

PROSES DEKANTASI MINYAK ATSIRI DENGAN VARIASI PLAT INTERCEPTOR DALAM DEKANTER

I M. Rajendra dan I. A. Anom Arsani

*Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali, Bukit Jimbaran
P.O. Box 1064 Tuban Badung-Bali
Phone:+62-361-701981, Fax:+62-361-701128*

ABSTRAK

Proses dekantasi atau pemisahan minyak atsiri dan air yang dilakukan oleh industri kecil masih menggunakan teknologi sederhana berupa drum bertingkat sehingga kandungan minyak dalam air suling yang terbuang masih cukup besar. Salah satu cara agar pemisahan minyak dan air berlangsung dengan baik dapat menggunakan pelat *interceptor* pada dekanter. Penelitian ini bertujuan menguji dekanter yang dirancang khusus menggunakan pelat *interceptor*, dan pengamatan difokuskan pada pengaruh jarak antar pelat *interceptor* terhadap kandungan minyak dalam air suling yang dihitung berdasarkan berat jenisnya. Tiga variabel jarak antar pelat yang diamati yaitu 10 mm, 20 mm, dan 30 mm. Sedangkan minyak atsiri yang diuji adalah minyak nilam dan minyak cengkeh dengan konsentrasi masing-masing 1,96%, 3,85% dan 5,66%, serta debit aliran kondensat 2 liter/menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelat *interceptor* dengan jarak 10 mm menghasilkan air suling dengan kandungan minyak paling sedikit. Pada pengujian skala industri, dekanter dengan pelat *interceptor* berjarak 10 mm dapat mengurangi kehilangan minyak nilam sebesar 11,8% dan minyak cengkeh 42,9% dibandingkan drum bertingkat.

Kata kunci : pelat interceptor, dekantasi, minyak atsiri

ABSTRACT

Decantation process was done to separate oil and water. Mostly, Small Medium Enterprises (SME) use low traditional technology as multiple drums. As a result, there is much oil dumped together with wastewater. A better way to decant oil and water can be done by using an interceptor plate in decanter equipment. This research aims was to test the performance of decanter with special design by using an interceptor plate. The observation focused on distance between plates toward the oil content in wastewater, which was measured by its density. Three variables of plate distance were 10 mm, 20 mm, and 30 mm. Material tests were nilam and clove oil with several concentrations i.e. 1.96%, 3.85% and 5.66%, and the flow rate was adjusted at 2 liters/minute. The result shown that the interceptor plate with 10mm distance produced wastewater with lower content of oil. In addition, in industry scale test, the decanter having 10mm distance plate interceptor could reduce oil loss up to 11.8% for nilam and 42.9% for clove compared to that of multiple drum.

Keywords: Interceptor plate, decantation, essential oil

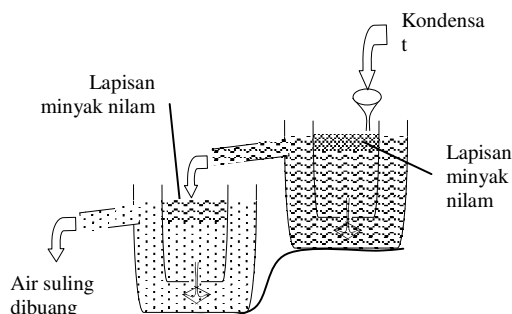
PENDAHULUAN

Minyak atsiri diperoleh dengan cara penyulingan menggunakan uap (*hidrodestilasi*) yang bertujuan memisahkan minyak atsiri dari tanaman aromatik dengan jalan memasukkannya ke dalam ketel penyuling kemudian ditambahkan

sejumlah air dan dididihkan, atau uap panas dialirkan ke dalam alat penyuling tersebut. Campuran uap yang terdiri dari uap air dan uap minyak selanjutnya akan mengalir menuju kondensor untuk dicairkan kembali dengan sistem pendinginan dari luar. Kondensat yang keluar dari kondensor ditampung dalam tabung

pemisah (dekanter) agar terjadi pemisahan (dekantasi) antara minyak atsiri dan air suling (Sastrohamidjojo, 2004). Sebagian besar alat pemisah minyak dirancang menurut rancangan botol *Florentine* yang bekerja berdasarkan perbedaan densitas antara minyak yang ringan akan berada di atas dan air yang memiliki berat jenis lebih berat berada di bawah. Minyak dan air kadang-kadang tidak segera terpisah di dalam alat ini terutama jika perbedaan berat jenis relatif kecil, dan kecepatan aliran kondensat yang besar sehingga air suling yang terbuang masih mengandung minyak (Guenther, 2006).

