

PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN (*CONDENSOR*) ALAT PENYULINGAN MINYAK NILAM UNTUK MENINGKATKAN RENDEMEN

***Gamindra Jauhari, MeldiaFitri**

Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang

*Email: gamindra_113@yahoo.com

Submitted: 17-05-2016, Rewiewed:17-05-2016, Accepted: 17-10-2016

<http://dx.doi.org/10.22216/jit.2014.v8i1.195>

Abstract

Repairs to the cooling system (condenser) patchouli oil refinery in the oil refining Bandarejo pack Akmal in West Pasaman, managed to increase the average yield from 1.8 to 2.0% to 2.5625 to 2.8725% and the oil quality better comply with SNI 06-2385-2006. Further research is focused on the replacement of the heating system boiler water (steam) or boiler, which was previously made of the usual drum and kettle or boiler replaced with stainless steel juice. Initially, the researchers predicted an increase in yield of up to 3.3%, can be obtained after the replacement boiler or boiler with SS and in fact the increase of 5.57%, from an average yield of 2.875% to 3.035%. Results showed that the difference in the level of improvement drought raw materials affect yield and yield. 80% dryness level results and the yield is greater than the rate of drying of raw materials 95%. For every 40 kg of dry raw materials 80%, average yield of 1,214 kg with a production yield of 3.035%. Compared with every 40 kg of dry raw materials 95%, an average of 1.06 kg of their products with a yield of 2.65%.

Keywords: Kettle; Patchouli Oil; Quality; Yield.

ABSTRAK

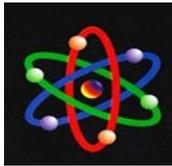
Perbaikan terhadap system pendingin (condensor) alat penyulingan minyak nilam pada penyulingan minyak nilam Akmal di Bandarejo Kabupaten Pasaman Barat, berhasil meningkatkan rendemen dari rata-rata 1,8 – 2,0% menjadi 2,5625 – 2,8725% dan mutu minyak yang lebih baik sesuai SNI 06-2385-2006. Selanjutnya penelitian difokuskan terhadap penggantian terhadap system ketel pemanasan air (steam) atau boiler, yang sebelumnya dibuat dari drum biasadiganti dengan ketel atau boiler sari stainless steel. Pada awalnya peneliti memperkirakan peningkatan rendemen sampai 3,3%, dapat diperoleh setelah penggantian ketel atau boiler dengan SS dan ternyata peningkatannya sebesar 5,57%, yaitu dari rata-rata rendemen 2,875% menjadi 3,035%. Hasil perbaikan menunjukkan bahwa perbedaan tingkat kekeringan bahan baku berpengaruh terhadap hasil dan rendemen. Tingkat kekeringan 80% memberikan hasil dan rendemennya lebih besar dibandingkan dengan tingkat kekeringan bahan baku 95%. Untuk setiap 40 kg bahan baku kering 80%, rata-rata hasil produksinya sebesar 1,214 kg dengan rendemen sebesar 3,035%. Dibandingkan dengan setiap 40 kg bahan baku kering 95%, rata-rata hasil produksinya sebesar 1,06 kg dengan rendemen 2,65%.

Kata kunci: Ketel; Minyak Nilam; Mutu; Rendemen

PENDAHULUAN

Kabupaten Pasaman Barat merupakan salahsatu daerah penghasil minyak nilam di Sumatera Barat. Penyulingan minyak nilam di daerah Pasaman Barat pada umumnya masih diusahakan secara tradisional dengan

menggunakan alat penyulingan yang sederhana (drum atau plat besi), sehingga rendemen minyak yang dihasilkan rata-rata masih rendah (1,80 – 2,00%) dan mutu yang rendah. Salah satu tempat usaha penyulingan minyak nilam di Pasaman Barat ialah Usaha



