

Desain Wadah Kukus Pada Alat Penyulingan Minyak Atsiri Berkapasitas 5 Kilogram

Graha Pakar Wijaya

¹Program Studi Teknik Mesin, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

grahapakarwijaya@gmail.com

Abstrak

Produsen minyak atsiri di Indonesia masih banyak menemui kendala terkait rendaman dan mutu produk yang masih rendah. Hal ini disebabkan sebagian besar unit pengolahan minyak atsiri masih menggunakan teknologi sederhana dengan kapasitas produksi yang terbatas. Penyulingan di negara-negara yang terbelakang masih menggunakan cara rakyat (field distillation). Karena kurangnya fasilitas jalan, maka bahan sukar diangkut sehingga alat penyulingan perlu di datangkan. Alat yang dipakai berukuran kecil dan dapat dipindah – pindahkan, tetapi alat yang demikian tidak tahan lama. Cara tersebut terbilang kuno, tetapi tetap digunakan karena alat modern yang mahal sehingga tidak terbeli. Karena peralatannya yang kuno, maka rendaman minyak rendah dan akibatnya biaya produksi minyak cukup mahal. Karena kalau ditinjau dari sudut komersial, hal ini kurang menguntungkan, sehingga perlu di modifikasi. Salah satu yang mempengaruhi kualitas dari pengolahan minyak atsiri ialah di proses pengukusan. Dari pembuatan tabung pengukus (ketel) ini, didapat ukuran tabung ketel dengan cara mengelas plat stainless dengan P 1050 mm x L 500 mm x T 700 mm, kepala ketel berbentuk kerucut dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran L 500 mm x T 350 mm dan keranjang buah atau saringan bahan dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran P 150 mm x L 49,5 mm x T 300 mm. Setelah didapat ukuran, proses pembuatan sesuai dengan design yang telah ditentukan. Maka dapat disimpulkan merancang bangun alat ini bertujuan menghasilkan ketel yang lebih baik, dan menghemat waktu dari alat pengukus (ketel) yang sudah ada sebelumnya.

Kata Kunci : minyak atsiri, pengukus.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak kekayaan alam beranekaragam macamnya dan memiliki komoditas ekspor yang tinggi, salah satu kekayaan alam di Indonesia yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah minyak atsiri. Minyak atsiri dikenal juga dengan nama minyak eteris atau minyak terbang (essential oil, volatile oil) yang dihasilkan oleh tanaman. Diperoleh dari akar, batang, daun, bunga tanaman. Minyak atsiri mempunyai sifat mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir (pungent taste), berbau wangi sesuai dengan bau tanamannya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri dalam industri digunakan untuk pembuatan kosmetik, parfum, antiseptic, obat-obatan, "flavoring agent" dalam bahan pangan atau minuman serta sebagai aromaterapi. (Suherman dan Shinta, 2009).

Produsen minyak atsiri di Indonesia masih banyak menemui kendala terkait rendaman dan mutu produk yang masih rendah. Hal ini disebabkan sebagian besar unit pengolahan minyak atsiri masih menggunakan teknologi sederhana dengan kapasitas produksi yang terbatas. Teknologi produksi yang sederhana tersebut umumnya kurang efisien karena waktu penyulingan yang lama (8 - 10 jam) dengan kapasitas produksi minyak berkisar 1- 2% dari bahan baku yang diolah serta mutunya pun masih rendah. Sumatera Utara khususnya di wilayah Binjai kabupaten Langkat Sumatera Utara, terdapat beberapa petani minyak atsiri yang mayoritas belum mengetahui tata cara penyulingan yang baik dan benar. Masalah yang kerap dijumpai adalah buruknya proses penyulingan mengakibatkan kualitas minyak yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Penyulingan di negara-negara yang terbelakang masih menggunakan cara rakyat (*field distillation*). Karena kurangnya fasilitas jalan, maka bahan sukar diangkut sehingga alat penyulingan perlu di datangkan. Alat yang dipakai berukuran kecil dan dapat dipindah-pindahkan, tetapi alat yang demikian tidak tahan lama. Cara tersebut terbilang kuno, tetapi tetap digunakan karena alat modern yang mahal sehingga tidak terbeli. Karena peralatannya yang kuno, maka rendaman minyak rendah dan akibatnya biaya produksi minyak cukup mahal. Karena kalau ditinjau dari sudut komersial, hal ini kurang menguntungkan, sehingga perlu di modifikasi. (Gunther, 1990).

