

PENGARUH CAMPURAN BIOETANOL BEKATUL BERAS PUTIH (*ORYZA SATIVA LINNAEUS*) DAN PERTALITE TERHADAP KARAKTERISTIK NYALA API

Wiwit Tri Andilo

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: wiwittri.21051@mhs.unesa.ac.id

Muhaji

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: muhaji61@unesa.ac.id

Abstrak

Krisis energi dan ketergantungan pada bahan bakar fosil mendorong pengembangan energi terbarukan. Bioetanol (*ethyl alcohol*) adalah salah satu energi terbarukan yang dihasilkan melalui proses sakarifikasi, fermentasi, dan destilasi dari berbagai bahan nabati yang mengandung gula, karbohidrat dan serat seperti bekatul beras putih. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik nyala api (laju pembakaran) dari pembakaran difusi bahan bakar bioetanol bekatul beras putih, pertalite, dan campuran bioetanol dan pertalite (biopertalite). Penelitian ini menggunakan bahan bakar pertalite (E0), bioetanol bekatul beras putih (E100), dan biopertalite (E10, E20, E30, E40, E50, E60, E70). Instrumen penelitian meliputi *stopwatch*, *high speed camera*, milimeter blok. Alat yang digunakan meliputi kotak kaca, tungku pembakaran dari bahan besi *stainless* yang diberikan cekungan pada tengahnya, tripod, suntikan dan gelas ukur. Volume bahan bakar yang digunakan adalah 1 ml. Hasil penelitian didapatkan karakteristik nyala api terkait laju pembakaran terlama adalah E100 yaitu sebesar 0,0086 ml/s. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi terkait pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar pada kompor bakar alternatif.

Kata Kunci: bioetanol, bekatul beras putih, pertalite, dan karakteristik nyala api

Abstract

The energy crisis and dependence on fossil fuels have driven the development of renewable energy sources. Bioethanol (*ethyl alcohol*) is one of the renewable energy sources produced through saccharification, fermentation, and distillation processes from various plant-based materials containing sugars, carbohydrates, and fibers, such as white rice bran. This study aims to analyze the flame characteristics (temperature and flame color) from the diffusion combustion of white rice bran bioethanol fuel, Pertalite, and a mixture of bioethanol and Pertalite (biopertalite). The fuels used in this study include Pertalite (E0), white rice bran bioethanol (E100), and biopertalite (E10, E20, E30, E40, E50, E60, E70). Research instruments included a stopwatch, high-speed camera, millimeter block, and ImageJ software for analyzing flame color. The equipment used consisted of a glass box, a stainless steel combustion chamber with a central indentation, a tripod, a syringe, and a measuring glass. The volume of fuel used was 1 ml. The research results showed that the flame characteristic with the longest burning rate was observed in E100, with a value of 0.0086 ml/s. It is expected that these findings can provide information regarding the utilization of bioethanol as fuel for alternative combustion stoves.

Keywords: bioethanol, white rice bran, pertalite, and flame characteristics

PENDAHULUAN

Ketergantungan pada bahan bakar minyak (BBM) berbahan dasar fosil seperti bensin dan solar terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu (Liu *et al.*, 2023). Hal tersebut telah mengakibatkan krisis energi dan kenaikan harga bahan bakar saat ini di seluruh dunia (Ryšavý *et al.*, 2022). Demi membatasi bahan bakar fosil, negara memberikan alternatif pengembangan dan pemanfaatan biofuel atau Bahan Bakar Nabati (BBN). Hal tersebut direalisasikan dengan disahkannya Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) (Sudiyani *et al.*, 2019). Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) No 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional, Inpres No 1 Tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan BBN, menyatakan bahwa sasaran baru energi tahun 2025 yaitu penggunaan energi baru terbarukan sebesar 17%. Oleh karena itu, gagasan akan energi alternatif dan terbarukan yang ramah

lingkungan semakin menguat (Al-Fa'izah *et al.*, 2017). Salah satu bahan bakar alternatif yang menjanjikan untuk mengurangi kecenderungan terhadap bahan bakar fosil adalah penggunaan bioetanol (Onwudili *et al.*, 2023).

