



## Perancangan dan Pembuatan Kondensor Pada Proses Penyulingan Daun Nilam Dengan Metode Water And Steam Distillation

Iwan Nugraha Gusniar<sup>a,\*</sup>, Aa Santosa<sup>b</sup>, Agustian Maulana<sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup>Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Timut, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361

\*E-mail koresponden: [iwan.nugraha@ft.unsika.ac.id](mailto:iwan.nugraha@ft.unsika.ac.id)

### INFO ARTIKEL

Diajukan:  
dd/mm/yyyy

Diterima:  
dd/mm/yyyy

Diterbitkan:  
dd/mm/yyyy

### ABSTAK

Telah dilakukan penelitian tentang proses penyulingan daun nilam, yaitu proses untuk menghasilkan minyak atsiri dengan cara melakukan penyulingan pada daun nilam tersebut. Yang melatarbelakangi penelitian ini adalah adanya permintaan dari petani nilam untuk memaksimalkan proses penyulingan minyak nilam.

Metode penyulingan yang diadopsi adalah metode penyulingan air dan uap (*water and steam distillation*), adapun penulis berfokus pada perancangan kondensor.

Dalam proses penyulingan kondensor berperan sebagai perubah fasa dari fasa gas atau uap ke fasa cair atau minyak. Tujuan penelitian yang dilakukan ini adalah merancang kondensor untuk menyerap panas dari uap nilam agar panas yang terbuang ke lingkungan lebih kecil sehingga petani mampu maksimalkan hasil minyak yang diperoleh. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi langsung ke tempat penyulingan daun nilam.

Hasil perancangan kondensor dengan panjang 16 meter membentuk spiral dan temperatur keluaran yang diinginkan sebesar 25°C mampu menyerap panas sebesar 216,57 J/s. Kesimpulan dari hasil perancangan kondensor menghasilkan efektifitas perpindahan panas sebesar 90%.

**Kata Kunci:** Tanaman nilam, Metode penyulingan, Kondensor, Hasil perancangan.

### ABSTRACT

Research has been carried out on the process of refining patchouli leaves, namely the process to produce essential oil by distilling the patchouli leaves. The background of this research is the demand from patchouli farmers to maximize the patchouli oil refining process.

The distillation method adopted is the water and steam distillation method, while the author focuses on condenser design.

In the refining process the condenser acts as a phase changer from the gas or vapor phase to the liquid or oil phase. The purpose of this research is to design a condenser to absorb heat from patchouli vapor so that the heat is less wasted into the environment so that farmers can maximize the yield of oil obtained. The method used in this research is direct observation to the patchouli leaf distillery.

The result of designing a condenser with a length of 16 meters to form a spiral and the desired output temperature of 25 °C is able to absorb heat of 216.57 J/s. The conclusion from the condenser design results in heat transfer effectiveness of 90%.

**Keywords:** Patchouli plants, distillation method, condenser, design result

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman nilam (*Pogostemon patchouli* atau *Pogostemon cablin Benth*) merupakan tanaman perdu wangi berdaun halus dan berbatang segi empat. Daun kering tanaman ini disuling untuk mendapatkan minyak (patchouli oil) yang banyak digunakan dalam berbagai macam kegiatan industri [1].

Dari alasan tersebut diatas jelas betapa pentingnya sistem penyulingan. Karena pada akhirnya sistem ini yang akan berpengaruh pada mutu serta randemen dari minyak atsiri yang dihasilkan dan akhirnya pada aspect komersialnya akan lebih mendapatkan nilai keuntungan yang lebih tinggi [2].

Hal ini berlaku juga untuk minyak atsiri nilam dan tahapan proses atau mekanisme untuk melakukan proses penyulingan minyak nilam dengan uap adalah difusi, osmosis, pemanasan, penguapan, kondensasi Seperti hal petani nilam pada umumnya peningkatan kualitas, produktivitas, maupun efisiensi sangat diperlukan, karena selama ini penyulingan hanya dilakukan secara tradisional dan masih terdapat kelemahan dari pengerjaan dan proses dari sistem penyulingannya [3].