2. METODE PENELITIAN

Rancangan Alat Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada perancangan membangun tabung pengukus (ketel) pada alat penyulingan minyak atsiri. Untuk mendukung proses perancangan dilakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan studi literatur terkait dengan obyek yang dirancang. Sedangkan data-data yang dikumpulkan meliputi: material utama ketel, fungsi lain ketel beserta kelebihan dan kekurangannya.

Berdasarkan alat penyulingan (ketel) yang ada di lapangan dengan ukuran tabung yang besar dan masih belum menggunakan stainless steel, sehingga pekerja atau pengguna merasa memakan waktu banyak dengan alat penyulingan yang ada sebelumnya, maka dari itu penulis ingin membuat tabung dengan ukuran lebih kecil dan pengembangan dari pembuatan alat penyulingan minyak atsiri.

Prosedur Perancangan

Langkah-langkah Perancangan Alat

Adapun langkah-langkah perancangan alat tabung pengukus (ketel) adalah sebagai berikut:

1. Mencari referensi atau literatur yang berkaitan tentang ketel
2. Membuat rancangan ketel dengan menggunakan *software* Solidwork
3. Membuat tabung ketel

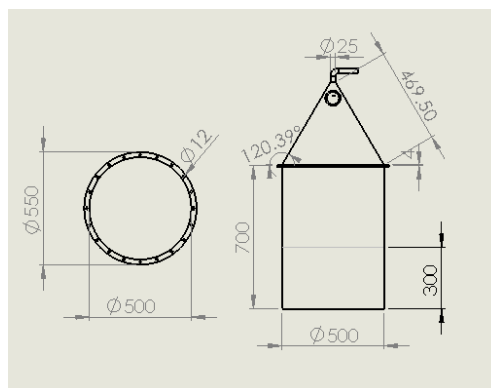
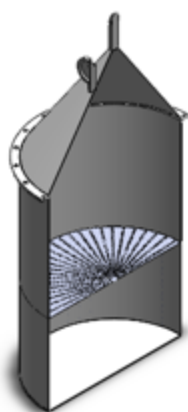
Prosedur Pembuatan

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Gunakan APD (Alat Pelindung Diri)
3. Mengukur plat stainless , pipa stainless dan hollow stainless dengan ukuran yang telah dirancang
4. Memotong plat stainless , pipa stainless dan hollow stainless dengan ukuran yang telah diukur
5. Membuat tabung ketel dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran P 1050 mm x L 500 mm x T 700 mm
6. Membuat kepala ketel berbentuk kerucut dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran L 500 mm x T 350 mm
7. Membuat keranjang buah atau saringan bahan dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran P 150 mm x L 49,5 mm x T 300 mm
8. Memasang dengan mengelas pipa stainless yang telah dipotong , sebagai tempat aliran minyak
9. Membuat tungkuan ketel dengan mengelas hollow stainless dengan ukuran yang telah dirancang
10. Memasang dengan mengelas plat stainless ke tungkuan yang telah dibuat
11. Memasang alat pengukur suhu atau temperature
12. Membuat plat strip ketel dengan ukuran yang telah di rancang
13. Membuat lubang pada plat stirp ketel
14. Membersihkan alat-alat yang telah digunakan

3. HASIL

Hasil Design tabung ketel pada alat penyulingan minyak atrisi dengan Software Solidwork 2016

Gambar design pembuatan ketel ini memiliki bagaian utama seperti tabung ketel, tutup kerucut dan saringan buah yang dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2 memiliki prinsip kerja seperti ketel pada umumnya.