Proses dekantasi yang dilakukan oleh industri kecil menggunakan drum bertingkat dan berlangsung secara sederhana tanpa penambahan alat atau bahan yang mampu meningkatkan proses pemisahan sehingga air suling masih mengandung minyak. Selain itu, air suling sisa pemisahan dibuang ke sungai atau sumur resapan sederhana, hal ini mengakibatkan air suling yang masih mengandung minyak berpotensi mencemari lingkungan. Penggunaan drum bertingkat pada proses dekantasi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Dekantasi Menggunakan Drum Bertingkat

Penggunaan pelat *interceptor* dalam dekanter adalah salah satu cara pemisahan minyak dan air. Alat ini berupa susunan paralel beberapa pelat tipis, kemudian kondensat mengalir di antara celah pelat tersebut (Gerdes, Angelo, and Jeffrey, 2000). Permukaan pelat *interceptor* ini berfungsi sebagai media pengumpul butiran-butiran kecil minyak yang

diharapkan dapat bersatu membentuk butiran yang lebih besar dan selanjutnya bergerak naik ke permukaan atau mengendap di bawah membentuk lapisan minyak (Tauer). Penerapan metode ini diharapkan agar fraksi minyak terikut pada air suling yang terbuang semakin sedikit.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat rancang bangun dekanter yang menggunakan pelat *interceptor*
2. Mengetahui jarak antar pelat *interceptor* yang paling baik dalam proses dekantasi minyak atsiri khususnya minyak nilam dan cengkeh.
3. Membandingkan kinerja antara dekanter dengan drum bertingkat

MATERI DAN METODE

Bahan

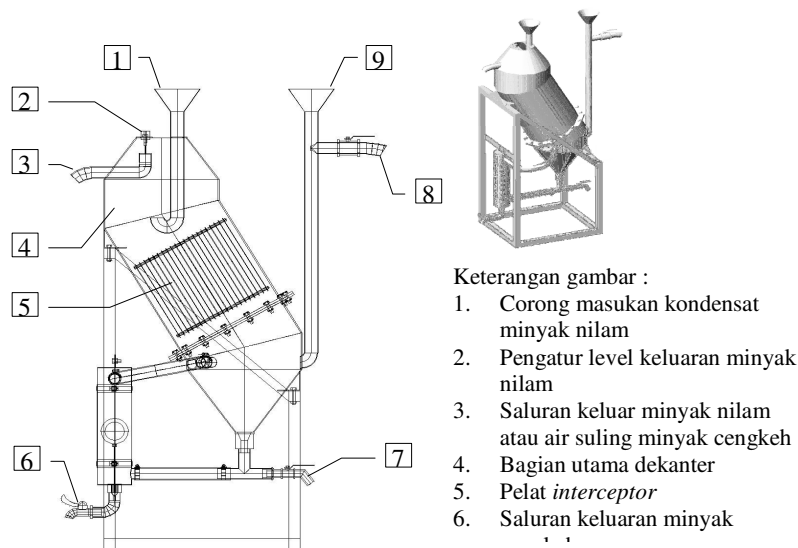
Bahan yang digunakan adalah minyak nilam dan cengkeh masing-masing 3 liter dan dibuat menjadi 3 (tiga) konsentrasi yaitu 1,96%, 3,85%, dan 5,66% dengan jalan mencampur dalam 50 liter air sehingga terdapat 6 jenis minyak.

Peralatan

Dekanter Pengujian

Penelitian ini menggunakan dekanter dengan desain yang dirancang mengikuti prinsip kerja botol *florentine*. Dekanter ini dapat digunakan untuk dekantasi dua jenis minyak yaitu minyak dengan berat jenis lebih kecil dari air seperti minyak nilam dan berat jenis lebih besar dari air seperti minyak cengkeh. Dimensi dekanter disesuaikan dengan skala industri dengan kapasitas 37 liter. Bahan yang dipakai adalah pelat *stainless steel* dengan ketebalan 2 mm.

