluan

Sereh wangi merupakan salah satu komoditi atsiri yang sangat prospektif dan kaya akan manfaat. Kandungan yang terdapat dalam tumbuhan ini dapat digunakan pada industri parfum, makanan, kosmetik, obat-obatan dan aroma terapi. Permintaan minyak sereh wangi cukup tinggi dan harganya stabil serta cenderung meningkat. Uniknya, pembudidayaan sereh wangi tidak terlalu rumit serta tanaman ini dapat hidup dilahan-lahan marginal bahkan lahan bekas tambang (Idawanni, 2016). Komoditas sereh wangi juga merupakan salah satu sumber devisa yang besar, dan berperan dalam peningkatan pendapatan petani serta penyerapan tenaga kerja. Produksi minyak sereh wangi di Indonesia dihasilkan dari Nangroe Aceh Darussalam, Jawa Barat, Jawa Timur dan Lampung dengan total luas areal seluruh Indonesia pada tahun 2004 mencapai 3492 hektar (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006).

Pengembangan tanaman sereh wangi tidak hanya berkontribusi pada pengembangan pertanian, namun juga turut meningkatkan perekonomian masyarakat. Pengembangan pengolahan minyak sereh wangi di pedesaan merupakan salah satu langkah strategis dalam memacu pertumbuhan perekonomian daerah, selain dapat meningkatkan kesempatan kerja, meningkatkan nilai tambah dan daya saing, serta pendapatan petani tanaman penghasil minyak atsiri. Wilayah yang menjadi tempat budi daya Sereh Wangi di Jawa Barat diantaranya adalah Gunung Halu, Cililin (Kabupaten Bandung Barat), Sumedang, Subang, Purwakarta, Garut, dan Lembang.

Produksi sereh wangi di Jawa Barat mengalami puncak pada tahun 2011-2012 dan kemudian mengalami penurunan hingga tahun 2015 (Dinas pertanian, 2016). Hal ini disebabkan oleh perubahan fokus pemerintah Provinsi Jawa Barat dalam pengembangan komoditas andalan. Sementara di beberapa daerah, kantong-kantong penghasil minyak sereh wangi masih bertahan walaupun dengan produksi yang sangat terbatas dan tidak mampu memenuhi permintaan konsumen (Hariani dkk, 2016). Dari pemetaan aliran rantai pasok industri penyulingan sereh wangi dapat diketahui bahwa salah satu penyebab berkurangnya minat masyarakat saat ini untuk membudidayakan tanaman sereh wangi adalah karena ketidakpastian rantai pasok serta ketersediaan bahan baku (tanaman sereh wangi) yang tidak kontinyu. Selain itu, pada tingkat petani sebagai pemasok bahan baku untuk industri penyulingan minyak sereh wangi, ketidakpastian faktor musim atau cuaca juga sangat mempengaruhi kualitas tanaman sereh wangi karena tingginya kadar air pada tanaman sereh wangi dan menyebabkan harga jual sereh wangi berkurang. Pada tingkat pemanufaktur (industri penyulingan minyak sereh wangi), terbatasnya kapasitas penyulingan dan teknologi yang digunakan juga menyebabkan produksi minyak sereh wangi masih belum memenuhi kebutuhan pasar (Hariani dkk, 2016).

