

Optimasi Kompor Dengan Variasi Bahan Bakar

Dodi Alfredo Sonbaifeto¹, Defmit B.N. Riwu^{2*}, M.T., Adi Y.Tobe,³

¹⁻³) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001, Tlp. (0380)881597

*Corresponding author: riwu_defmit@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Dalam peningkatan kebutuhan energi dan kesadaran akan pelestarian lingkungan, penggunaan bahan bakar yang ramah lingkungan dan efisien menjadi penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kompor yang dapat menggunakan berbagai jenis bahan bakar sebagai solusi alternatif. Fokusnya adalah pada pengujian konsumsi bahan bakar dan temperatur api dari tiga jenis bahan bakar: minyak tanah, Biodiesel B30, dan minyak jelantah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar pada ketinggian penempatan tabung bahan bakar 200 cm, konsumsi bahan bakar pada bahan bakar minyak tanah sebesar 0,035 ml/s, Biodiesel B30 sebesar 0,04ml/s, dan minyak jelantah sebesar 0,03ml/s, sedangkan pada ketinggian penempatan tabung bahan bakar 160 cm, konsumsi bahan bakar pada bahan bakar minyak tanah sebesar 0,031ml/s, Biodiesel B30 sebesar 0,039ml/s, minyak jelantah sebesar 0,027ml/s, dan Temperatur api di ketinggian menaruh tabung bahan bakar di 200 cm, pada bahan bakar minyak tanah sebesar 1049°C, Biodiesel B30 sebesar 971°C, dan minyak jelantah sebesar 805°C, sedangkan, , sedangkan pada ketinggian penempatan tabung bahan bakar di 160 cm, temperatur api pada bahan bakar minyak tanah sebesar 996°C, pada Biodiesel B30 sebesar 788°C, dan pada minyak jelantah sebesar 518°C.

ABSTRACT

In the face of increasing energy demands and environmental conservation awareness, the use of environmentally friendly and efficient fuels becomes crucial. This research aims to develop a stove that can utilize various types of fuel as an alternative solution. The focus is on testing fuel consumption and flame temperature of three types of fuel: kerosene, Biodiesel B30, and used cooking oil. Test results indicate that at a fuel tank placement height of 200 cm, fuel consumption rates are as follows: kerosene at 0.035 ml/s, Biodiesel B30 at 0.04 ml/s, and used cooking oil at 0.03 ml/s. Meanwhile, at a fuel tank placement height of 160 cm, fuel consumption rates are: kerosene at 0.031 ml/s, Biodiesel B30 at 0.039 ml/s, and used cooking oil at 0.027 ml/s. Flame temperatures at a fuel tank placement height of 200 cm are: kerosene at 1049°C, Biodiesel B30 at 971°C, and used cooking oil at 805°C, whereas at a placement height of 160 cm, flame temperatures are: kerosene at 996°C, Biodiesel B30 at 788°C, and used cooking oil at 518°C.

Keywords: Optimization, Combustion, Biofuel, Fuel, Stove

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dalam berbagai sektor telah memberikan dampak signifikan terhadap kehidupan manusia. Salah satu sektor yang terus berkembang adalah sektor energi, khususnya dalam pengembangan sumber-sumber energi alternatif. Peningkatan kebutuhan energi dan kesadaran akan pentingnya pelestarian lingkungan mendorong para peneliti untuk mencari solusi baru dalam penggunaan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

Salah satu hal yang mempengaruhi konsumsi energi adalah penggunaan kompor

dalam kegiatan memasak. Kompor merupakan perangkat yang sangat penting dalam kegiatan sehari-hari, terutama dalam proses memasak di rumah tangga, industri kuliner, dan sektor-sektor

lainnya. Saat ini, mayoritas kompor menggunakan bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan gas alam. Penggunaan bahan bakar fosil ini tidak hanya berdampak pada kerusakan lingkungan akibat emisi gas rumah kaca, tetapi juga pada keterbatasan pasokan dan fluktuasi harga bahan bakar tersebut. Menyebabkan menipisnya pasokan energi setiap hariannya.

Oleh karena itu, diperlukan pengembangan kompor yang mampu menggunakan variasi bahan bakar sebagai solusi alternatif. Dengan merancang dan membangun kompor yang dapat mengoperasikan beberapa jenis bahan bakar, diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Pemanfaatan minyak nabati sebagai bahan bakar alternatif alasannya karena minyak nabati masih tergolong muda didapat dan bisa di kembangkan menjadi bahan bakar alternatif.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana.