Penyulingan Minyak Nilam Akmal, yang sudah beroperasi sejak tahun 1997 sampai dengan sekarang. Ketel penyulingan menggunakan drum bekas dan kondisinya tidak bersih, sehingga minyak yang dihasilkan berwarna gelap (merah kecoklatan). Minyak yang berwarna gelap dapat menyebabkan hargamurah karena mutu minyak rendah, serta tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Beberapa hal yang dapat dijadikan solusi untuk meningkatkan kualitas minyak nilam, antara lain adalah proses pembudidayaan tanaman nilam, teknik distilasi dan peralatan yang digunakan, perlakuan bahan baku, proses pemurnian minyak nilam serta pengemasan produk minyak nilam. (Putra & Sabarina, 2012)

Secara umum perbandingan rendemen minyak dengan ketel suling dari drum biasa antara 2,56 – 2,81 %, sedangkan dengan ketel suling *stainless steel* (SS) antara 2,5 – 3,0 % dari berat bahan baku 40 kg. Disamping itu, tungku pembakaran juga harus diperbaiki agar mampu memberikan panas yang optimal dan termasuk sistem air masuk dan air keluar dari ketel. Proses penggantian dan perbaikan ini akan menghasilkan luaran yang optimal antara lain efisiensi proses isolasi *patchouli alcohol* (PA) dari *patchouli oil* (PO) (Su et al., 2014).

Penggantian terhadap ketel atau boiler dari drum biasa dengan bahan anti karat berupa *stainless steel plate*, mampu meningkatkan kinerja atau prestasi dari masing-masing unit produksi dan peralatan pendukungnya, sehingga akan meningkatkan rendemen hasil minyak nilam atau keuntungan secara finansial bagi perajin minyak nilam hampir 10%, yaitu 0,1 kg atau sebesar 9,75 %. Efisiensi usaha adalah perbandingan besarnya penerimaan dan biaya yang digunakan dalam memproduksi

yaitu dengan menggunakan R/C Rasio (Studi & Aji, 2012).

Disamping itu akan terjadi peningkatan rendemen sampai 3,3% dengan asumsi bahwa perbedaan antara hasil alat penyulingan nilam dari drum biasa dan *stainless steel* (SS) yaitu sebesar 0,3125%.

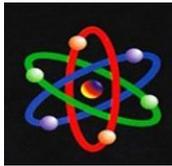
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian eksperimen dengan materi percobaan dilakukan melalui perubahan-perubahan yang terencana terhadap variabel *input* suatu proses atau sistem, sehingga dapat ditelusuri perubahan pada *output* sebagai respon dari eksperimen yang dilakukan.

Penelitian ini mencakup tahap studi pustaka, merancang, membuat gambar kerja, proses manufaktur dan tahap pengujian sistem ketel atau boiler yang lengkap, yang terdiri dari; piringan atau talem tempat kedudukan ketel suling, pipa aliran uap keketel suling, dan ketel atau boiler. Pengujian atau evaluasi terhadap ketel atau boiler adalah tahap akhir yang dilaksanakan di lapangan untuk mengetahui prestasi alat dan dikombinasikan dengan sistem pendinginan (*condensor*) dan alat penyulingan minyak nilam secara keseluruhan. Sedangkan pengujian mutu sampel minyak nilam dilakukan di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektifitas dan produktivitas alat penyulingan minyak nilam diukur berdasarkan rendemen dan mutu minyak yang di hasilkan serta secara komersial akan memberikan keuntungan yang lebih tinggi.



4.1 Peningkatan Rendemen

Pada dasarnya seluruh bagian tanaman nilam seperti akar, batang, tangkai dan daun mengandung minyak atsiri, namun kadar kandungannya berbeda. Akar dan batang pada tanaman nilam juga mengandung minyak dengan mutu yang terbaik, tetapi kandungan minyaknya hanya sedikit. (Widaryanto, 2012).