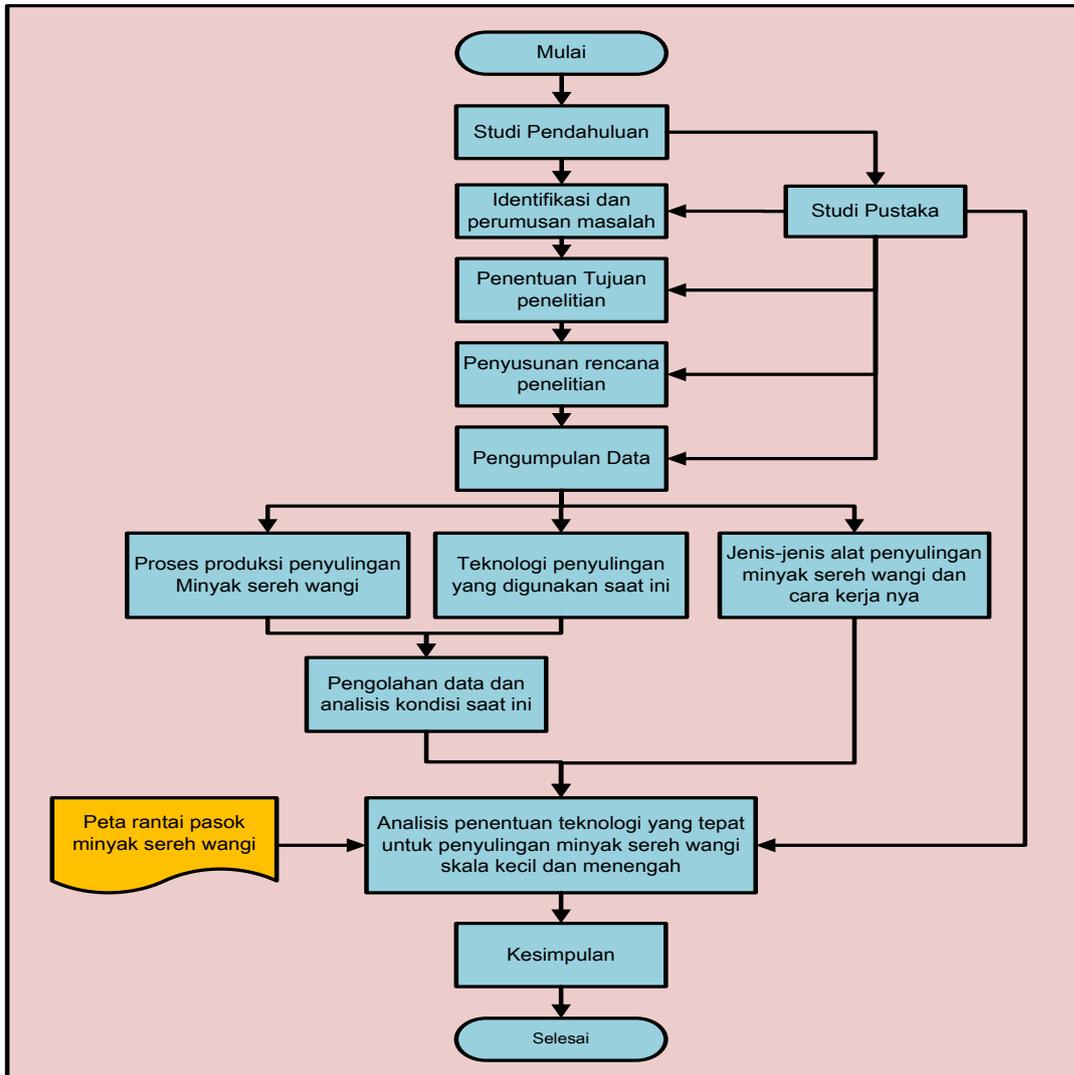
Hal terpenting dalam upaya pengembangan industri pengolahan minyak sereh wangi adalah peningkatan daya saing minyak sereh wangi melalui perbaikan kualitas, harga yang kompetitif, kontinuitas supply, pembinaan yang terintegrasi, pemanfaatan teknologi tepat guna dan jelas, serta mendorong tumbuh kembangnya industri lanjutan. Untuk itu diperlukan upaya-upaya dalam meningkatkan kinerja industri penyulingan sereh wangi, salah satunya dengan cara pemanfaatan teknologi penyulingan sereh wangi

yang tepat sesuai dengan ketersediaan dan kapasitas yang dibutuhkan dengan kualitas yang memenuhi keinginan konsumen.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu ditelaah lebih jauh mengenai teknologi yang tepat untuk industri penyulingan minyak sereh wangi skala kecil dan menengah dalam kaitan meningkatkan kapasitas penyulingan dan meningkatkan jumlah dan kualitas minyak sereh wangi yang dihasilkan.

