



## Rancang Bangun Separator Destilasi Minyak Serai Wangi

Suprayogi<sup>(1)</sup>, Alfansuri<sup>(2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bengkalis  
 Jl Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau, Indonesia  
 Email: [yogi04052@gmail.com](mailto:yogi04052@gmail.com)

### ARTICLE INFO

Received xxx  
 revision xxx  
 accepted xxx  
 Available online xxx

### ABSTRAK

Penelitian ini untuk merancang dan membuat separator destilasi minyak serai wangi. Merancang Separator jenis ini menggunakan standar perancangan ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) dan membuat gambar desain dengan menggunakan *software* Autodesk Inventor versi 2017. Hasil penelitian didapatkan spesifikasi volume tabung 13,3 kg. Dengan dimensi *separator* yaitu diameter 300 mm, tinggi 250 mm. Material yang digunakan *Stainlees steel 304* dan pipa *Stainlees steel*. Dengan temperature desain 352 °F. Metode destilasi yang akan digunakan ialah metode destilati uap langsung.

**Kata kunci:** Pemisah, destilasi, ASME

*This research is to design and manufacture a distillation separator for citronella oil. Designing this type of separator using ASME (American Society of Mechanical Engineers) design standards and making design drawings using the 2017 version of Autodesk Inventor software. The dimensions of the separator are 300 mm in diameter and 250 mm in height. The material used is Stainlees steel 304 and Stainlees steel pipes. With a design temperature of 352 oF. The distillation method that will be used is the direct steam distillation method.*

**Keywords:** Separator, distillation, ASME

### 1. PENDAHULUAN

Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) adalah salah satu tanaman rempah, biasa digunakan sebagai bumbu masakan, dan obat-obatan. Serai wangi termasuk famili *Poaceae* yang lebih dikenal sebagai penghasil minyak serai wangi. Minyak serai adalah salah satu minyak atsiri yang paling penting di Indonesia dan mulai menarik perhatian dunia menjelang berakhirnya abad ke-19. Minyak atsiri ini banyak diminati konsumen luar negeri terutama pengusaha yang bergerak di bidang farmasi, parfum, maupun kosmetik.

Sebagian masyarakat Indonesia masih minim pengetahuan tentang bagaimana cara mengolah minyak serai wangi sehingga minyak yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan, padahal nilai jualnya sangat ditentukan oleh kualitas minyak dan kadar komponen utamanya. Apabila tidak memenuhi persyaratan mutu, harga jual minyak akan sangat murah. Pengembangan tanaman serai wangi dan pengolahan minyak atsiri memiliki nilai positif yang sangat tinggi karena dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Pengembangan pengolahan minyak serai wangi di perdesaan merupakan salah satu langkah strategis dalam memacu pertumbuhan perekonomian daerah, sekaligus dapat meningkatkan

kesempatan kerja dan daya saing, serta pendapatan petani tanaman penghasil minyak atsiri.

Minyak atsiri dapat diproduksi melalui proses destilasi uap/air yang lebih dikenal di kalangan masyarakat dengan istilah penyulingan (*distillation*). Minyak atsiri dihasilkan dengan teknik destilasi uap pada bagian daun dan batang dari tanaman serai wangi (Yuni, Sipahutar, Mahfud, & Prihatini, 2013; Kadarohman, 2006). Pada sistem destilasi uap ini bahan baku tidak kontak langsung, baik dengan air maupun pemanas. Tetapi hanya uap bertekanan tinggi yang difungsikan untuk proses destilasi.

Proses destilasi membutuhkan peralatan berupa mesin destilasi yang terdiri dari boiler, destilator, kondensor, dan separator. Dari komponen mesin destilasi tersebut ada beberapa komponen yang signifikan untuk menentukan hasil rendemen minyak atsiri yang baik, salah satunya adalah separator.