Penelitian ini menggunakan dekanter dengan desain yang dirancang mengikuti prinsip kerja botol *florentine*. Dekanter yang dipergunakan dalam pengujian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



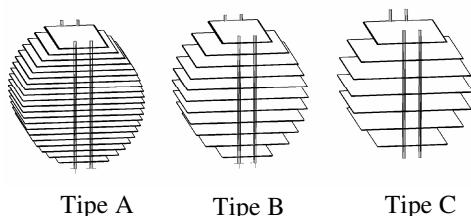
Gambar 2. Dekanter Pengujian

Pelat *Interceptor*

Pelat *interceptor* dibuat dari bahan *stainless steel* tebal 1,2 mm disusun sesuai dengan rancangan percobaan yaitu :

- A. Pelat *interceptor* berjumlah 21 buah dengan jarak antar pelat 10 mm dan luas bidang kontak 834.960 mm²
- B. Pelat *interceptor* berjumlah 11 buah dengan jarak antar pelat 20 mm dan luas bidang kontak 425.000 mm²
- C. Pelat *interceptor* berjumlah 7 buah dengan jarak antar pelat 30 mm dan luas bidang kontak 280.840 mm²

Variasi pelat *interceptor* yang digunakan, seperti diberikan pada Gambar 3, yaitu :

Gambar 3. Variasi Pelat *Interceptor*

Cara Kerja

Penelitian ini menggunakan metode percobaan skala laboratorium dan skala industri. Pada skala laboratorium percobaan dilakukan terhadap dekanter dengan variasi pelat *interceptor* dan tanpa pelat *interceptor*. Jumlah percobaan sebanyak 24 kali merupakan kombinasi antara 6 jenis minyak dengan 4 kondisi dekanter; 3 kondisi menggunakan variasi pelat *interceptor* dan 1 kondisi tanpa menggunakan pelat *interceptor*. Kondensat dialirkan ke dalam dekanter secara *batch* kemudian sampel diambil saat air suling pertama keluar, kemudian sampel ke-2 dan ke-3 diambil setiap 15 menit berikutnya.

Percobaan skala industri dilakukan untuk membandingkan kinerja dekanter yang menggunakan pelat *interceptor* tipe A dengan drum bertingkat yang digunakan oleh industri kecil. Sampel diambil dari masing-masing alat setiap 1 jam sebanyak 7 kali dalam satu kali proses penyulingan.

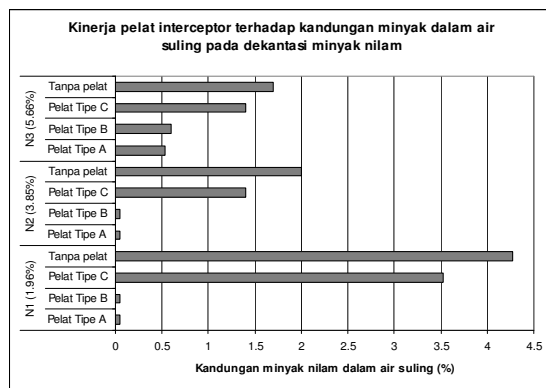
Sampel-sampel tersebut diuji dilaboratorium untuk mengetahui kandungan minyak di dalamnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Skala Lab. pada Dekantasi Nilam

Pada masing-masing kelompok konsentrasi kondensat terjadi kecenderungan bahwa semakin besar jarak antar pelat atau semakin kecil bidang kontak maka kandungan minyak pada air suling semakin besar. Pada konsentrasi 1,96% dan 3,85% pelat tipe A dan tipe B menghasilkan air suling dengan kandungan minyak mendekati nol dan mengalami kenaikan dengan semakin tingginya konsentrasi kondensat. Tetapi tidak demikian halnya pada pelat tipe C dan dekanter tanpa pelat yang mengalami penurunan kandungan minyak, tetapi semua kondisi mengarah pada nilai berkisar antara 0,5-2% di mana nilai ini secara umum terjadi di industri kecil.

Dari dua tipe pelat yakni tipe A dan tipe B perbedaan terjadi pada kondensat dengan konsentrasi 5,66% dimana pelat tipe A menghasilkan air suling dengan kandungan minyak lebih sedikit, sehingga dapat dikatakan bahwa pelat *interceptor* dengan jarak 10 mm atau memiliki bidang kontak paling besar yaitu 834.960 mm² menghasilkan air suling dengan kandungan minyak paling sedikit. Grafik kinerja berbagai pelat pada dekantasi minyak nilam diberikan pada Gambar 4.

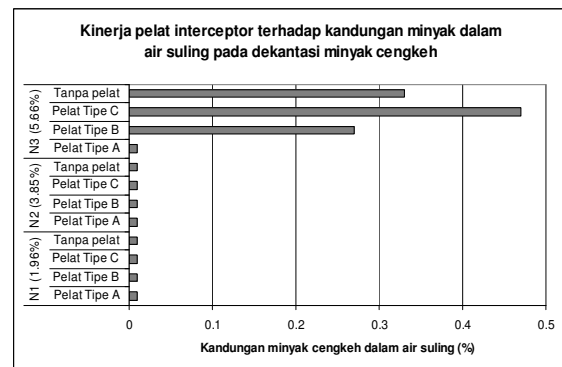


Gambar 4. Grafik Kinerja Berbagai Pelat pada Dekantasi Minyak Nilam

Pengujian Skala Lab. pada Dekantasi Cengkeh

Pengujian skala laboratorium pada dekantasi minyak cengkeh ini didapatkan data yang cukup ekstrim dimana sembilan percobaan