2. Metode Penelitian

Secara garis besar terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Langkah-langkah tersebut yaitu studi pendahuluan, identifikasi masalah dan perumusan masalah, penetapan tujuan dan batasan penelitian, studi pustaka, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, serta kesimpulan. Tahapan penelitian tersebut digambarkan dalam bagan penelitian seperti dapat dilihat pada Gambar 1.

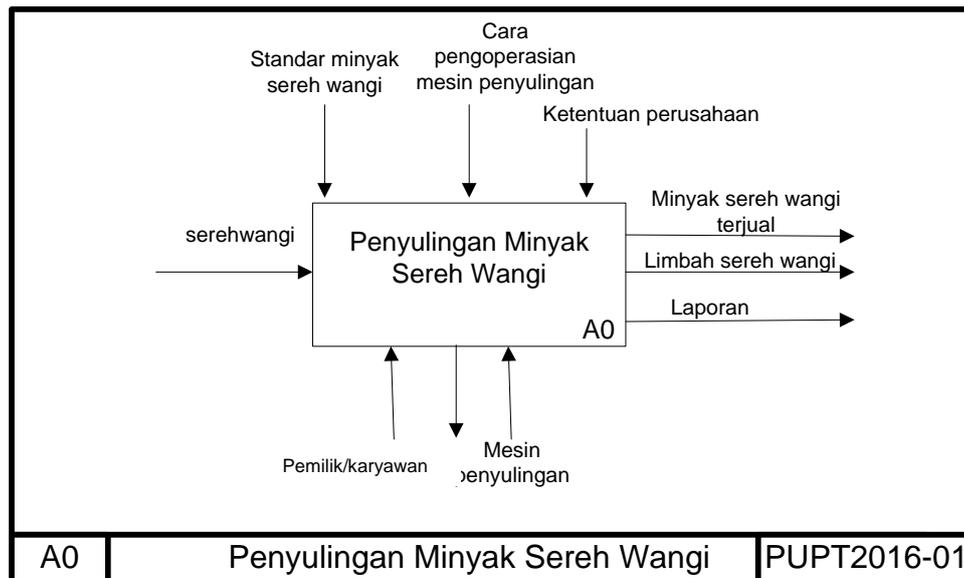


Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Aliran proses dan proses produksi pada industri penyulingan minyak sereh wangi

Pemetaan proses bisnis pada penyulingan minyak sereh wangi yang saat ini digambarkan dengan lengkap pada Gambar 2



Gambar 2. Diagram konteks proses bisnis penyulingan minyak sereh wangi

Teknologi penyulingan sereh wangi yang digunakan saat ini

Teknologi yang digunakan untuk penyulingan sereh wangi disesuaikan dengan metode penyulingan yang digunakan. Dari hasil pengamatan pada beberapa tempat penyulingan sereh wangi, sebagian besar penyuling masih menggunakan teknologi sederhana.

Penyulingan di Kampung Palugon Cilacap dan Gunung Halu Cililin

Proses penyulingan yang dilakukan oleh sebagian besar penyuling di daerah Kampung Palugon Cilacap dan Gunung Halu Cililin menggunakan cara penyulingan dengan air. Teknologi penyulingan dengan air merupakan cara paling mudah dibanding metode lainnya. Cara ini relatif sederhana, demikian juga bahan untuk ketel pun mudah didapat. Beberapa penyuling bahkan dapat menggunakan drum bekas oli, minyak tanah, atau drum bekas aspal sebagai ketel. Pada cara ini, bahan tanaman dimasukkan dalam ketel suling yang sudah diisi air sehingga bahan baku daun sereh bercampur dengan air. Perbandingan air dan bahan baku daun harus seimbang. Bahan baku dimasukkan dan dipadatkan, selanjutnya ketel ditutup rapat agar tidak ada celah untuk uap keluar. Uap hasil perebusan air dan bahan dialirkan melalui pipa menuju ketel kondensator yang mengandung air dingin sehingga terjadi pengembunan (kondensasi). Di daerah Gunung Halu, uap air hasil perebusan dialirkan melalui pipa melewati air di kolam yang sengaja dibuat sebagai pendingin. Selanjutnya air dan minyak ditampung dalam tangki pemisah.