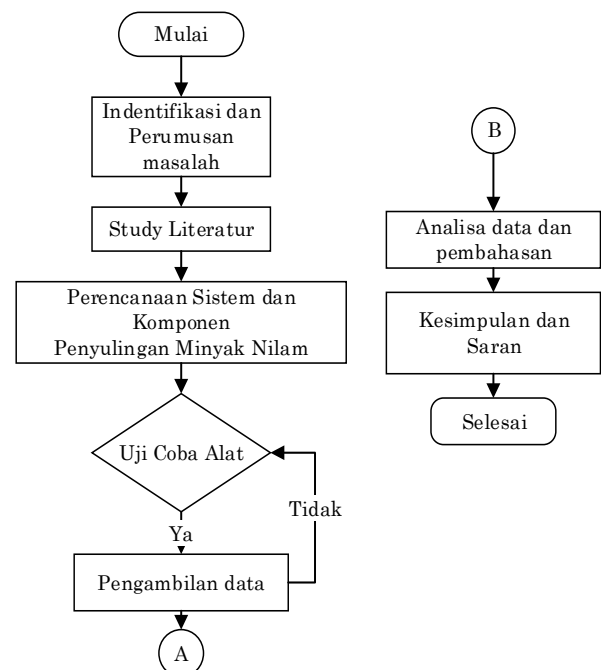
Berdasarkan studi kasus dan observasi, proses pencacahan nilam yang meliputi daun dan batang dilakukan secara manual, ukuran pemotongan batang nilam yang terlalu panjang mengakibatkan tidak semua minyak dapat diekstraksi dari batang. Pada proses penyulingan, dari 100kg nilam kering menghasilkan 2,5kg minyak nilam. Proses penyulingan yang dilakukan para petani nilam yaitu menggunakan ketel suling atau pressure vessel dengan bahan besi sehingga terjadi oksidasi yang mengakibatkan *pressure vessel* berkarat. Dengan desain *pressure vessel* tradisional, pengangkatan ampas nilam setelah proses penyulingan dilakukan secara manual.

Dari mulai pencacahan dan kondisi *pressure vessel* di atas, penulis berasumsi bagaimana jika dilakukan modifikasi desain *pressure vessel*, kondensor, dan merancang kondensor untuk meningkatkan produktifitas, efisiensi, dan kualitas pada hasil akhir proses penyulingan daun nilam.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat kondensor serta menganalisa perpindahan panas yang terjadi pada kondensor.

## 2. METODE PENELITIAN

Gambar 1. Merupakan alur pengerjaan skripsi mengenai proses penyulingan daun nilam dengan metode *water and steam distilation*.

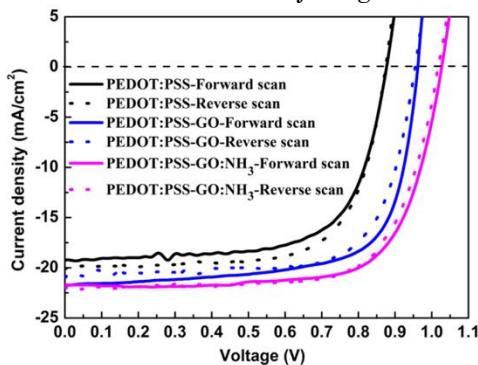


Gambar 1. Diagram Alir penelitian

### 2.1 Bahan Baku

Tentukan species yang jelas dan mempunyai kandungan minyak yang tinggi baik dari batang maupun daun. Yang paling bagus adalah nilam Aceh Sidikalang jenis

ini mempunyai kandungan minyak sekitar (3 – 5)%. Sebaiknya diuji randemennya dahulu sebelum disuling di laboratorium. Dengan batas kekeringan antara (22 – 25)% kadar air. Ini sangat penting karena berhubungan dengan waktu penyulingan dan laju aliran uap yang dibutuhkan untuk proses penyulingan tersebut. Sebelum disuling kedalam ekstraktor tanaman harus dirajang terlebih dahulu. Tujuan perajangan adalah untuk mempermudah penguapan minyak atsiri yang terdapat dalam kantung minyak didalam ruang antar sel dalam jaringan tanaman.