Hasil penelitian yang dilakukan septian dwi putra, Gamindra Jauhari, Tri Ernita, (2017) dengan judul “perancangan separator hasil akhir penyulingan minyak nilam pak akmal di desa rimbo binuang kab. Pasaman barat” jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian (*experiment research*). Penelitian yang dirancang secara

khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian (Margono, 2005). Dalam melakukan eksperimen peneliti memanipulasikan suatu stimulan, *treatment* atau kondisi-kondisi eksperimental, kemudian mengobservasi pengaruh yang diakibatkan oleh adanya perlakuan atau manipulasi tersebut. Alat separator dibuat dengan bahan tabung pertamini, pipa stainless 3/8, sambungan lurus 3/8, sambungan lurus 3/4 dan ran 3/4.

Hasil penelitian yang dilakukan Azka Roby Antari (2016) dengan judul “Separator vertikal dua fasa” tujuan penelitian mengenai perancangan separator 2 fasa dalam pengambilan sampel fluida diantaranya adalah untuk mengembangkan inovasi baru yang sudah ada dengan melakukan perancangan separator vertikal mini 2 fasa untuk kegiatan *sampling*.

Hasil penelitian Diyar Risaman Dika (2020) judul jurnal “Perancangan Alat Penyulingan Minyak Nilam Kondesor dan Separator” dalam pengujian alat separator berhasil memisahkan minyak dengan air, selama 5 jam menghasilkan 300 mililiter di lakukan selama satu hari didesa cugenang cianjur jawa barat.

Hasil penelitian Muhammad Irfan Insani, Ubaidillah Anwar Prabu dan Weny Herlin (2018) dengan judul Analisis desain ukuran separator produksi horizontal 2 fasa untuk target pemisahan fluida 25000 BFPD PT.Medco E&P Indonesia Rimau Asset.

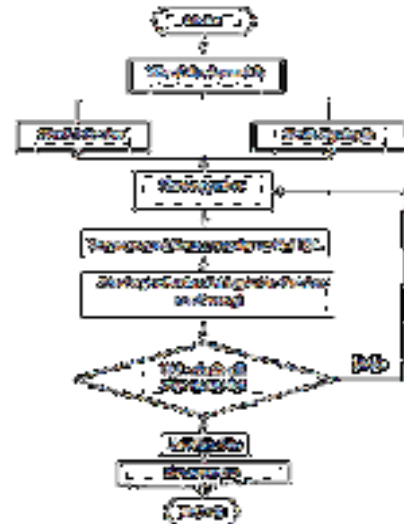
Hasil penelitian Ir.Aznan barun, Fitroh Malik (University muhammadiyah Jakarta, Jalan cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510) dengan judul “Design Konstruksi Bejana Tekan Untuk Separator Gas (Kap.9 Mmscf), Oil (Kap. 200 Barrel/Hari) Dan Water (Kap. 200 Barrel/Hari)”.

Hasil penelitian Hari Soesanto (Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor 2010) dengan judul Rekayasa proses dan Alat Pemisah Minyak Nilam dan Air Distilat.

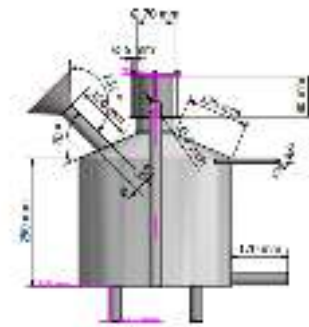
Tujuan kinerja mesin destilasi ini untuk menghasilkan rendemen yang diperoleh sesuai dengan standar nasioal indonesia (SNI). Berdasarkan uraian di atas penulis akan mengambil judul “Rancang Bangun Separator Destilasi Minyak Serai Wangi.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Diagram Alir



### 2.2 Desain Gambar



Gambar 3.1 Desain separator  
Sumber: Desain pribadi

### 2.3 Tempat

Adapun tempat yang digunakan untuk proses pembuatan alat ini di bengkel motor bakar jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis. Serta dalam proses perakitan dan pembuatan, alat dan bahan yang diperlukan adalah sebagai berikut:

#### A. Alat

1. Mesin las
2. Mesin gerinda
3. Mesin bor
4. Jangka sorong
5. Mesin roll
6. Penggaris siku
7. Meteran
8. Helm las
9. Kaca mata
10. Palu
11. Kapur besi atau penggores
12. *Pressure gauge*

#### B. Bahan

1. Pelat *stainless steel 304*
2. Pipa *stainless steel*
3. Pipa galvanis
4. Elektroda
5. Mur dan baut

6. Elbow
7. Valve
8. Water mur
9. Gelas kaca

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Perhitungan Kontruksi Separator

##### 3.1.1 Perhitungan Luas Lingkaran Separator

- r (radius destilator) = 15 cm = 150 mm

-  $\pi = 3,14$

$$A = \pi r^2 \quad (4)$$

$$A = 3,14 \times (15 \text{ cm})^2$$

$$A = 3,14 \times 225 \text{ cm}^2$$

$$A = 706,5 \text{ cm}^2$$

##### 3.1.2 Perhitungan Volume Tabung Separator

-t (tinggi tabung separator)

- A (Luas lingkaran separator)

$$V = A \times t \quad (5)$$

$$V = 706,5 \text{ cm}^2 \times 25 \text{ cm}$$

$$V = 17.662,5 \text{ cm}^3$$

$$V = 17.662,5 \text{ liter}$$

$$V = 17.662,5 \text{ liter} \times 0,753$$

$$= 13.299,8625 \text{ kg}$$

$$V = 13,3 \text{ kg}$$

##### 3.1.3 Perhitungan Keliling Lingkaran Separator

-  $\pi = 3,14$

- r (radius separator) = 15 cm = 150 mm

$$K = 2 \pi r \quad (6)$$

$$K = 2 \times 3,14 \times 50 \text{ cm}$$

$$K = 314 \text{ cm}$$

##### 3.1.4 Temperatur Desain

Temperature desin ( $T_d$ ) dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$T_d = T_o + 50 \text{ }^\circ\text{F} \quad (8)$$

Dimana  $T_o$  adalah temperature operasi 302  $^\circ\text{F}$

$$T_d = 302 \text{ }^\circ\text{F} + 50 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$T_d = 352 \text{ }^\circ\text{F}$$

##### 3.1.6 Badan Separator

- S (*Maximum Allowable Stress Valve*) = 11 ksi = 11000 lb/in<sup>2</sup>

(ASME Section IV 2004: 73)

- E (*Joint Coefficient*) = 85% = 0,85

(ASME Section IV 2004: 86)

- P (Tekanan perancangan) = 3 bar = 43,5 lb/in<sup>2</sup>

- R (Radius dalam badan separator = 150 mm = 5,9 in

- D (Diameter dalam badan separator = 300 mm = 11,8 in

$$t = \frac{PR}{SE-0,6P} \quad (9)$$

$$t = \frac{43,5 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2} \times 5,9 \text{ in}}{11000 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2} \times 0,85 - 0,6 \times 43,5 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2}}$$

$$t = \frac{256,65 \frac{\text{lb}}{\text{in}}}{9350 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2} - 26,1 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2}}$$

$$t = \frac{256,65 \frac{\text{lb}}{\text{in}}}{9347,39 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2}}$$

$$t = 0,0274568623 \text{ in}$$

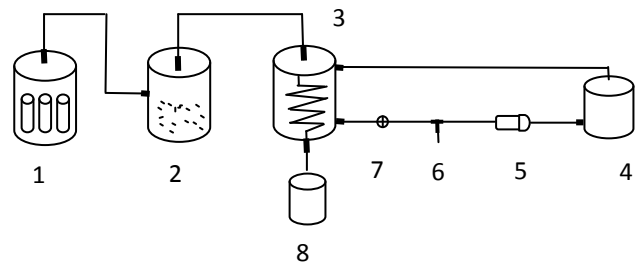
$$t = 0,027 \text{ in} = 0,69 \text{ mm}$$

Jadi dengan *Maximum Allowable Working Pressure* (MAWP) sebesar 43,5 lb/in<sup>2</sup> ketebalan pelat yang direncanakan sebesar 0,073 in atau 0,69 mm. Untuk memudahkan pada saat proses produksi dan sebagai antisipasi, maka ketebalan badan separator yang direncanakan diambil 1,5 mm atau 0,059 in.