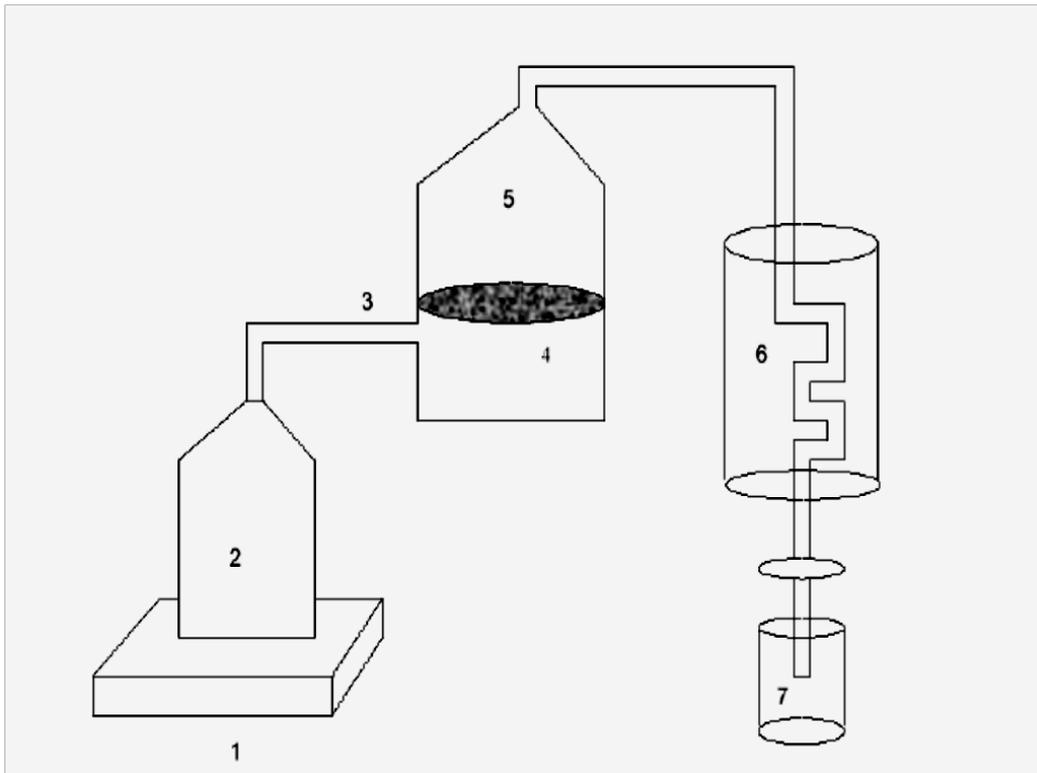
Gambar 4. Penyulingan minyak sereh wangi di Kampung Palugon Cilacap Jawa Tengah

Penyulingan di Balitro Manoko Lembang, Desa Cimungkal Sumedang, dan Desa Ciapus Bogor

Penyulingan yang dilakukan di Desa Cimungkal, Balitro Lembang, dan Ciapus Bogor menggunakan cara pengukusan. Penyulingan dilakukan dengan meletakkan bahan baku (sereh wangi) pada piringan besi berlubang seperti ayakan yang terletak beberapa centi di atas permukaan air. Pada prinsipnya, cara ini menggunakan uap bertekanan rendah, dibandingkan dengan cara *water distillation* perbedaannya terletak pada pemisahan bahan dan air.

Penyulingan sereh wangi di Balitro Lembang telah diintegrasikan dengan peternakan sapi yang ada di sana. Penyulingan telah memanfaatkan gas dari kotoran sapi yang diolah menjadi biogas sebagai bahan bakar, dan sereh wangi sisa pengukusan jadi pakan ternak sapi.