Bioetanol merupakan salah satu jenis energi terbarukan berupa etanol (*ethyl alcohol*) atau dalam rumus kimia C_2H_5OH yang dibuat dari proses sakarifikasi, fermentasi, dan destilasi biomassa (Prasetyo dan Muhaji, 2019). Bahan baku pembuatan bioetanol sangat beragam dimana bahan baku bioetanol dapat berupa tanaman dengan kadar karbohidrat yang tinggi. Selain itu, saat ini juga dikembangkan bioetanol yang terbuat dari limbah organik seperti limbah pertanian, limbah makanan, dan sampah lingkungan yang notabanya mudah didapat serta harganya yang relatif murah, dalam kasus ini adalah bekatul beras putih (*Oryza Sativa Linnaeus*) (Dhande *et al.*, 2021).

Bekatul beras putih sangat berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol karena ketersediannya yang melimpah sehingga mudah didapat dan harganya

yang relatif terjangkau (Tulu *et al.*, 2023). Pemanfaatan bioetanol diantaranya melalui pencampuran bioetanol dengan bahan bakar minyak (BBM) seperti premium, pertalite, pertamax ataupun solar. Bioetanol pemanfaatnya dapat memberikan manfaat yang signifikan selain lebih ramah lingkungan juga dapat mengurangi limbah dalam hal ini limbah pertanian. Pencampuran bioetanol dengan pertalite (biopertalite) dapat meningkatkan kualitas bahan bakar karena nilai oktannya meningkat (Tan *et al.*, 2020).

Salah satu masalah yang sering dihadapi dalam pemanfaatan bioetanol adalah terkait dengan karakteristik pembakarannya. Selama ini penelitian terkait penggunaan bioetanol banyak menggunakan metode pembakaran premix pada motor bensin sehingga karakteristik nyala apinya tidak diketahui secara pasti. Karakteristik nyala api pembakaran bioetanol, seperti laju pembakaran, dapat berbeda dengan bahan bakar fosil konvensional seperti bensin.

Pembakaran difusi adalah jenis pembakaran di mana bahan bakar dan udara bercampur sebelum dibakar (Guo *et al.*, 2023). Metode pembakaran ini akan menghasilkan nyala api yang dapat dianalisis karakteristiknya. Karakteristik nyala api dapat memberikan informasi tentang kualitas suatu bahan bakar, efisiensi pembakaran, dan stabilitas pembakaran (Æsøy *et al.*, 2022).

Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa campuran bioetanol dengan bahan bakar fosil dapat mempengaruhi karakteristik nyala api pada pembakaran difusi seperti penelitian yang dilakukan (fadholi dan Muhamadi, 2019) tentang campuran bioetanol kulit durian dan premium terhadap karakteristik nyala api. Hasil terbaik pada campuran E5 dengan temperatur pembakaran dengan rata-rata 513,3°C, tinggi api dengan rata-rata 25,2 cm, dan lama pembakaran rata-rata 4,44 menit.

Menurut (Ikhwan dkk., 2022) terkait penelitian terhadap karakteristik nyala api bioetanol dari limbah batang tembakau jenis *Na Oogst* dan *Voor Oogst* dilakukan melalui pengamatan visual menggunakan kamera serta pengukuran durasi nyala dengan *stopwatch*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa varian *Voor Oogst* menghasilkan nyala api dengan proporsi warna biru tertinggi sebesar 48%, memiliki dimensi nyala terbesar dengan volume 1,742 m³, serta menunjukkan durasi pembakaran terpanjang, yaitu 21 detik.