Gambar 1 Gambar katel dalam selection view dan gambar 2 Drawing dimensi katel

Menentukan Volume Tabung

Dik : $D = 50 \text{ cm}$
 $h = 70 \text{ cm}$
 Dit : $V = ?$
 Jawab : $V = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times h$
 $= \frac{3,14}{4} \times 50^2 \times 70$
 $= 137375 \text{ cm}^3 = 0,137375 \text{ m}^3$

Menentukan Volume Air

Dik : $D = 50 \text{ cm}$
 $h_{\text{air}} = 30 \text{ cm}$
 Dit : $V_{\text{air}} = ?$
 Jawab : $V_{\text{air}} = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times h_{\text{air}}$
 $= \frac{3,14}{4} \times 50^2 \times 30$
 $= 58875 \text{ cm}^3 = 0,058875 \text{ m}^3$

Menentukan Volume Daun Nilam

Dik : $D = 50 \text{ cm}$
 $h_{\text{nilam}} = 40 \text{ cm}$
 Dit : $V_{\text{nilam}} = ?$
 Jawab : $V_{\text{nilam}} = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times h_{\text{nilam}}$
 $= \frac{3,14}{4} \times 50^2 \times 40$
 $= 78500 \text{ cm}^3 = 0,0785 \text{ m}^3$

Menentukan Massa Air

Dik : $\rho_{\text{air}} = 995,1 \text{ kg/m}^3$ (Pada Suhu 32°)
 $V_{\text{air}} = 0,058875 \text{ m}^3$
 Dit : $M_{\text{air}} = ?$
 Jawab : $M_{\text{air}} = \rho_{\text{air}} \times V_{\text{air}}$
 $= 995,1 \times 0,058875$
 $= 58,586 \text{ kg}$

Menentukan Massa Nilam

Dik : $\rho_{\text{nilam}} = 63,6 \text{ kg/m}^3$
 $V_{\text{nilam}} = 0,0785 \text{ m}^3$
 Dit : $M_{\text{nilam}} = ?$
 Jawab : $M_{\text{nilam}} = \rho_{\text{nilam}} \times V_{\text{nilam}}$
 $= 63,6 \times 0,0785$
 $= 5 \text{ kg}$

Pembuatan Tabung ketel

Dalam tahap ini adalah proses membuat tabung pada ketel yang berfungsi sebagai tempat pengukusan utama pada alat penyulingan minyak atsir.

1. Pemilihan bahan plat Stainless steel yang akan dirancang.
2. Mengukur plat *stainless steel* dengan ukuran P 1530 mm x L 500 mm x T 700 mm
3. Memotong plat *Stainless* sesuai dengan ukuran yang dirancang
4. Mengelas plat *Stainless* yang telah di potong
5. Hasil pengelasan tabung

Pembuatan tutup ketel

Pembuatan tutup pada ketel ini adalah dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran L 500 mm x T 350 mm

1. Pemilihan plat stainless yang akan di rancang
2. Proses pengemalan kerucut
3. Mengelas plat stainless
4. Hasil pengelasan tutup kecurut

Pembuatan Keranjang buah

Pembuatan keranjang buah ini adalah dengan cara mengelas plat stainless dan membuat lubang dengan ukuran yang telah dirancang

1. Pemlihan plat Stainless
2. Memotong plat stainless dengan ukuran yang telah di tentukan
3. Mengelas plat stainless
4. Membuat lubang saringan dengan ukuran yang di tentukan
5. Hasil pembuatan keranjang buah

4. PEMBAHASAN

Hasil Dari Pembuatan tabung Ketel pada alat penyulingan minyak atsiri kapasitas 5 KG



Gambar 3 Hasil dari pembuatan tabung ketel pada alat penyulingan minyak atsiri

Perhitungan Las

- Tegangan tarik yang diijinkan

$$\bar{\sigma}_t = \frac{\sigma_t}{S_f}$$

keterangan :

$\bar{\sigma}_t$ = Tegangan tarik yang diijinkan (kg/mm²)

σ_t = Tegangan tarik bahan (kg/mm²)

S_f = Faktor keamanan

Maka untuk mendapatkan tegangan tarik bahan yaitu

$$\sigma_t = F/A$$

Keterangan :