Penyulingan di desa Cimungkal menggunakan batubara sebagai bahan bakar. Menurut keterangan yang diperoleh, penggunaan batubara menghasilkan panas yang lebih stabil dan menyebabkan pemanasan lebih baik dibanding pemanasan menggunakan bahan bakar kayu. Akan tetapi penggunaan batubara sebagai bahan bakar memerlukan alat tambahan sebagai tempat pembakaran batubara. Alat ini dipasang sebagai pengganti tungku kayu bakar (Gambar 7d). Panas yang dihasilkan dialirkan melalui pipa ke tungku pengukusan. Secara umum, skema proses penyulingan dengan uap dijelaskan pada Gambar 5.



Keterangan : 1) Pemanas; 2) Wadah Air; 3) Saluran uap; 4) Rongga pengukus; 5) Wadah Bahan;

6) Kondensor; 7) Botol Penampung

Gambar 5. Skema aliran proses produksi minyak atsiri type uap



Gambar 6. Penyulingan minyak sereh wangi di Balitro Manoko Lembang



Gambar 7. Penyulingan minyak sereh wangi di Desa Cimungkal

Alat penyulingan yang digunakan untuk penyulingan minyak atsiri yang ada di pasaran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ke tempat produksi alat penyulingan minyak sereh wangi pada tahun 2016, dapat diketahui bahwa alat penyulingan yang ada atau diproduksi menggunakan dua sistem penyulingan yaitu sistem boiler dan sistem uap.

Sistem Boiler dengan kapasitas 800 kg sampai dengan 1 ton sereh wangi. Terdiri dari 3 buah dandang dengan sistem pengapian yang dipasang pada ketiga dandang tersebut. Spesifikasi dan Ukuran Alat Penyulingan dengan sistem boiler sebagai berikut:

1. Alat penyulingan terdiri dari boiler (ketel pendidih air), ketel penyulingan (*distillation*), ketel pendingin dan penampungan minyak sereh wangi.
2. Boiler; berfungsi untuk mendidihkan air, kemudian uapnya dialirkan dengan pipa sepanjang dua meter ke ketel penyulingan. Dengan cara ini temperatur uap relatif stabil yang diperlukan untuk mengukus daun sereh wangi di dalam ketel penyulingan. Boiler terbuat dari pelat dengan tebal 4 mm atau 5 mm dan ukuran boiler yaitu diameter 1,5 m dan tinggi 1,2 m.
3. Ketel Penyulingan; ukuran ketel penyulingan, diameter 1,5 m dan tinggi 1,8 m terbuat dari pelat tebal 4 mm atau 5 mm. Kapasitas ketel dengan ukuran ini dapat memuat daun sereh wangi sebanyak satu ton. Uap sereh wangi hasil pengukusan dialirkan dengan pipa sepanjang 1,5 m ke ketel pendingin.
4. Ketel Pendingin; terbuat dari pelat yang sama dengan boiler dan ketel penyulingan dengan ukuran diameter 1,8 m dan tinggi 2,4 m diisi dengan pipa spiral dan air.
5. Penampungan Minyak Sereh Wangi; minyak sereh wangi yang masih bercampur dengan air dari ketel pendingin, ditampung dengan ember plastik 20 liter. Di dalam ember penampungan, minyak sereh wangi akan terpisah dengan air. Minyak sereh wangi berada di atas air karena berat jenis air lebih besar dari minyak, kemudian diambil dengan gayung dan dimasukkan ke dalam jerigen atau kompaan.

Sistem uap/Sistem kukus yang menggunakan langsung dengan diameter 150 dan 180 cm, tetapi hasilnya tidak begitu bagus karena harus selalu mengatur dan menyesuaikan proses pengapiannya. Sistem kukus kapasitasnya sekitar 80 -100 kg. Proses pembuatan mesin penyulingan dengan sistem kukus menghabiskan waktu 10 hari. Untuk sistem langsung hanya memerlukan satu dandang dan pipanya dapat langsung dialirkan ke kolam. Tetapi jika pipanya tidak dialirkan ke kolam, maka harus ada dua buah dandang di mana yang satunya untuk tempat pipa.