Perbandingan hasil produksi dan rendemen antara ketel dari drum biasa dan ketel dari SS seperti table berikut:

Tabel 1. Perbandingan Hasil Produksi dan Rendemen

No Sa mp el	Berat Baha nBau (kg)	Lam a Pros es (jam)	HasilPro duksi (kg)		Rendemen (%)	
			Dr um	Sta inle ss ste el	Dru m	Stai nles s steel
1	40	6	1,0	1,1	2,50	2,75
2	40	6	1,0	1,1	2,56	2,87
3	40	6	1,5	1,2	2,62	3,00
Rata-rata			1,0	1,1	2,56	2,87
			2	2		5

Tabell menunjukkan bahwa dengan dilakukan penggantian ketel sulingdari drum biasa dengan ketel suling yang terbuat dari SS, rata-rata hasil produksi meningkat sebesar 0,1 kg atau sebesar 10% yaitu dari rata-rata 1,025 kg menjadi 1,125 kg dan peningkatan rendemen sebesar 0,3125% yaitu dari rata-rata 2,5625% menjadi 2,875%.

Banyakfaktor yang mempengaruhihasilrendemenminyaknilam. MenurutKetaren (1985), salahsatufaktor

yang mempengaruhi rendemen minyak nilam adalah perlakuan sebelum minyak nilam disuling atau perlakuan pendahuluan. Perlakuan tersebut adalah pengeringan daun nilam. Pengeringan adalah pengurangan sebagian kandungan air dalam bahan dengan cara termal (No et al., 2013).

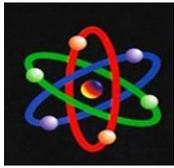
Setelah penggantian ketel atau boiler dengan SS dan perbaikan tungku pembakaran, ternyata rendemen meningkat sebesar 5,57%, yaitu dari rata-rata rendemen 2,875% menjadi 3,035%. Rendemen/ekstraksi metode masing-masing menghasilkan 2,9% untuk konvensional dan 2,4% untuk microwave dengan daya 420W (Hamidi, Nur, & Wijayanti, 2015).

Menurut penelitian Panjaitan (1993) dan Hasanah (1977), dengan penyulingan metode uap dan air semakin tinggi kepadatan bahan di dalam ketel mengakibatkan rendemen menjadi semakin rendah karena semakin tinggi kepadatan bahan dalam ketel, maka kecepatan penyulingan semakin rendah sehingga proses hidrodifusi berjalan lambat (No et al., 2013)

Peningkatan rendemen minyak sebesar 5,57% setara dengan peningkatan hasil sebesar 0,089 kg yaitu dari rata-rata 1,125 kg menjadi 1,214 kg. secara totalitas dengan dilakukannya penggantian ketel perebusan air (boiler) maka terjadi peningkatkan rendemen sebesar 0,4725% yaitu dari 2,5625% menjadi 3,035%. Sedangkan peningkatan hasil sebesar 0,189 kg yaitu dari rata-rata 1,025 kg menjadi 1,214 kg.

4.2 Hasil Pengujian Mutu Minyak Nilam

Proses penyulingan melewati kondensoruap yang mengekstrak sebagai Media pendingin air. Campuran uap dan minyak hasil kondensasi akan mencair membentuk 2 lapisan, yaitu minyak berada pada bagian atas, air pada bagian



bawah(Minyak, Pogostemon, & Benth, 2012).

Hasil pengujian mutu minyak nilam diperoleh perbandingan seperti padaTabel 2.