σ_t = Tegangan tarik (kg/cm²)
 F = Gaya yang bekerja/beban (kg)
 A = Luas penampang (cm²)

$$\begin{aligned}\sigma_t &= F/A \\ &= (58,586 + 5) / 500 \\ &= 0,127 \text{ kg/cm}^2 = 0,0127 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{\sigma_t} &= \frac{\sigma_t}{\frac{Sf}{6}} \\ &= \frac{0,0127}{6} \\ &= 0,00211 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

- Tegangan yang bekerja sambungan

$$\sigma_{\text{sambungan}} = \frac{f}{h \times i}$$

keterangan :

f = Gaya normal
 h = Tebal bahan (mm)
 i = Panjang lintasan pengelasan (mm)

- Tabung

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{sambungan}} &= \frac{f}{h \times i} \\ &= \frac{1 \times 700}{1 \times 700} \\ &= 0.01 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

- Kerucut

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{sambungan}} &= \frac{f}{h \times i} \\ &= \frac{1 \times 350}{1 \times 350} \\ &= 0,0057 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

- Saringan

$$\begin{aligned}\sigma_{\text{sambungan}} &= \frac{f}{h \times i} \\ &= \frac{1 \times 300}{1 \times 300} \\ &= 0.0083 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Dari pembuatan tabung pengukus (ketel) ini, didapat ukuran tabung ketel dengan cara mengelas plat stainless dengan P 1050 mm x L 500 mm x T 700 mm ,kepala ketel berbentuk kerucut dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran L 500 mm x T 350 mm dan keranjang buah atau saringan bahan dengan cara mengelas plat stainless dengan ukuran P 150 mm x L 49,5 mm x T 300 mm. setelah didapat ukuran, proses pembuatan sesuai dengan design yang telah ditentukan. Maka dapat disimpulkan merancang bangun alat ini bertujuan

menghasilkan ketel yang lebih baik, dan menghemat waktu dari alat pengukus (ketel) yang sudah ada sebelumnya.

Proses pembuatan tabung ketel pada alat penyulingan minyak atsiri ini yaitu dengan metode pengelasan, serta didapat perhitungan las untuk menentukan kekuatan tarik yang diijinkan pada las dan sambungan las yang sudah dinyatakan aman.

REFERENSI

- Affandi, A., Umurani, K., & Siregar, C. A. P. (2020). Perancangan Mesin Pengaduk Bumbu Kripik Ubi Untuk Peningkatan Produksi Industri Rumah Tangga Di Desa Sidodadi Ramunia Kecamatan Beringin. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 123-128.
- Affandi, A. R., Fonna, S., & Huzni, S. (2019). Atmospheric Corrosion Analysis on Carbon Steel Low Profile Strip and Reinforcing steel in Industrial Area. *Prosiding SNTTM XVIII.*, RM17.
- Damanik, W. S., Siregar, M. A., Lubis, S., & Siregar, A. M. (2021). Kajian Pengaruh Ketebalan Kaca Evaporator Terhadap Energi Yang Diserap Kolektor Pada Proses Desalinasi Air Laut. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 108-115.
- Dharma, S. (2021). Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD) Pada Turbin Screw Archimedes Skala Kecil: Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD) Pada Turbin Screw Archimedes Skala Kecil. *ABEC Indonesia*, 9.
- Hadi, H. S., & Sampurno, B. (2019). Studi Numerik Simulasi Robot Pembersih Kaca pada Gedung Bertingkat. *J-Eltrik*, 1(1), 25-31.
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 8 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 44-53.
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 2 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 104-114.
- Lubis, S., Siregar, I., & Siregar, A. M. (2020). Karakteristik Unjuk Kerja 2 Pompa Sentrifugal Dengan Susunan Seri Sebagai Turbin Pat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(2), 85-92.
- Lubis, S., Siregar, A. M., Siregar, C. A., & Siregar, I. (2021). Kajian Eksperimen Kemampuan Penyerapan Energi Pada Struktur Sarang Lebah Yang Diuji Secara Statis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 64-72.
- Mizhar, S., & Suherman, S. (2011). Pengaruh Perbedaan Kondisi Tempering Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan dari Baja AISI 4140. *Jurnal dinamis*, (8).
- Mizhar, S., & Fauzi, R. (2016). Pengaruh penambahan magnesium terhadap kekerasan, kekuatan impak dan struktur mikro pada aluminium paduan (Al-Si) dengan metode lost foam casting. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2(2).
- Muliadi, D., Ridho, R., & Marpaung, C. P. (2018). Pengaruh Kuat Arus terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro Sambungan Las Smaw Baja Sa 516 Gr. 70. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2).
- Nasution, A. R., Rahmatullah, R., & Harahap, J. (2021). Pengaruh Variasi Putaran Spindel Terhadap Gaya Potong pada Proses Pemesinan. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 3(1), 95-103.
- Nasution, A. R., Umurani, K., Tanjung, I., & Affandi, A. (2021). Rancang Bangun Tungku Heat Treatment Pandai Besi Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kec. Brandan Barat. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 257-266.
- Nasution, A. R., Affandi, A., & Fuadi, Z. (2020). Pengaruh Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Pada Proses Face Milling. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 16-22.

- Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengfraisan "Umsu" Menggunakan Cnc Tu-3a. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 8-15.
- Rahmatullah, R., & Ahmad, R. (2018). Analisa Pengujian Lelah Material Bronze Dengan Menggunakan Rotary Bending Fatigue Machine. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 1(1), 1-11.
- Santia, L., Utari, I. R., & Rahmatullah, R. (2019). Perhitungan efisiensi panas steam generator dengan pemanas thermal oil pada unit energy plant industri fibreboard. *Jurnal Teknik Kimia*, 25(3), 75-79.
- Siregar, R. A., Umurani, K., Rahmatullah, R., & Cahyo, C. (2019). Pengaruh Diameter Lubang Pada Faktor Konsentrasi Tegangan Untuk Plat Isotropis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 17-23.
- Sitompul, C. P., & Kurniyanto, H. B. (2021). GTA Welding Dissimilar of AISI 309 to AISI 201 Stainless Steels by Using AISI 308L Filler Metals. In *Key Engineering Materials* (Vol. 892, pp. 17-24). Trans Tech Publications Ltd.
- Suherman, S. Pengaruh Elektroda pada Sambungan Las Baja Sa106 Grade A dengan Metode SMAW. *ROTASI*, 22(4), 246-252.
- Suherman, S., Sarjianto, S., & Bahri, N. (2021). Penambahan Sr pada Aluminium Paduan A356 dengan Metode Lost Foam Casting (LFC). *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(2), 249-254.
- Suherman, S., Ambarita, R. M., Simangunsong, R. K., & Simanjuntak, P. J. (2019, January). Pengaruh Jenis Elektroda E6013 Pada Pengelasan Smaw Terhadap Sifat Fisis Dan Mekanis Baja Sa 106 Grade B. In *Prosiding Seminar Nasional Era Industri (SNEI) 4.0* (Vol. 1, No. 1, pp. 50-54).
- Suroso, B., & Prayogi, D. (2019). Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 24-33.
- Suroso, B., & Rajali, R. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 74-83.
- Tanjung, I., Affandi, A., Huzni, S., & Fonna, S. (2020). Investigasi pengaruh jumlah elemen anoda terhadap distribusi potensial korosi pada beton bertulang menggunakan BEM 3D. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 57-64.
- Tanjung, I., Nasution, A. R., Harahap, A. G., Fonna, S., Ariffin, A. K., & Huzni, S. (2021). Atmospheric Corrosion Analysis on Low Carbon Steel Plate Profile and Elbow in Medan Belawan District. In *Key Engineering Materials* (Vol. 892, pp. 142-149). Trans Tech Publications Ltd.
- Tanjung, I., Huzni, S., & Fonna, S. (2021). Investigation the Effect of Concrete Element Size on the Potential Distribution of RC Cathodic Protection Simulation Using BEM 3D. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Experimental and Computational Mechanics in Engineering* (pp. 189-198). Springer, Singapore.
- Umurani, K., Nasution, A. R., & Irwansyah, D. (2021). Perpindahan Panas Dan Penurunan Tekanan Pada Saluran Segiempat Dengan Rusuk V 90 Derajat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 37-46.
- Yunus, S. M., & Sitorus, M. K. (2018). Perbandingan Kekerasan dan Struktur Mikro Material Crank Shaft Sepeda Motor Beberapa Merk. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(1).