Selain beberapa jenis mesin penyulingan yang diproduksi di daerah Cilacap, berikut beberapa contoh alat penyulingan yang ada di Balai Besar Industri Agro (BBIA) Bogor.

a. Alat penyuling Atsiri dan Boiler

Alat ini berguna untuk menyuling minyak atsiri dari bahan yang komponennya sebagian besar fraksi ringan yang tidak memerlukan tekanan tinggi dalam penyulingan

Spesifikasi penyuling :

- a) Bahan SS 2 mm
- b) Rangka besi dicat anti karat
- c) Kapasitas 50 kg/bath (daun)
- d) Pendingin balik air lengkap dengan penampungan air

Spesifikasi Boiler :

- a) Bahan SS 3 mm

- b) Bahan bakar solar/biomass
- c) Tekanan 1 atm
- d) Dilengkapi pengatur tekanan otomatis



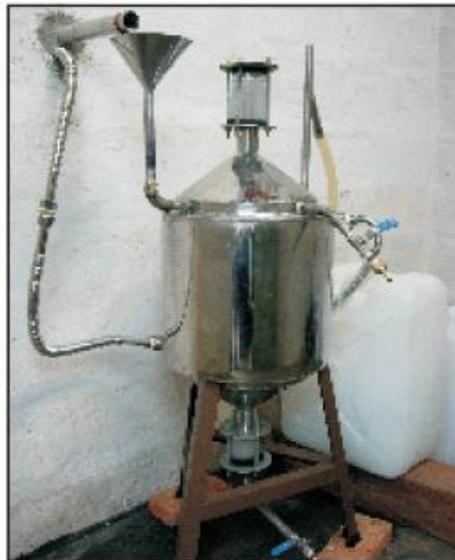
Gambar 8. Alat penyulingan dan boiler

b. Separator

Separator merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan dan menampung produk minyak atsiri hasil penyulingan.

Spesifikasi separator :

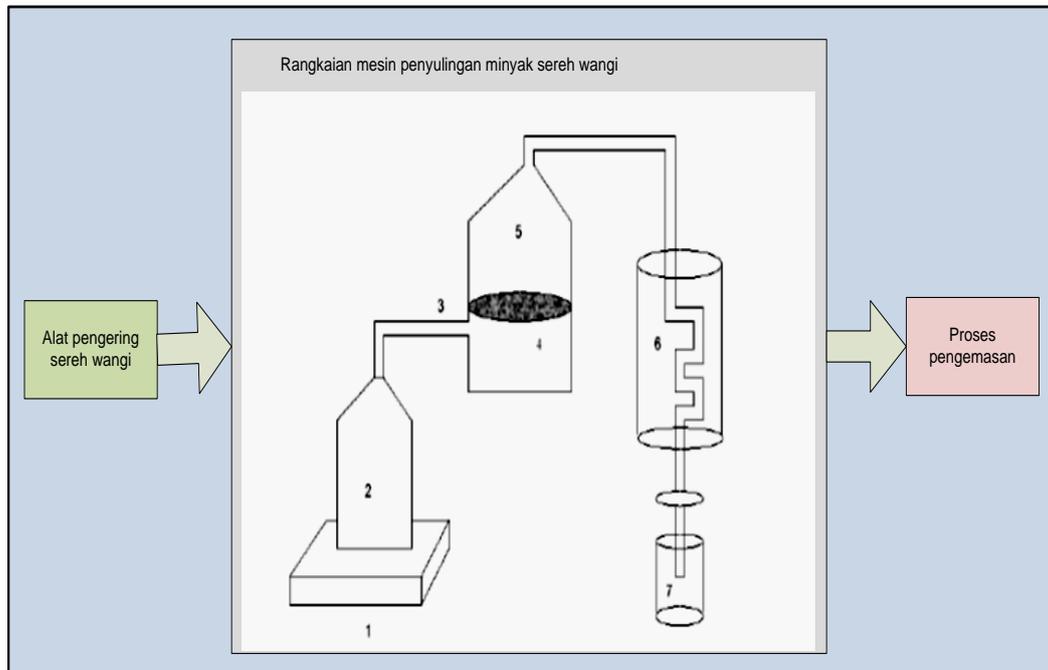
- a) Bahan SS 1,5 mm
- b) Kapasitas 10 liter
- c) Sistem kerja berdasarkan berat jenis