Tabel2.Perbandingan Hasil Pengujian Mutu Minyak Nilam

No	Parameter Uji	Persyaratan SNI 06-2385-2006	Hasil Pengujian		
			ST.1	ST.2	DR
1	Warna	Kuning muda -coklat kemerahan	Kuning muda	Kuning muda	Coklat kemerahan
2	Bobot Jenis 25°C / 25°C	0,950 - 0,975	0,96	0,95	0,95
3	Indek Bias (n _D ²⁰)	1,507 – 1,515	1,515	1,513	1,514
4	Kelarutan dalam etanol 90 % pada suhu 20 ° C ± 3 ° C	Larutan jernih atau opalesensi ringan dalam perbandingan volume 1 : 10	Larutan jernih, ada bagian yang tidak larut (kenyal menggumpal)	Larutan jernih, ada bagian yang tidak larut (kenyal menggumpal)	Larutan jernih, ada bagian yang tidak larut (kenyal menggumpal)
5	Bilangan Asam	Maks. 8	4,1573	1,4992	0,3629
6	Bilangan Ester	Maks. 20	8,0378	8,051	6,8551
7	Putaran Optik	(-) 48° – (-) 65°	(-) 47,8° C	(-) 34,9° C	(-) 75,4° C
8	Patchouli alcohol	Min. 30	31	27	32

Tabel 2 menunjukkan bahwa minyak hasil penyulingan selanjutnya dilakukan berdasarkan jenis peralatan yang digunakan seperti kode ST.1 dan ST.2 adalah sampel yang menggunakan ketel atau boiler daribahan SS, sedangkan kode DR adalah sampel yang menggunakan ketel atau boiler dari drum.

Disini dapat dilihat bahwa secara umum mutu minyak nilam hasil produksi penyulingan pak Akmal, sudah sesuai dengan persyaratan SNI 06-2385-2006 tentang minyak nilam. Syarat mutu (Indonesia & Nasional, 2006).



Gambar 1. Sampel Minyak Nilam

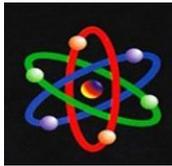
Secara visual, minyak nilam dengan kode ST.1 dan ST.2 warnanya kuning muda dan mempunyai aroma yang khas, sedangkan minyak nilam dengan kode DR warnanya coklat kemerahan dan aromanya agak gosong. Parameter *patchouli alcohol* (PA) sebagai komponen penting dari minyak nilam, jugamenunjukkan nilaimutu yang bagus. Sedangkan tingkat PANYa, baik kode ST.1 dan ST.2 serta DR, berkisar antara 27 – 32%. Artinyatidkada perbedaan yang signifikan antara ketel dari drum dan ketel SS.

Untuk parameter lain seperti indeks dan ester nomor bias menunjukkan tidak ada perbaikan yang signifikan dari kualitas nilam. Isi patchouli alcohol dalam minyak nilam untuk memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) (Yunus, 2006). Sebagai parameter penting, PA di Indonesia ditetapkan dengan nilai standar minimal 30% (Daryono & Hudha, 2016)

Di pasar terjadi perbedaan harga minyak nilam, warnak uning muda lebih mahal dari warna coklat kemerahan yaitu mengapai Rp 50.000 per liter nya.

4.3 Dampak Finansial dan Sosial Ekonomi

Pada saat ini harga pasar minyak nilam pada tingkat perajin sedang mengalami penurunan, kalau pada akhir penelitian tahun-I harganya sebesarRp 700.000 per kilogram dan sekarang sebesarRp 580.000 per kilogram. Keuntungan secara financial bagi perajin minyak nilam dari meningkatnya hasil minyak nilam sebesar 0,089 kg adalah 0,089 kg x Rp 580.000 = Rp 51.620. Kalau dibandingkan dengan biaya produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, kayu bakar, upah pekerja, dan lain-lain untuk satu kali produksi dengan menggunakan dua ketel



suling adalah sebesar Rp 850.000. Hasil produksinya adalah $2 \times 1,214 \text{ kg} \times \text{Rp } 580.000 = \text{Rp } 1.408.240$, sehingga keuntungan perajin sebesar Rp 558.240.