Variabel Penelitian

Berikut adalah beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Variabel bebas (*independent variable*)
Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu bahan bakar minyak tanah, minyak jelantah dan Biodiesel B30
2. Variabel terikat (*dependent variable*)
Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu laju konsumsi bahan bakar, dan temperatur api.
3. Variabel terkontrol (*controlled variable*)
Variabel terkontrol dalam penelitian ini yaitu laju alir bahan bakar.

Alat dan Bahan Penelitian

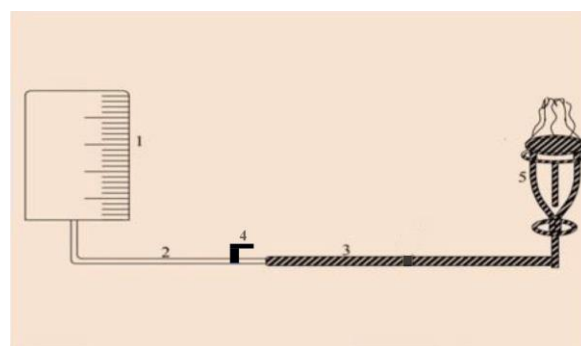
Alat Penelitian

1. Gurinda tangan
2. Mesin bor tangan
3. Sarung tangan
4. Kaca mata *safety*
5. Meter
6. Jangka sorong
7. Gelas ukur

Bahan Penelitian

1. Tabung Bahan Bakar

2. Selang
3. Infus set
4. Pipa Kapiler
5. Keran Minyak
6. Kompor mawar



Gambar 1 Kompor Multi Bahan Bakar

Keterangan:

1. Tabung Bahan Bakar
2. Selang
3. Pipa Kapiler
4. Keran Minyak
5. Kompor

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang didapat berupa data konsumsi bahan bakar, maka dari itu akan di uraikan satu persatu. Berikut adalah perbandingan pada bahan bakar minyak tanah, biodiesel B30, dan minyak jelantah

Data Konsumsi Bahan Bakar

Dari tiga kali pengujian telah dilakukan untuk menentukan laju bahan bakar. Dengan mengambil rata-rata dari ketiga hasil tersebut, penulis dapat memperoleh hasil yang lebih akurat tentang performa konsumsi bahan bakar yang dapat diandalkan.

Konsumsi Bahan Bakar

Pada Gambar 2 menunjukkan hasil dari pengujian konsumsi bahan bakar dari bahan bakar minyak tanah, Biodiesel B30, dan minyak jelantah pada perbedaan ketinggian bahan bakar yaitu 200 cm dan 160 cm.

Pada bahan bakar minyak tanah, hasil pengujian konsumsi bahan bakar di ketinggian

160 cm sebesar 0,031 ml/s, dan pada ketinggian 200 cm sebesar 0,035 ml/s. Perbandingan konsumsi bahan bakar dari kedua perbedaan ketinggian bahan bakar mendapatkan hasil bahwa konsumsi bahan bakar pada ketinggian 200 cm sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan ketinggian 160 cm. Hal ini disebabkan tekanan hidrostatik pada perbedaan ketinggian yang

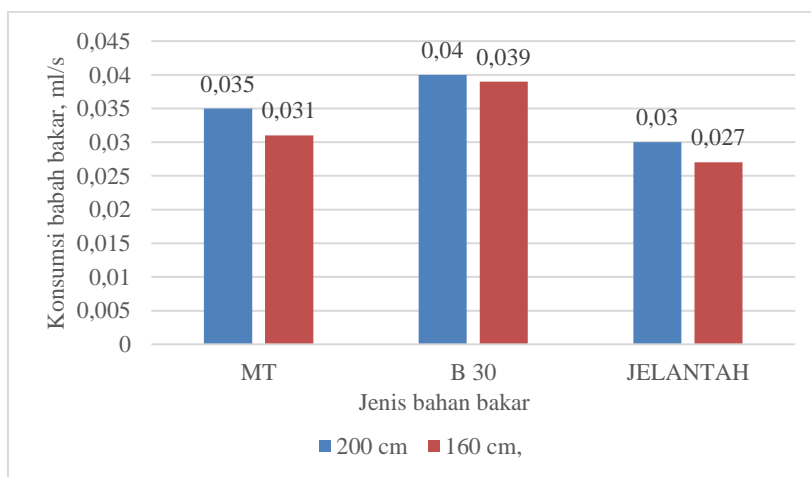
mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Karena semakin tinggi ketinggian penyimpanan bakar maka semakin tinggi pula tekanan yang diberikan. Sementara itu, perbandingan konsumsi bahan bakar dari dua bahan bakar lain, yakni B30 dan minyak jelantah, juga sama yaitu, konsumsi bahan bakar pada ketinggian 200 cm sedikit lebih tinggi dari dibandingkan dengan pada ketinggian 160 cm.