menghasilkan air suling dengan kandungan minyak hampir nol untuk semua kondisi dan mengalami kenaikan saat konsentrasi kondensat 5,66% kecuali pelat tipe A tetap bernilai nol. Ini menunjukkan bahwa desain dekanter cukup baik untuk proses dekantasi khususnya minyak cengkeh terlepas dari peran pelat *interceptor* di dalamnya, karena sifat minyak cengkeh yang lebih cepat terpisah dan berat jenisnya lebih besar daripada air serta didukung oleh jarak *inlet* dan *outlet* pada dekanter sekitar 50 cm menyebabkan butiran minyak harus menempuh jarak yang panjang agar bisa keluar dekanter. Pada konsentrasi kondensat 5,66% peran pelat semakin terlihat bahwa butiran minyak yang semakin banyak tak mampu lagi ditangkap oleh bidang pelat yang kecil apalagi tanpa pelat *interceptor* namun secara umum nilai kandungan minyak masih dibawah 0,5% ini sesuai harapan industri kecil agar minyak yang terbuang di bawah 1%. Grafik kinerja pelat pada dekantasi minyak cengkeh diberikan pada Gambar 5.

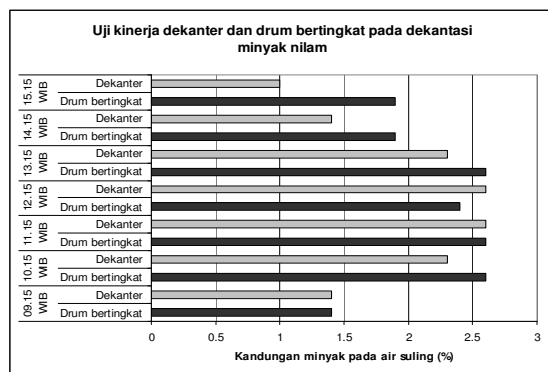


Gambar 5. Grafik Kinerja Berbagai Pelat pada Dekantasi Minyak Cengkeh

Dari grafik pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa pelat *interceptor* tipe A yaitu pelat dengan jarak 10 mm yang memiliki luas bidang kontak paling besar yaitu 834.960 mm² mampu mencegah butiran-butiran minyak cengkeh sehingga minyak dalam air suling yang keluar dekanter memberikan nilai konstan nol pada interval konsentrasi di bawah 5,66%, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa pelat *interceptor* dengan jarak 10 mm sangat cocok dipasang dalam dekanter sebagai bagian utama untuk proses dekantasi selanjutnya.

Pengujian Skala industri pada Dekantasi Nilam

Hasil pengujian sampel air suling berupa data berat jenis yang telah dikoreksi kedalam kandungan minyak secara menunjukkan nilai berkisar antara 2,5 – 3,5 % atau rata-rata 3,04% selama periode penyulingan dan minyak dalam air suling yang dibuang oleh drum bertingkat berkisar antara 1-3 % atau rata-rata 2,2% sedangkan dekanter berkisar antara 1-3% atau rata-rata 1,94% nilai ini berada di bawah drum bertingkat. Jika dibandingkan antara drum bertingkat dengan dekanter terdapat perbedaan nilai sebesar 0,26% lebih kecil untuk dekanter ini berarti bahwa kinerja dekanter dapat mengurangi kehilangan minyak sampai 11,8%. Perbandingan kinerja dekanter dan drum bertingkat pada dekantasi minyak nilam ditunjukkan pada Gambar 6.

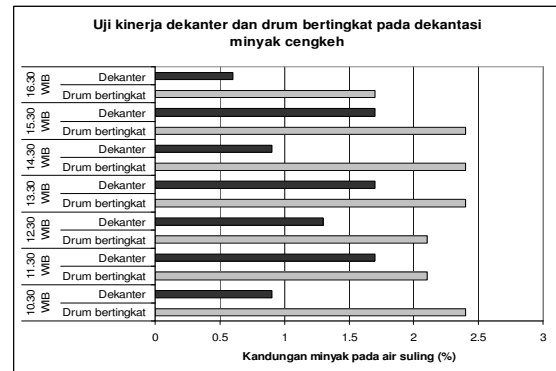


Gambar 6. Perbandingan Kinerja Dekanter dan Drum Bertingkat pada Dekantasi Minyak Nilam