Gambar separator destilasi minyak serai wangi  
sumber: Foto pribadi

### 3.2 Skema Pengujian



Keterangan:

1. Kondensor
2. Destilator
3. Kondensor
4. Tandon air
5. Pompa air
6. Saluran buang
7. Flow meter
8. Separator

### 3.3 Tahapan Pengujian

1. Tahap awal dimulai dengan mengisi air dalam boiler dan kondensor hingga mencapai volume air yang sudah ditentukan
2. Setelah pengisian air selesai dilanjutkan dengan proses pemanasan air pada boiler. Pastikan kran pada boiler dalam posisi tertutup
3. Amatilah pada alat ukur tekanan, hingga mencapai tekanan uap 1 bar
4. Kemudian buka kran agar uap dari boiler berpindah menuju destilator melalui pipa penghubung

5. Dan buka kran menuju pipa kapiler pada kondensor
6. Setelah uap yang masuk dalam pipa kapiler akan menjadi cair dan di tampung menggunakan tabung separator untuk proses pemisahan minyak serai wangi.

#### 4. PENUTUP

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan standar ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) dan gambar desain konstruksi destilasi menggunakan *software* Autodesk Inventor versi 2017 maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perancangan konstruksi destilator dengan spesifikasi sebagai berikut:
  1. Diameter tabung separator : 300 mm
  2. Tinggi tabung separator : 250 mm
  3. Tebal pelat: 1,8 mm
  4. Jenis pelat yang digunakan : *Stainless steel 304*
  5. Material pipa : *Stainless steel*
  6. Temperatur operasi : 100 °C – 150 °C
  7. Tekanan operasi : 2 bar
  8. Volume tabung separator : 13,3 kg
  9. Temperature desain : 352 °F

##### 4.2 Saran

Perancangan separator ini menghasilkan bentuk atau dimensi separator, untuk mengetahui penggunaan destilasi diharapkan ada penelitian lebih lanjut untuk menganalisis efisiensi dan kinerja separator yang sudah dirancang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antari, Bahari. (2016) Perancangan Separator Vertikal Mini 2 Fasa Pada Kegiatan Sampling Fluida (Tinjauan Aspek Keekonomian) Di PT. Pertamina Asset 2 Field Limau: Program Studi Teknik Eksplorasi Produksi Migas, Jurusan Teknik Perminyakan Politeknik Akamigas Palembang.
- [2] Dacosta, Sudirga, Muksin. (2017) Perbandingan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus L. Rendle*) Yang Ditanam Di Lokasi Berbeda *Comparison Plant Contains Oil Of Citronella (Cymbopogon Nardus Rendle L.) Grown In Different Locations*: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana.
- [3] Diyar Risman Dika. (2020) Perancangan Alat Penyulingan Minyak Nilam Kondensor dan Separator: Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- [4] Hari Soesanto. (2010) Rekayasa Proses dan Alat Pemisah Minyak Nilam dan air Distilat: Sekolah pascasarjana Institut pertanian Bogor.
- [5] Hasugian. (2019) Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Tanaman Serai Wangi Dengan Metode *Microwave Hydrodistillation*: Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara November 2019.
- [6] Sulaswatty, Rusli, Abimanyu, Tursiloadi. (2019) Quo Vadis Minyak Serai Wangi dan produk turunannya: Jakarta LIPI Press.
- [7] Septian Dwi Putra, Gamindra Jauhari, Tri Ernita. (2017) Perancangan Separator Hasilakhir Penyulingan Minyak Nilam Pak Akmal Di Desa Rimbo Binuang Kab. Pasaman Barat: Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang.
- [8] Shaffeg Ahmad. (2010) Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian bogor: Analisis Kinerja Prototipe Separator Penyulingan Minyak Nilam.