



Contents list available at [Sinta](https://sinta)

# ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>



## Uji performa dan konsumsi bahan bakar menggunakan kombinasi bioetanol *Manihot Utilissima*

Dani Hari Tunggal Prasetyo<sup>1\*</sup>, Djoko Wahyudi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga  
Jl. Yos Sudarso 107, Pabean, Dringu, Probolinggo, Jawa Timur, Indonesia

### ARTICLE INFO

*Keywords:*

*Fuel  
Performance  
Fuel consumption  
Bioethanol*

### ABSTRACT

*Advances in technology have an impact on increasing the population of vehicles as a means of transportation. Currently the vehicle's work system to produce energy still uses internal combustion. The fuel used as an energy source is still dominated by fuel oil. If exploitation continues without using alternative fuels, it is predicted that there will be a fuel crisis in the future. Therefore, efforts are needed to conserve fossil fuels. One way to do this is by adding bioethanol. This research was conducted by adding bioethanol from cassava to gasoline type fuel with an octane rating of 92. This study aims to determine the performance and fuel consumption. Tests varied the fuel composition by 5%, 10%, 15%, 20% with engine speed of 1,000 to 8,000 rpm. The test results show that the composition of Pertamina 80% with 20% bioethanol produces the highest power and torque of 8.87 hp and 8.32 N.m, but for the lowest fuel consumption the fuel composition is Pertamina turbo 100% with a fuel consumption value of 38.8 ml/min.*

### Pendahuluan

Kemajuan teknologi berdampak pada meningkatnya populasi kendaraan sebagai alat transportasi. Alat transportasi seperti sepeda motor dan mobil semakin digemari oleh masyarakat. Selain mudah digunakan, faktor nyaman dan praktis serta kemudahan dalam memperoleh kendaraan menjadi faktor meningkatnya jumlah kendaraan [1-2]. Selain itu, jumlah penduduk juga menjadi faktor meningkatnya jumlah kendaraan. Hal ini berdampak pada kebutuhan energi yang harus tersedia menjadi lebih banyak khususnya energi minyak bumi [3]. Jika ditinjau dari sumber energi yang dibutuhkan

oleh kendaraan, rata-rata kendaraan saat ini masih menggunakan bahan bakar minyak sebagai sumber energi [4]. Sumber energi khususnya bahan bakar minyak saat ini masih diperoleh dari sumber fosil. Hal ini mendorong upaya dalam penggunaan bahan bakar yang efisien dan tepat guna agar bahan bakar minyak yang bersumber dari energi fosil dapat dijaga cadangannya dan memulai penggunaan energi alternatif [5].

Sistem kerja kendaraan untuk menghasilkan energi masih menggunakan sistem pembakaran internal [6]. Sistem kerja pembakaran internal terjadi pada motor bakar. Bahan bakar yang digunakan pada motor bakar sebagai sumber energi masih di

\*Corresponding author: [dani.hari59@gmail.com](mailto:dani.hari59@gmail.com)

<https://10.24127/armatur.v4i1.3340>

Received 31 January 2023; Received in revised form 18 February 2023; Accepted 18 February 2023

Available online 1 March 2023

dominasi oleh bahan bakar minyak. Namun, bahan bakar minyak jika terus menerus digunakan sebagai sumber energi tanpa adanya upaya penggunaan yang tepat akan berdampak pada meningkatnya harga dan minimnya cadangan bahan bakar yang tersedia [7]. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan bioetanol.

Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang dapat diperoleh dari sumber nabati. Bioetanol dapat diperoleh dari proses fermentasi dengan bantuan bakteri *saccharomyces cerevisiae* [8-9]. Pemanfaatan bioetanol dapat diperoleh melalui pemanfaatan kekayaan alam Indonesia yang melimpah sehingga memudahkan dalam pengembangan sumber energi alternatif. Jumlah jenis flora yang melimpah memiliki potensi jika dioptimalkan untuk dikonversi menjadi energi alternatif. Salah satu bahan baku yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif adalah singkong [10].

Singkong atau biasa disebut dengan *manihot utilissima*. Singkong mengandung pati yang cukup tinggi [10-11]. Hal ini membuat singkong dapat diolah menjadi produk bioetanol. Jika ditinjau dari jumlahnya, produksi singkong mencapai 23,35 ton/ha [12]. Hal ini merupakan peluang jika singkong dimanfaatkan menjadi produk energi [13].

Bahan bakar jenis bensin di Indonesia terbagi menjadi beberapa jenis. Berdasarkan yang telah beredar di pasaran terdiri dari premium, pertalite, pertamax dan pertamax turbo. Dari beberapa jenis bahan bakar tersebut dapat dibedakan berdasarkan nilai oktannya. Namun jika ditinjau dari segi harga, bahan bakar bernilai oktan tinggi lebih mahal. Hal ini menimbulkan tingkat penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang rendah lebih diminati oleh konsumen. Oleh karena itu diperlukan langkah yang tepat sehingga penggunaan bahan bakar lebih tepat sasaran.