Penelitian ini merupakan penelitian payung atau penelitian kelompok yang bertema produksi bioetanol bekatal beras putih dan aplikasinya dan penulis mengambil topik terkait karakteristik nyala api pembakaran difusi. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Pengaruh Campuran Bioetanol Bekatal Beras Putih (*Oriza Sativa Linnaeus*) dan Pertalite Terhadap Karakteristik Nyala Api”. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan referensi terkait pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif untuk kompor bakar alternatif.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yakni penelitian eksperimen untuk mengetahui karakteristik nyala api bahan bakar bioetanol,

pertalite dan campurannya dengan metode pembakaran difusi pada media tabung berbahan *stainless steel*.

Tempat dan Waktu Penelitian

- Pegujian terkait karakteristik nyala api bioetanol bekatal beras putih dan pertalit dilakukan di Gedung A9 Laboratorium Robotika Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Penelitian tentang karakteristik nyala api pembakaran difusi dari bahan bakar bioetanol bekatal beras putih dan pertalite dilaksanakan setelah proposal tugas akhir telah disidangkan dan disetujui untuk dilaksanakan sehingga segala data yang diperlukan terpenuhi, tepatnya pada tanggal 09 November 2024 sampai 18 Februari 2025.

Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini antara lain bioetanol (E100), pertalite (E0) dan campuran bioetanol dan pertalite (biopertalite) dengan variasi (E10, E20, E30, E40, E50, E60, E70) yang dibakar secara difusi untuk menganalisa karakteristik dari nyala api yang dihasilkan.

Variabel Penelitian

• Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi variabel terikat. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas antara lain pertalite (EO), biopertalite (E10, E20, E30, E40, E50, E60, E70) dan bioetanol bekatal beras putih (E100).

• Variabel Terikat (*Dependent*)

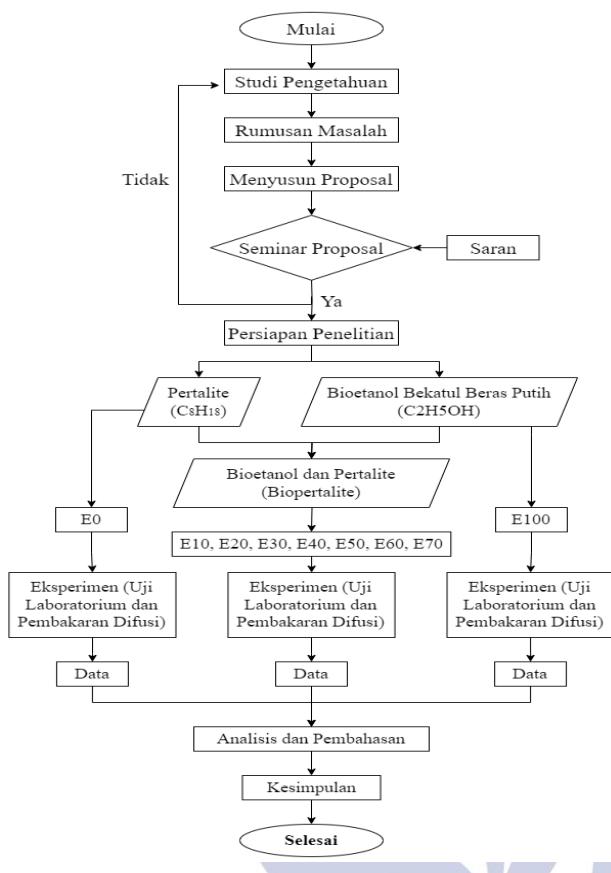
Variabel terikat merupakan hasil dari penelitian yang diharapkan dan dipengaruhi oleh variabel bebas. Pada penelitian ini yang termasuk ke dalam variabel terikat diantaranya sifat fisika bioetanol yang meliputi densitas, dan viskositas, serta karakteristik nyala api yaitu laju pembakaran.