Pengujian Skala industri pada Dekantasi Cengkeh

Kinerja dekanter pada pengujian ini menunjukkan data yang cukup baik yaitu menunjukkan data yang cukup baik yaitu berkisar antara 0,5%-2% atau rata-rata 1,26% minyak dalam air suling dimana 0,95% lebih kecil dibandingkan drum bertingkat yang rata-rata 2,2%. Ini berarti bahwa kinerja dekanter untuk mengurangi kehilangan minyak mencapai 42,9%. Kemampuan pelat *interceptor* tipe A (jarak 10 mm) pada pengujian ini tidak mampu menghasilkan nilai kandungan minyak sampai nol persen seperti pada pengujian skala laboratorium yang mampu memberi nilai nol

untuk semua konsentrasi kondensat. Perbandingan kinerja dekanter dan drum bertingkat pada dekantasi minyak cengkeh ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan Kinerja Dekanter Dan Drum Bertingkat Pada Dekantasi Minyak Cengkeh

Nilai kandungan minyak dalam air suling yang dihasilkan oleh dekanter selalu di bawah nilai drum bertingkat. Rendahnya nilai ini dipengaruhi oleh *pertama*; desain dekanter yang mendukung terjadinya pemisahan yang cukup sempurna dimana jarak antara *inlet* kondensat dengan *outlet* air suling cukup jauh yaitu 50 cm dua kali lebih panjang dibanding drum bertingkat yang hanya 25 cm, selain peran pelat *interceptor* yang mencegah butiran minyak yang lewat bersama air suling. *Kedua*, proses pengambilan minyak cengkeh pada dekanter ini terjadi secara otomatis menggunakan mekanisme katup bola yang memungkinkan minyak cengkeh keluar dekanter setiap saat tanpa harus disedot dengan selang atau menguras drum seperti yang dilakukan oleh industri kecil selama ini. Proses pengeluaran minyak secara otomatis ini mengurangi kesempatan butiran yang mengendap untuk terikut bersama air suling. *Ketiga*, aliran kondensat menuju dekanter terjadi secara laminar sehingga aliran yang tenang ini mengurangi gerakan butiran yang tidak terarah dan memberi kesempatan untuk berkumpul membentuk fraksi minyak yang mengendap di bagian bawah dekanter. Dari data di atas maka dapat disimpulkan bahwa kinerja dekanter ini lebih baik dibanding drum bertingkat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil pengujian terhadap pelat *interceptor* pada dekanter maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pelat *interceptor* tipe A dengan jarak antar pelat 10mm memiliki luas bidang kontak sebesar 834.960 mm² menunjukkan kinerja yang paling baik.
2. Uji kinerja skala industri antara dekanter yang menggunakan pelat *interceptor* tipe A dan drum bertingkat di industri kecil pada dekantasi minyak nilam menunjukkan bahwa kinerja dekanter lebih baik dibandingkan drum bertingkat dengan pengurangan minyak yang terbuang dalam air suling mencapai 11,8%.
3. Pengujian skala industri pada dekantasi minyak cengkeh menunjukkan bahwa kinerja dekanter lebih baik dibandingkan drum bertingkat. Pengurangan minyak yang terbuang oleh dekanter mencapai 42,9% dari sebelumnya 2,21% oleh drum bertingkat menjadi 1,26% jika menggunakan dekanter.
4. Desain dekanter dirancang untuk dapat berfungsi pada dekantasi minyak nilam dan dekantasi minyak cengkeh. Minyak yang keluar dekanter berlangsung secara otomatis sehingga memudahkan proses pengambilan minyak yang selama ini masih manual dan tidak efektif. Oleh karena itu, dekanter merupakan alat tepat guna yang sangat layak untuk digunakan oleh industri kecil menengah yang bergerak dibidang penyulingan minyak atsiri.

Saran

Pengukuran kandungan minyak berdasarkan berat jenis memberikan nilai kesalahan yang cukup tinggi, untuk itu agar kinerja dekanter ini benar-benar teruji dan valid maka metode pengujian sebaiknya dilakukan menggunakan uji gas *chromatography*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gerdes, Gary L., Angelo DeGuzman, Jeffrey Grubich. 2000 *Designing Coalescing Oil/Water Separators*. US Army Corps of Engineers.
- Guenther, E. 2006 *Minyak Atsiri Jilid I*, . a.b. Ketaren, S. Universitas Indonesia, Jakarta
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tauer, Klaus "A Little (Theory) : *Emulsion Stability, Emulsions part-2*", MPI Colloids and Interface, Am Muehlenberg, D-14476, Germany