Disamping keuntungan secara financial dari penjualan minyak nilam, secara social ekonomi perajin nilam akan memperoleh keuntungan tambahan dari penanganan limbahnya. Limbah penyulingan minyak nilam terdiri dari limbah padat berupa bahan baku yang sudah diekstrak dan limbah cair. Limbah padat dan limbah cair dapat diolah menjadi pupuk organik yang ramah lingkungan, sehingga akan menambah penghasilan perajin, penciptaan lapangan kerja baru dan terbentuknya industry kecil yang berwawasan lingkungan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dengan fokus terhadap penggantian sistem ketel perebusan air (*steam*) atau boiler, dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Ketel atau boiler dibuat dari plat *stainless steel* (SS) tebal 2 mm dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masingnya 122 x 58 x 50 cm dengan volumesebanyak 362 liter air dan mampu mengalirkan uap air ke ketel suling sebanyak dua buah masing-masing dengan kapasitas 40 kg bahan baku kering.
2. Penggantian ketel atau boiler dapat meningkatkan hasil rendemen sebesar 5,57%, sehingga rendemennya antara 2,875%-3,035% terutama pada bahan baku dengan tingkat kekeringan 80%. Peningkatan rendemen juga berdampak terhadap peningkatan keuntungan sebesar Rp 558.240 dan limbah sisa dari hasil penyulingan dapat dijadikan pupuk kompos.

3. Mutu minyak nilam sudah sesuai dengan persyaratan SNI 06-2385-2006 tentang minyak nilam.

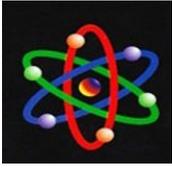
UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian initerlaksanan atas biaya dari Daftar Isian Penggunaan Anggaran (DIPA) Dirjen Dikti tahun 2015 No. SP DIPA-023.04.1.673453/2015 tanggal 14 November 2014, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Bagi Dosen Kopertis Wilayah X Tahun Anggaran 2015 Nomor : 35/KONTRAK/010/KM/2015 tanggal 16 Februari 2015. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dirjen Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi.
2. Koordinator Kopertis Wilayah X Sumatera Barat, Riau, Jambi dan Kep. Riau.
3. Ketua STTIND Padang dan Ketua LPPM STTIND Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryono, E. D., & Hudha, M. I. (2016). Determinating Patchouli Alcohol of Patchouli Oil Using Distillation Technique, 9(03), 7–16.
- Hamidi, N., Nur, M., & Wijayanti, W. (2015). Peningkatan Produktifitas Ekstraksi Minyak Nilam Dengan Microwave HydroDistillator, (snttm xiv), 7–8.
- Indonesia, s. N., & Nasional, B. S. (2006). Minyak nilam.
- Minyak, E., Pogostemon, N., & Benth, C. (2012). Dengan Teknik Hidrodifusi Pada Tekanan 1 – 3 Bar, 9(1), 1–10.
- No, V., Performa, U. J. I., Tanaman, P., Pogostemon, N., Menggunakan, B., Di,



- B., ... Hs, S. (2013). Distillation Plant Performance Test of Patchouli (*Pogostemon cablin* , Benth), *I*(1), 62–72.
- Putra, O., & Sabarina, A. (2012). Pengambilan Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Dengan Pemanfaatan Gelombang Mikro (Microwave), *I*(2307100006), 1–5.
- Studi, P., & Aji, B. P. (2012). Fakultas pertanian universitas sebelas maret surakarta 2012, *I*, 1–17.
- Su, Z. Q., Wu, X. L., Bao, M. J., Li, C. W., Kong, S. Z., Su, Z. R., ... Chen, J. N. (2014). isolation of (-)-patchouli alcohol from patchouli oil by fractional distillation and crystallization. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, *13*(3), 359–363. <http://doi.org/10.4314/tjpr.v13i3.7>
- Widaryanto, E. (2012). Pengaruh Umur Panen terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri Tanaman Nilam (*pogostemon cablin* benth .)
- Yunus, M. (2006). Process Design Of Patchouli Oil Distillation By Varying Operating Conditions To Increase Yeild Of Patchouli Oil, 1–5.