Tabel 1. Tabel Konsumsi Bahan Bakar Pada Ketinggian 200cm

Bahan Bakar	Waktu Konsumsi Bahan Bakar/100ml(menit)				Konsumsi Bahan Bakar/100ml (ml/s)
	1	2	3	Rata-rata	
Minyak Tanah	46.48	46.31	46.47	46.42	0,035
Biodiesel B30	40.59	41.33	42.19	41.37	0,04
Minyak Jelantah	56.47	53.31	54.36	54.58	0,03

Tabel 2. Tabel Konsumsi Bahan Bakar Pada Ketinggian 160cm

Bahan Bakar	Waktu Konsumsi Bahan Bakar/100ml(menit)				Konsumsi Bahan Bakar/100ml (ml/s)
	1	2	3	Rata-rata	
Minyak Tanah	50.51	53.27	55.15	53.11	0,031
Biodiesel B30	42.40	41.14	42.57	42.17	0,039
Minyak Jelantah	59.52	64.06	59.17	61.05	0,027



Gambar 2. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Pada Gambar 2 menjelaskan bahwa perbedaan spesifikasi bahan bakar yang membuat konsumsi bahan bakar pada minyak jelantah sedikit lebih rendah dari bahan bakar minyak tanah dan B30 yang diakibatkan

karena viskositas dan massa jenis dari bahan bakar minyak jelantah yang sedikit lebih tinggi dari bahan bakar minyak tanah dan B30 mengakibatkan alir bahan bakar dari tabung bahan bakar ke burner menjadi lebih rendah.

Hal ini dibuktikan dengan persamaan berikut:

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Diketahui =

P = Tekanan Hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis cairan (kg/m^3)

g = percepatan Gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (m)

Minyak tanah

Diketahui :

$$\rho = 810,5 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,78 \text{ m/s}^2$$

$$h = \text{a. } 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$$

$$\text{b. } 160 \text{ cm} = 1,6 \text{ m}$$

Ditanya :

$$\text{a. } P_{200\text{cm}} = ?$$

$$\text{b. } P_{160\text{cm}} = ?$$

Penyelesaian =

$$\text{a. } P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = 810,5 \times 9,78 \times 2$$

$$P = 15853,38 \text{ Pa}$$

$$\text{b. } P = \rho \cdot g \cdot h$$

$$P = 810,5 \times 9,78 \times 1,6$$

$$P = 12682,704 \text{ Pa}$$

Biodiesel B30

Menggunakan persamaan yang sama, maka mendapatkan hasil sebagai berikut; a.) pada ketinggian 200 cm, tekanan hidrostatiknya sebesar 16643,408 Pa dan pada ketinggian 160 cm, tekanan hidrostatiknya sebesar 13314,726 Pa. (Perhitungannya bisa dilihat di dalam lampiran.)

Minyak Jelantah

Menggunakan persamaan yang sama, maka mendapatkan hasil sebagai berikut; a.) pada ketinggian 200 cm, tekanan hidrostatiknya sebesar 17096,222, Pa dan pada ketinggian 160 cm, tekanan hidrostatiknya sebesar 13676,977 Pa.

Dari perhitungan di atas membuktikan bahwa nilai tekanan hidrostatik pada minyak tanah di ketinggian penempatan bahan bakar 200 cm lebih tinggi di bandingkan pada ketinggian 160 cm yang menjelaskan bahwa minyak tanah memiliki tekanan hidrostatik

yang lebih rendah tetapi konsumsi bahan bakar pengiriman bahan bakar ke burner lebih tinggi, begitu juga sebaliknya pada perbandingan perbedaan ketinggian bahan bakar pada B30 dan minyak jelantah dengan tekanan hidrostatik yang lebih tinggi menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah. Konsumsi bahan bakar yang tinggi, karena tekanan hidrostatik yang rendah, sebaliknya konsumsi bahan bakar yang rendah karena tekanan hidrostatik yang tinggi dapat mempengaruhi aliran fluida dalam sistem perpipaan dan pembakaran.

Tekanan hidrostatik yang lebih tinggi dapat meningkatkan kecepatan aliran tetapi konsumsi bahan bakar menurun diakibatkan oleh gesekan yang terjadi pada sistem aliran bahan bakar dari tabung bahan bakar ke burner. Meskipun tekanan hidrostatik yang tinggi tetapi konsumsi bahan bakar menurun, hal ini lebih dipengaruhi oleh viskositas bahan bakar. Konsumsi bahan bakar pada pembakaran sebenarnya juga dipengaruhi oleh karakteristik bahan bakar itu sendiri seperti viskositas.