Gambar 9. Separator

Kelemahan proses penyulingan yang ada saat ini adalah perbedaan kemampuan produksi pada musim kemarau dan musim hujan. Kandungan air yang cukup tinggi pada serih wangi di musim hujan menyebabkan kandungan minyak lebih dan proses penyulingan menjadi lebih lama. Untuk itu, diperlukan alat pengering atau pemeras air untuk serih wangi agar proses pengeringan tidak terlalu lama untuk mengurangi kandungan air pada serih wangi.

Sistem kerja alat pengering ini sama dengan mesin spinner untuk memeras kandungan minyak pada produksi keripik atau produk lain yang digoreng, akan tetapi kapasitas yang agak berbeda. Mesin ini diharapkan dapat mengurangi air pada sereh wangi dan mengurangi waktu proses penjemuran sereh wangi sebelum disuling. Sistem penyulingan dengan menambahkan alat pengering ini digambarkan pada gambar 10.



Gambar 10. Sistem penyulingan minyak sereh wangi dengan menambahkan alat pengering sereh wangi

4. Kesimpulan dan Saran

Teknologi yang digunakan Desa Cimungkal Kecamatan Wado Kabupaten sumedang cukup baik apabila dibandingkan dengan teknologi penyulingan Balitro yang ada di kampung Manoko Lembang dan penyulingan di daerah Cililin. Teknologi penyulingan yang ada di daerah cilacap menggunakan sistem steem (boiler) tidak menggunakan kolam seperti di daerah Cililin. Memperhatikan hasil yang diperoleh di lapangan maka perlunya tataletak pengelolaan yang baik tentang masalah proses penyulingan dari mulai kedatangan bahan baku daun sereh wangi, cara memasukan ke dalam ketel, proses pemadatan daun sereh wangi yang akan dikukus, pemakaian alat K3, penyimpanan/gudang sisa proses pengukusan sehingga tidak mudah terjadi kebakaran, proses pembakaran yang harus diperhatikan, luas lahan yang ideal untuk tempat penyulingan, adanya tempat istirahat untuk pegawai, proses pengelolaan air untuk mendinginkan proses penyulingan. Selain itu diperlukan studi banding ke luar Jawa atau tempat yang lainnya untuk melihat proses pengelolaan yang lebih baik.

Daftar Pustaka

Aviasti, 2010. Model simulasi simbiosis industri gula dan industri pupuk dalam eco industrial park. Karya Ilmiah. Dipresentasikan dalam seminar Nasional Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia VI di Universitas Udayana. Bali.