**Gambar 1.** Karakterisasi I-V

Format gambar/grafik harus jelas, proporsional, dalam .jpg atau .tiff resolusi minimal 300dpi.

**Tabel 1.** Parameter sel surya

Devais	Voc (V)	Efisiensi (%)
Sampel 1	0,5	5
Sampel 2	0,6	6
Sampel 3	0,7	7
Sampel 4	0,8	8
Sampel 5	0,9	9
Sampel 6	1,0	10

## 2.2. Rumus

Rumus ditulis ditengah, menggunakan “insert - equation” dan diberi nomor persamaan mulai dari (1), (2) dst. Setiap persamaan yang muncul harus diacu dalam kalimat naskah. Contoh: .....ditunjukkan pada persamaan (1).

$$d \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (1)$$

Sub-bab pertama ditulis cetak miring dan tebal (e.g. **2.2;** **2.2....dst**) dan sub-bab berikutnya ditulis cetak miring dan tidak tebal (e.g. *2.1.1;* *2.12.....dst*).

## 2.3. Pengacuan Pustaka

Pengacuan pustaka atau sitasi menggunakan model **IEEE style** dan harus menggunakan software reference manager (e.g. Mendeley, Zotero, EndNote, dll) untuk memudahkan dalam editing dan review. Daftar pustaka harus hanya memuat pustaka yang benar benar disitasi pada naskah. Komposisi referensi yang digunakan harus terdiri minimum 60% dari referensi primer (jurnal, prosiding) dan maksimum 40% dari referensi sekunder (buku teks) yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir. Jumlah Pustaka tidak kurang dari **15 pustaka**.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang hasil atau luaran peneliti yang membahas tentang perbedaan antara hasil dengan teoritis ataupun dengan penelitian lain yang relevan. Penjelasan dapat menggunakan tabel, gambar dan chart yang memudahkan pembaca dalam memahami isi artikel.

## 4. KESIMPULAN

Ditulis secara ringkas tetapi menggambarkan substansi kesimpulan hasil penelitian dan rekomendasi dari hasil penelitian. Kesimpulan harus dapat menjelaskan secara jelas hasil yang diperoleh serta kelebihan dan kekurangannya. Kesimpulan berupa paragraf, bukan berbentuk point-point atau numbering.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih bersifat opsional. Apabila ada, maka ucapan terimakasih ditujukan kepada institusi yang telah memberi dukungan.

## DAFTAR PUSTAKA

Pengacuan pustaka atau sitasi menggunakan model **IEEE style**, dan harus menggunakan software reference manager (e.g. Mendeley, Zotero, EndNote, dll) untuk memudahkan dalam editing dan review. Daftar Pustaka hanya memuat pustaka yang benar benar disitasi pada naskah. Komposisi referensi yang digunakan harus terdiri minimum 60% dari referensi primer

(jurnal, prosiding) dan maksimum 40% dari referensi sekunder (buku teks) yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir. Jumlah Pustaka tidak kurang dari **15 pustaka**.

Contoh:

- [1] X. S. Li, *et al.*, "Analysis and simplification of three-dimensional space vector PWM for three-phase four-leg inverters," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 58, pp. 450-464, Feb 2011.
- [2] R. Arulmozhiyal and K. Baskaran, "Implementation of a fuzzy PI controller for speed control of induction motors using FPGA," *Journal of Power Electronics*, vol. 10, pp. 65-71, 2010.
- [3] D. Zhang, *et al.*, "Common mode circulating current control of interleaved three-phase two-level voltage-source converters with discontinuous space-vector modulation," *2009 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition, Vols 1-6*, pp. 3906-3912, 2009.
- [4] Z. Yin Hai, *et al.*, "A novel SVPWM modulation scheme," in *Applied Power Electronics Conference and Exposition, 2009. APEC 2009. Twenty-Fourth Annual IEEE*, 2009, pp. 128-131.