• Variabel Kontrol

Variabel kontrol ialah variabel yang dapat dikontrol atau diatur sehingga antara variabel bebas dan terikat tidak bisa dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian. Berikut adalah contoh variabel control pada penelitian ini:

- Bioetanol bekatal beras putih dari Kecamatan Sambong, Lamongan.
- Pertalite dari SPBU Pertamina 51.601124 Kelurahan Ketintang, Kecamatan Gayungan, Surabaya.
- Kandungan bioetanol yang digunakan 96,8%
- Penelitian dilaksanakan pada malam hari (pukul: 22.00-02.00)
- Menggunakan suhu ruangan 27°C - 35°C
- Volume bahan bakar 1ml atau 1cc
- Cara mencampur bahan bakar menggunakan *magnetic stirrer*.

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Alat, Bahan, dan Instrumen Penelitian

- Alat Penelitian
 - Meja
 - Tripod
 - Botol Kaca
 - Suntikan
 - Kotak Kaca
 - Termokopel Tipe K
 - Tungku Pembakaran
 - Pematiq Api
 - *Magnetic Stirrer*
 - Stiker Hitam
- Bahan Penelitian
 - Bioetanol Bekatul Beras Putih
 - Pertalite
- Instrumen Penelitian
 - Termometer
 - *High Speed Camera* Merk Sony
 - *Milimeter Blok*
 - *Stopwacth*

Prosedur Penelitian

- Tahap Persiapan
 - Menyiapkan alat, bahan, dan instrumen yang akan digunakan.

- Menyediakan bahan bakar pertalite (E0), biopertalite (E10, E20, E30, E40, E50, E60, DAN E70), dan bioetanol bekatul beras putih (E100) yang masing-masing dicampur menggunakan *magnetic stirrer* lalu disimpan pada botol kaca yang sudah disediakan.

- Menempelkan milimeter blok pada kotak kaca.
- Memasang termokopel pada kotak kaca dan memposisikannya sejajar diatas tungku pembakaran serta sudah tersambung dengan termometer digital AMTAST TM-902C.
- Mengatur posisi kamera Sony sejajar tegak lurus dengan nyala api dengan bantuan tripod.

• Tahap Pengambilan Data

- Mengaktifkan kamera.
- Mengaktifkan termometer digital AMTAST TM-902C.
- Memadamkan lampu agar ruangan gelap.
- Menuangkan bahan bakar (E0) kedalam tungku pembakaran sebanyak 1 ml dengan menggunakan suntikan.
- Menyalakan bahan bakar yang sudah dituangkan dalam tungku pembakaran menggunakan pematik.
- Melakukan pengamatan nyala api dan mencatat serta menyimpan data yang dibutuhkan berupa video nyala api.
- Membersihkan dan menunggu suhu tungku pembakaran (28-35°C) pada masing-masing campuran bahan bakar.
- Pengujian dilakukan secara berulang sebanyak 3 kali agar hasil yang didapat sesuai.
- Mengulangi prosedur (4-8) dengan menggunakan bahan bakar varian lainnya hingga habis.

Teknik Analisa Data

Penelitian ini menggunakan analisis data dengan metode deskriptif kuantitatif. Metode tersebut bertujuan untuk menganalisis data hasil pengujian laboratorium yang berupa tabel seperti karakteristik sifat fisika bahan bakar (densitas, dan viskositas) serta data hasil pengujian pembakaran difusi (laju pembakaran).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pencampuran dari bahan bakar bioetanol bekatul beras putih dan pertalite (biopertalite) dilakukan dengan menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan putaran 300 rpm selama 10 menit. Campuran dari biopertalite disajikan pada gambar 2 sebagai berikut:



E0 E10 E20 E30 E40 E50 E60 E70 E100

Gambar 2. Campuran Bioetanol Bekatul Beras Putih dan Pertalite

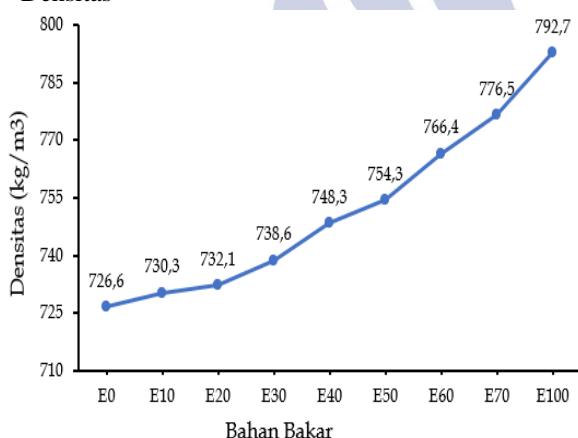
Pengujian Karakteristik Bahan Bakar

Berdasarkan pengujian karakteristik bahan bakar pertalite (E0), biopertalite (E10, E20, E30, E40, E50, E60, E70), dan bioetanol bekatul beras putih (E100) yang meliputi uji densitas, dan uji viskositas. Hasil pengujian karakteristik bahan bakar tersebut disajikan pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Karakteristik Bahan Bakar

Bahan Bakar	Parameter Uji	
	Densitas (kg/m^3)	Viskositas mPa.s
E0	726,6	0,574
E10	730,3	0,602
E20	732,1	0,633
E30	738,6	0,640
E40	748,3	0,691
E50	754,3	0,709
E60	766,4	0,722
E70	776,5	0,732
E100	792,7	0,768

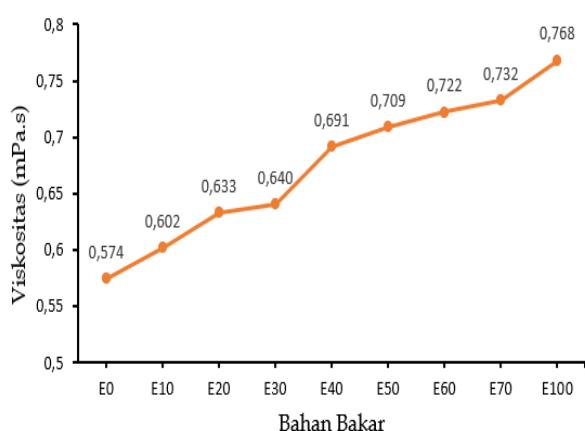
- Densitas



Gambar 3. Grafik Densitas Bahan Bakar

Berdasarkan data pada tabel 1 dan gambar 3 densitas bahan bakar terus mengalami kenaikan. Semakin besar presentase bioetanol pada pertalite maka semakin tinggi nilai densitas dari bahan bakar tersebut. Dimana pertalite (E0) memiliki densitas terendah yaitu diangka $726,6 \text{ kg}/\text{m}^3$, sedangkan untuk densitas tertinggi adalah bioetanol (E100) sebesar $792,7 \text{ kg}/\text{m}^3$. Kenaikan densitas bahan bakar dari pertalite (E0) sampai dengan bahan bakar biopertalite (E70) adalah sekitar $49,9 \text{ kg}/\text{m}^3$ atau 6,68%.

- Viskositas



Gambar 4. Grafik Viskositas Bahan Bakar

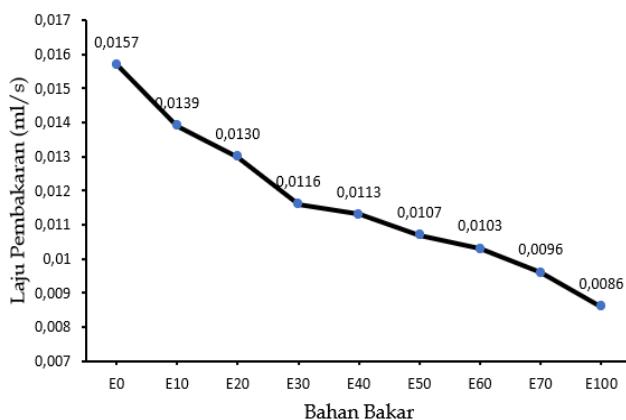
Berdasarkan data pada tabel 1 dan gambar 4 dapat dianalisis bahwa nilai viskositas terendah ialah pertalite (E0) sebesar $0,574 \text{ mPa.s}$, sedangkan untuk viskositas tertinggi adalah bioetanol (E100) sebesar $0,768 \text{ mPa.s}$. Ini menunjukkan kenaikan dari pertalite (E0) hingga bioetanol (E100) sebesar $0,194 \text{ mPa.s}$ atau 33,7%. Peningkatan nilai viskositas pada biopertalite (E10, E20, E30, E40, E50, E60, dan E70) dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi campuran bioetanol (E100). Semakin besar konsentrasi bioetanol maka semakin tinggi viskositas yang dihasilkan.