- Belokar, R.M., Kharb, S.S., Kumar, V., 2012. An Application of Value Stream Mapping in Automobile Industry : A Case Study. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* [Accessed 19 June 2015]
- Chertow, M.R., 2000, Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environmental, Proquest Science Journals.* 25, 313-337.
- Chertow, M.R., 2007, Uncovering industrial symbiosis, *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 11-30.
- Danny Parawita Lubis, 2011, Uji Aktivitas Penolak Nyamuk Dari Minyak Atsiri Daun Tumbuhan Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.)Rendle) Dalam Sediaan Lotion, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara
- Djati Waluyo Djoar, Panut Sahari, dan Sugiyono, Studi Morfologi dan Analisis Korelasi Antar Karakter Komponen hasil Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon* sp.), Skripsi, Fakultas Pertanian UNS, Surakarta.
- Dzikron, M. dan Nasution A., 2012, Perbaikan proses produksi dan penerapan teknologi tepat guna bagi Pengrajin Emping Singkong di desa Cijambe, Kab. Sumedan, Laporan Akhir IbM, Hibah Desentralisasi Dikti, Kemendiknas.
- Agustian E., Sulaswaty A., Tasrif, Arya, J. L., dan Badria I., Pemisahan Citronellal dari Minyak Sereh Wangi Menggunakan Unit Fraksionasi Skala Bench, *Jurnal Tek. Industri Pertanian*, Vol. 17(2), hal 45-53.
- Gasperz, Vincent. 2007. *The Executive Guide To Implementing Lean Six Sigma*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Harris, S., 2007, Industrial symbiosis in the Kwinana industrial area (Western Australia). Australia.
- Idawanni, 2016. Serai Wangi, Tanaman Penghasil Atsiri yang Potensial, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh, Tersedia pada : <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/712-serai-wangi-tanaman-penghasil-atsiri-yang-potensial>. Akses tanggal 1 Desember 2016
- Haidar, I. A., 2011, Uji Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Dengan Metode Fogging , Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Hariani, D., Aviasti, dan Amaranti R., 2016, Rancangan Perbaikan Aliran Rantai Pasok Industri Penyulingan Minyak Sereh Wangi Sebagai Upaya Memenuhi Peremintaan Pelanggan di Desa Cimungkal Kabupaten Sumedang, *Prosiding Teknik Industri* Vol. 2, Nomor 1 tahun 2016, ISSN 2460-6502, Hal. 43-52
- Lasa, I.S., Laburu, C.O., dan Vila, R.C., 2008. An Evaluation of The Value Stream Mapping Tool. *Bussines Process Management Journal*, 14(1), 39-52. <www.emeraldinsight.com> [Doakses tanggal 15 November 2016]
- Maia, C.L., Alves, A.C., dan Leao, C.P., 2012. Sustainable Work Environment with Lean Production in Textile and Clothing Industry, [e-journal] 4(3), pp.183-190. Available online at www.iim.ftn.uns.ac.rs/ijiem_journal.php [Accessed 19 June 2015]
- Nasution, A. , 2014, Pemanfaatan Potensi Lokal Desa Tanjung Wangi Kecamatan Cicalengka melalui wirausaha Sereh Wangi. *Prosiding Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*. Bandung: Universitas Islam Bandung
- Setyaningsih O. Hambali E., dan Nasution M., Aplikasi Minyak Sereh Wangi (*Citronella Oil*) dan Geraniol Dalam Pembuatan Skin Lotion Penolak Nyamuk, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Volume 17 (3), hal. 97-103

- Indah L., Djumali M., Ani S., Miftah A., dan Syahbana M. R., 2012, Kajian Finansial Isolasi Citronellal dan Rhodinol Pada Industri Berbasis Senyawa Turunan Minyak Sereh Wangi, *Agrointek* Volume 6 Nomor 1, hal. 45-54.
- Rohimatun dan Laba I. W., 2013, Efektifitas Insektisida Minyak Sereh Wangi dan Cengkeh Terhadap Hama Pengisap Buah Lada (*Dasynus Piperis China*), *Buletin Litro*, Volume 24 Nomor 1.
- Rother, M., dan Shock, J., 1999. *Learning To See: Value Stream Mapping To Create Value and Eliminate Muda*. Brookline, MA : The Lean Enterprise Institute.
- Ginting S., 2004, Pengaruh Lama Penyulingan Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi, e-USU Repository
- Siahaya, W., 2013. *Sukses Supply Chain Management Akses Demand Chain Management*. Jakarta : In Media
- Supriyanto, 2000, Potensi Ekstrak Sereh Wangi (*Cymbopogon Nerdus L*) Sebagai Anti *Streptococcus Mutans*, Skripsi, Program Studi Biokimia Fakultas MIPA IPB.
- Yuni Eko F, Patar Jonathan S., Mahfud, dan Pantjawarni P., 2013, Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon Winterianus*) Menggunakan Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave, *Jurnal Teknik POMITS*, Vol 2 No 1, ISSN 2337-3539 (2301-9271 Print)