Kecenderungan konsumen dalam penggunaan bahan bakar jarang memperhatikan kualitas bahan bakar. Padahal hal tersebut akan berdampak pada

performa, emisi gas buang dan kondisi mesin. Beberapa penelitian telah dilakukan dengan melakukan komparasi bahan bakar. Putra dan Ali [14] melakukan penelitian dengan memvariasikan bahan bakar dan busi. Mesin saat pengujian menggunakan jenis karburator dalam mendistribusikan bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan memiliki nilai oktan 88, 90 dan 92 sedangkan busi menggunakan busi standar dan racing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan 92 dan busi racing menghasilkan daya dan torsi tertinggi. Nilai daya dan torsi hasil pengujian masing-masing sebesar 6.753 kW dan 9.072 N.m. Selain itu, Fuadi dkk [15] melakukan penelitian variasi bahan bakar pada mesin gokart 150 CC. Bahan bakar yang digunakan adalah pertamax, pertamax turbo dan avgas dengan nilai oktan masing-masing sebesar 92, 98 dan 102. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bahan bakar dengan nilai oktan 98 menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik terbaik dengan nilai 357 gram/Kwh. Namun air fuel ratio terbaik pada bahan bakar dengan nilai oktan 92 dengan nilai 13,19. Nugroho pernah melakukan penelitian tentang penambahan metanol pada bahan bakar premium dengan menggunakan kendaraan 100 cc. Hasil pengujian penambahan metanol meningkatkan daya hingga 12,7% [16].

Dari latar belakang dan beberapa penelitian yang telah diuraikan maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang komparasi bahan bakar yang saat ini digunakan sebagai sumber energi kendaraan oleh konsumen. Penelitian komparasi bahan bakar dilakukan dengan membandingkan bahan bakar jenis pertamax dengan kombinasi bioetanol singkong. Seiring kemajuan teknologi, saat ini rata-rata mesin kendaraan menggunakan sistem distribusi bahan bakar *injection*. Oleh karena itu penelitian dilakukan dengan komparasi bahan bakar dengan menggunakan mesin distribusi bahan bakar *injection*.

## Metode Penelitian

Pada penelitian uji performa dan konsumsi bahan bakar menggunakan kombinasi bioetanol dari singkong (*manihot utilissima*) menggunakan mesin dengan distribusi bahan bakar *injection*. Pengujian dilakukan dengan pengamatan hasil uji performa dan konsumsi pada objek penelitian yaitu bahan bakar. Data performa terdiri dari nilai daya dan torsi sedangkan konsumsi bahan bakar menghasilkan nilai kebutuhan bahan bakar di dalam ruang bakar tiap kecepatan putaran mesin. Kecepatan putaran mesin saat pengujian dilakukan sebesar 1.000 hingga 8.000 rpm. Bahan bakar saat pengujian menggunakan jenis bensin tipe pertamax. Komposisi bahan bakar pertamax dengan bioetanol dapat diamati pada Tabel 1.

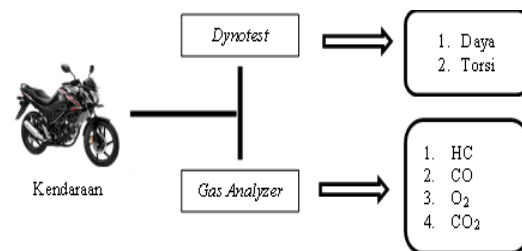
Tabel 1. Komposisi bahan bakar

Komposisi Bahan Bakar		Perbandingan
Pertamax	Bioetanol	
100%	0%	P10:E0
95%	5%	P9,5:E0,5
90%	10%	P9:E1
85%	15%	P8,5:E2
80%	20%	P8:E2

Setelah komposisi bahan bakar telah ditentukan maka Langkah selanjutnya persiapan uji performa. Uji performa menggunakan *dynotest* sebagai alat bantu. Sebelum di uji kendaraan dipanaskan terlebih dahulu hingga mesin mencapai temperatur normal. Kendaraan di uji menggunakan *dynotest* dengan roda belakang berada pada *roller*. Data performa ditampilkan pada layar monitor yang terhubung antara *dynotest* dengan komputer. Setelah pengujian performa telah selesai dilakukan dengan putaran mesin 1.000 hingga 8.000 rpm maka data direkap dan disimpan. Kemudian, dilanjutkan dengan uji konsumsi bahan bakar.