Pada penelitian ini, viskositas minyak jelantah atau campuran B30 yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak tanah murni dapat menyebabkan hambatan lebih tinggi karena gesekan yang terjadi dalam sistem aliran bahan bakar. Meskipun tekanan hidrostatik meningkatkan aliran, namun karakteristik dari bahan bakar juga mempengaruhi kecepatan alir dari jenis bahan bakar. Sehingga pada penelitian ini, minyak tanah memiliki tekanan hidrostatik yang lebih rendah daripada B30 dan minyak jelantah, namun konsumsi bahan bakar minyak tanah lebih tinggi karena minyak tanah memiliki viskositas yang lebih rendah dan karakteristik pembakarannya yang lebih konsisten, yang mengurangi hambatan karena gesekan dalam sistem aliran bahan bakar. Sedangkan pada B30, memiliki tekanan hidrostatik yang lebih tinggi daripada minyak tanah karena densitasnya yang lebih tinggi.

Namun, karena biodiesel cenderung memiliki viskositas yang lebih tinggi dan karakteristik pembakaran yang berbeda, konsumsi bahan bakar pada pembakaran

secara keseluruhan mungkin berkurang, menyebabkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi meskipun tekanan hidrostatiknya lebih tinggi. Dan pada minyak jelantah memiliki tekanan hidrostatik yang lebih tinggi daripada minyak tanah dan B30, konsumsi bahan bakar tetap lebih rendah. Ini disebabkan oleh viskositas yang lebih tinggi dan karakteristik pembakaran yang berbeda dari minyak jelantah, yang menyebabkan peningkatan kehilangan energi karena gesekan dalam sistem aliran bahan bakar. Yang mengakibatkan tekanan hidrostatiknya tinggi dari bahan bakar ke kompor namun konsumsi bahan bakar lebih rendah dibandingkan dengan minyak tanah dan B30.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, konsumsi bahan bakar pada ketinggian penempatan tabung bahan bakar 200 cm lebih tinggi dibandingkan pada ketinggian penempatan tabung bahan bakar 160 cm untuk semua jenis bahan bakar yang diuji. Dimana, pada ketinggian penempatan tabung bahan bakar 200 cm, konsumsi bahan bakar pada bahan bakar minyak tanah sebesar 0,035 ml/s, Biodiesel B30 sebesar 0,04ml/s, dan minyak jelantah sebesar 0,03ml/s, sedangkan pada ketinggian penempatan tabung bahan bakar 160 cm, konsumsi bahan bakar pada bahan bakar minyak tanah sebesar 0,031ml/s, Biodiesel B30 sebesar 0,039ml/s, minyak jelantah sebesar 0,027ml/s. Pengaruh tekanan hidrostatik pada perbedaan ketinggian yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar, sedangkan perbandingan konsumsi bahan bakar dari ketiga jenis bahan bakar. Meskipun tekanan hidrostatik meningkatkan aliran, namun karakteristik dari bahan bakar juga mempengaruhi kecepatan alir dari jenis bahan bakar seperti viskositas dan massa jenis dari masing-masing bahan bakar dimana viskositas dan massa jenis dari bahan bakar minyak jelantah yang lebih tinggi dibandingkan B30 dan minyak tanah.