Laju Pembakaran

Hasil pengujian/pengukuran terhadap laju pembakaran yang dihasilkan dari bahan bakar pertalite (E0), biopertalite (E10, E20, E30, E40, E50, E60, dan E70) dan bioetanol bekatul beras putih (E100) dapat disajikan seperti dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian Laju Pembakaran

Variasi Campuran	Pengujian I (ml/s)	Pengujian II (ml/s)	Pengujian III (ml/s)	Rata-Rata (ml/s)
E0	0,014706	0,017241	0,015152	0,0157
E10	0,013158	0,014925	0,013514	0,013866
E20	0,012195	0,013514	0,013158	0,012956
E30	0,010204	0,012346	0,012346	0,011632
E40	0,009524	0,012346	0,012048	0,011306
E50	0,008929	0,011905	0,011364	0,010732
E60	0,008772	0,010989	0,011236	0,010332
E70	0,008403	0,009524	0,010753	0,00956
E100	0,007813	0,008197	0,009804	0,008604



Gambar 5. Grafik Laju Pembakaran

Berdasarkan tabel 4.7 dan gambar 4.16 dapat dianalisis bahwa tren laju pembakaran bahan bakar menurun. Semakin besar konsentrasi campuran bioetanol semakin rendah nilai laju pembakaran bahan bakar. Laju pembakaran dari E0 hingga E70 mengalami penurunan sebesar 0,0061 ml/s atau setara 39,1%.

Laju pembakaran dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya kandungan oksigen dalam bahan bakar. Bioetanol memiliki kadar oksigen yang cukup banyak sehingga memerlukan energi yang lebih besar untuk melepaskan oksigen pada saat proses pembakaran. Selain itu karakteristik bahan bakar yang digunakan juga mempengaruhi laju pembakaran yang terjadi. Dimana bahan bakar dengan kandungan viskositas yang tinggi mengakibatkan bahan bakar tersebut memerlukan lebih banyak energi untuk memecahnya hingga bercampur dengan udara saat proses pembakaran.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terkait analisis karakteristik bahan bakar, dan analisis karakteristik nyala api bioetanol bekatul beras putih (E100), peralite (E0) serta bioperlita (E10, E20, E30, E40, E50, E60, dan E70), maka bisa diambil beberapa simpulan seperti berikut:

- Karakteristik bahan bakar seperti densitas, dan viskositas pada bioperlita cenderung semakin tinggi seiring tingginya presentase campuran bioetanol pada peralite. Berbanding terbalik dengan nilai kalor bioperlita yang mengalami penurunan. Nilai tertinggi pada densitas, dan viskositas terjadi pada bahan bakar bioetanol murni (E100).
- Karakteristik pembakaran bahan bakar terkait laju pembakaran menunjukkan perubahan yang signifikan. Laju pembakaran menurun seiring peningkatan bioetanol, dari 0,0157 ml/s pada E0 menjadi 0,0086 ml/s pada E100, yang berarti terjadi penurunan sebesar 0,0071 ml/s.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait karakteristik pembakaran bahan bakar, terdapat beberapa

saran yang bisa dilakukan untuk penelitian berikutnya diantaranya:

- Diperlukan adanya rangkaian alat yang dapat digunakan untuk mempercepat proses destilasi bioetanol, mengingat proses destilasi membutuhkan waktu yang cukup lama.
- Perlu adanya penelitian lanjutan untuk meningkatkan kualitas bioetanol yang dihasilkan terutama kadar etanolnya.
- Disarankan hasil penelitian ini menjadi acuan penelitian berikutnya terkait pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar kompor alternatif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa-doa terbaik dan tulus serta memotivasi penulis untuk terus maju, Ir. Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T. IPM Selaku Koorprodi S1 Teknik Mesin, Prof. Dr. Drs. Muhamadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar memberikan arahan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir, Handini Novita Sari, S.Pd. M.T. dan Bellina Yunitasari, S.Si., M.Si. selaku dosen pengujii yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Æsøy, E., Indlekofer, T., Gant, F., Cuquel, A., Bothien, M. R., & Dawson, J. R. (2022). The Effect of Hydrogen Enrichment, Flame-Flame Interaction, Confinement, and Asymmetry on the Acoustic Response of a Model can Combustor. *Combustion and Flame*, 242.
- Al-Fa'izah, Z., Rahayu, Y., & Hikmah, N. (2017). Efektifitas Penyaluran Gizi pada Kelompok 1000 HPK dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Sikap Kesadaran Gizi. *Digital Repository Universitas Jember*, 3(3), 69-70
- Dhande, D. Y., Sinaga, N., & Dahe, K. B. (2021). Study on Combustion, Performance and Exhaust Emissions of Bioethanol-Gesoline Blended Spark Ignition Engine. *Heliyon*, 7(3).
- Fadholi, A. H., & Muhamadi. (2019). Uji Karakteristik Nyala Api dari Bioetanol Kulit Durian (*Durio Zibethinus*). *JPTM (Jurnal Pendidikan Teknik Mesin)* 08(3), 73-80.
- Guo, J., Gan, Z., Li, J., Li, H., Feng, B., & Xing, X. (2023). Experimental Study of Oxygen Depletion Effects on Soot Morphology and Nanostructure in Coflow Diffusion Aviation Fuel (RP-3) Flames. *Energies*, 16(7).
- Ikhwan, M., Qiram, I., Mukhtar, A., & Rubiono, G. (2022). Uji Produk dan Karakteristik Nyala Api Bioetanol Limbah Batang Tembakau. *Jurnal Mekanik Terapan*, 3(1), 1–7.
- Liu, J., Wang, C., Zhao, X., Yin, F., Yang, H., Wu, K., Liang, C., Yang, B., & Zhang, W. (2023). Bioethanol Production From Corn Straw Pretreated with Deep Eutectic Solvents. *Electronic Journal of*

- Biotechnology, 62, 27–35.
- Onwudili, J. A., Sharma, V., Scaldaferrri, C. A., & Hossain, A. K. (2023). Production of Upgraded Fuel Blend From Fast Pyrolysis Bio-Oil and Organic Solvent Using a Novel Three-Stage Catalytic Process and Its Combustion Characteristics in a Diesel Engine. *Fuel*, 335(10).
- Prasetyo, Y. P. D., & Muhaji. (2019). Analisis Kinerja Nyala Api Bioethanol dari Umbi Ganyong (Canna Edulis Kerr). *JTM (Jurnal Teknik Mesin)*, 07(01), 73–78.
- Ryšavý, J., Horák, J., Krpec, K., Hopan, F., Kuboňová, L., & Molchanov, O. (2022). Influence of Fuel Mixture and Catalyst on the Ethanol Burner Flue Gas Composition. *Energy Reports*, 8, 871–879.
- Sudiyani, Y., Aimani, S., & Mansur, D. (2019). *Perkembangan Bioetanol G2: Teknologi dan Perspektif*. Jakarta: LIPI Press.
- Tan, Y. R., Salamanca, M., Pascazio, L., Akroyd, J., & Kraft, M. (2020). The Effect of Poly(Oxymethylene) Dimethyl Ethers (PODE3) on Soot Formation in Ethylene/PODE3 Laminar Coflow Diffusion Flame.
- Tulu, E. D., Duraisamy, R., & Kebede, B. H. (2023). Anchote (*Coccinia Abyssinica*) Starch Extraction, Characterization and Bioethanol Generation From Its Pulp/Waste. *Heliyon*, 9(3), e14320.