Dari hasil penelitian membuktikan bahwa kompor ini bisa digunakan untuk

semua jenis bahan bakar. Dengan demikian, penyesuaian dan pemahaman yang baik terhadap faktor-faktor seperti tekanan atmosfer atau ketinggian bahan bakar perlu dilakukan untuk memastikan penggunaan bahan bakar yang efisien dan berkelanjutan, terutama pada ketinggian yang berbeda. Ini penting dalam rangka mengoptimalkan kinerja pembakaran dan mengurangi konsumsi bahan bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abed, K. A., El Morsi, A. K., Sayed, M. M., Shaib, A. A. E., & Gad, M. S. (2018). Effect of waste cooking-oil biodiesel on performance and exhaust emissions of a diesel engine. *Egyptian Journal of Petroleum*, 27(4), 985–989. <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.02.008>
- [2] Adoe, D. G. H., Talo, P., Carol, J., Pah, A., Tobe, A. Y., & Riwu, D. B. N. (2022). *Karakteristik Pembakaran Premixed dari Campuran FAME (Fatty Acid Methyl Ester) dan Solar Murni*. 09(02), 47–52.
- [3] Amrulloh, M. J., & Barekat, H. (2015). *Solar b30 & b20 (biodiesel)*. 20.
- [4] Fatah, G. S. A., & Hastono, A. D. (2013). *TABUNG DENGAN BAHAN BAKAR MINYAK JARAK PAGAR (Jatropha curcas L .) Modification and Performance Test of A Tube Type Pressure Stove using*. 14(2), 87–94.
- [5] Fatah, G. S. A., & Soebandi, S. (2013). Modifications and Performance Test of Spiral Stove with Jatropha Fuel Oil. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 01(1), 93–97. <https://doi.org/10.19028/jtep.01.1.93-97>
- [6] Hastono, A. D., Prasetyo, A., & Mahmud, N. R. A. (2012). Penentuan Nilai Kalor Berbagai Komposisi Campuran Bahan Bakar Minyak Nabati. *Alchemy*, 1(2), 59–64. <https://doi.org/10.18860/al.v0i0.1670>
- [7] Hikmah, N. (2022). Pengolahan Minyak Jelantah Sebagai Pengganti Bahan Bakar

- Minyak Pada Kompor Minyak Bertekanan. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 7(1), 65–76. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v7i1.3869>
- [8] Husna, N. F. (2020). Analisis Timbulan Minyak Jelantah dari Rumah Makan dan Warung Makan di Kawasan Pusat Kota di Kecamatan Serang, Kota Serang, Banten. *Universitas Islam Indonesia*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/31014%0Ahttps://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/31014/16513143%0ANur%20Farah%20Husna.pdf?sequence=1>
- [9] Hutomo, S. G. (2021). Pengaruh Pencampuran Minyak Tanah Dengan Berbagai Persentase Pada Proses Pembakaran Jelantah. *Teknik*, 2(2), 123–129. www.wikipedia.org,
- [10] Nasution, M. (2022). Bahan Bakar Merupakan Sumber Energi yang Sangat Diperlukan dalam Kehidupan Sehari Hari. *Journal of Electrical Technology*, 7(1), 29–33.
- [11] Rasagama, I. G., Muldiani, R. F., & Hadiningrum, K. (2016). *Keterpakaian Konsep Hukum Bernoulli Dan Desain Eksperimennya Di Dalam Fisika Terapan Prodi Rekayasa Polban*. V, SNF2016-OER-29-SNF2016-OER-34. <https://doi.org/10.21009/0305010405>
- [12] Rasmin, R., Sudia, B., & Hasanudin, L. (2020). Analisis Performa Kompor Bertekanan Menggunakan Bahan Bakar Minyak Pirolisis Dan Minyak Tanah. *Enthalpy: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 5(2), 56. <https://doi.org/10.55679/enthalpy.v5i2.24377>
- [13] Samlawi. (2021). Teknik Pembakaran. *Literasi Nusantara*, 1–98.
- [14] Sitorus, T. B., Zebua, Y. F. S. ., Sinaturi, D. F. ., Siagian, J. A. ., -, S., & Siagian, L. (2022). Pengaruh Bahan Bakar Biodiesel dari Dimetil Ester Terhadap Kinerja Mesin Diesel Empat Langkah. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 3(2), 106–114. <https://doi.org/10.36655/sprocket.v3i2.649>
- [15] Syahrir, M., & Sungkono. (2021). Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Biodiesel (B30) Dan Dexlite terhadap Kinerja Mesin Diesel. *Jurnal Teknologi*, 22(1), 19–28.
- [16] Tamrin. (2013). Gasifikasi Minyak Jelantah pada Kompor Bertekanan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2(2), 115–122.
- [17] Ula, S., & Kurniadi, W. (2017). Studi kelayakan produksi biodiesel dari minyak jelantah skala industri. *Journal of Mechanical Engineering*, 2(2), 1–7.
- [18] Wibowo, T., & Triwibowo, N. A. (2013). *Mixer Pada Kompor Berbahan Bakar Biogas Untuk Mendukung Pertanian Terpadu (Zero Waste) Di Pilot Plant Dme (Desa Mandiri Energi) Berbah*. 5(2), 9–22.
- [19] Yulianto, D., Nugroho, W. A., Argo, D., Keteknikan, J., Teknologi, P.-F., Brawijaya, P.-U., Veteran, J., Korespondensi, P., Kunci, K., Bakar, B., & Sawit, M. (2016). Uji Kinerja Kompor Spiral Tipe Vertikal Dengan Bahan Bakar Minyak Jelantah Performance Test of Vertical Helix Stove With Waste Cooking Oil as Fuel. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 4(1), 27–32.