Uji konsumsi bahan bakar dilakukan dengan kecepatan putaran mesin 1.000 hingga 8.000 rpm. Bahan bakar saat pengujian sesuai dengan komposisi pada Tabel 1. Uji konsumsi diawali dengan

memasukkan bahan bakar ke dalam *buret*, kemudian bahan bakar di ukur volume yang digunakan pada tiap putaran mesin selama 60 detik. Volume awal bahan bakar sebesar 100 ml. Sisa volume bahan bakar merupakan nilai konsumsi bahan bakar tiap kecepatan putaran mesin. Skema pengujian dapat diamati pada Gambar 1.



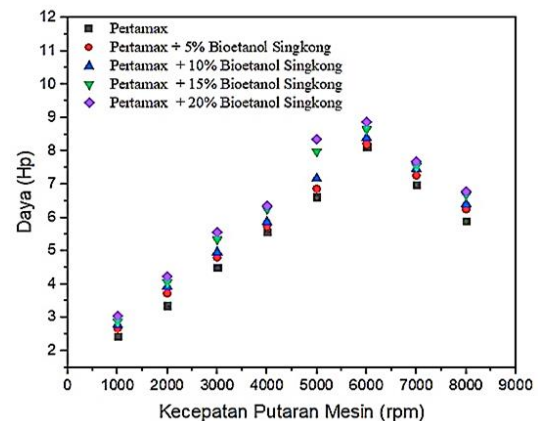
Gambar 1. Skema pengujian

## Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian performa dan konsumsi bahan bakar berupa nilai daya, torsi dan konsumsi bahan bakar.

### a. Daya

Pengujian daya sesuai dengan metode pengujian yang telah ditulis pada metode penelitian. Hasil pengujian berupa nilai daya dapat diamati pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai daya dengan bahan bakar kombinasi terhadap kecepatan putaran mesin

Hasil pengujian bahan bahan bakar dengan kombinasi bioetanol terhadap kecepatan putaran mesin terdapat perbedaan nilai daya. Daya tertinggi hasil pengujian terletak pada komposisi bahan bakar pertamax dengan kombinasi bioetanol 20%. Namun, pada komposisi pertamax 100% menghasilkan daya terendah jika

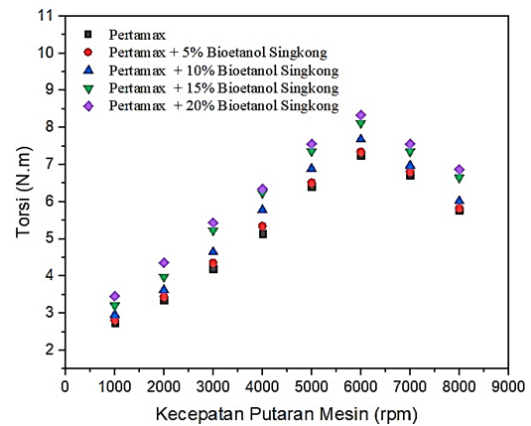
dibandingkan dengan bahan bakar kombinasi. Nilai tertinggi sebesar 8,87 hp sedangkan nilai terendah sebesar 2,43 hp. Pada Gambar 2 juga dapat diamati bahwa semakin tinggi putaran mesin menghasilkan daya semakin meningkat hingga kecepatan putaran mesin 6.000 rpm. Pada putaran diatas 6.000 rpm terjadi penurunan daya.

Pada Gambar 2 dapat diamati hasil pengujian menghasilkan nilai daya yang menyerupai bentuk parabola. Hasil pengujian terjadi peningkatan nilai daya namun pada kecepatan putaran mesin diatas 6.000 terjadi penurunan daya. Penurunan daya disebabkan oleh kecepatan piston saat dari TMB menuju TMA bekerja sangat cepat. Saat piston berkerja sangat cepat katup hisap dan katup buang membuka dan menutup sangat cepat sehingga komposisi udara dan bahan bakar ada sebagian yang tidak terbakar secara sempurna. Hal ini menyebabkan detonasi saat piston berada di posisi TMA. Sebagian komposisi udara dan bahan bakar tidak terbakar sempurna sehingga daya yang dihasilkan menurun saat kecepatan putaran mesin diatas 6.000 rpm [16]. Selain itu, komposisi udara dan bahan bakar telah mencapai maksimal. Saat komposisi bahan bakar telah mencapai maksimal maka nilai daya tidak dapat bertambah.

Penggunaan bahan bakar dengan kombinasi etil alkohol memberikan dampak terhadap nilai daya yang dihasilkan. Nilai daya semakin meningkat ketika komposisi etil alkohol semakin meningkat. Hal ini dapat diamati dari semua jenis bahan bakar yang digunakan saat pengujian. Penambahan etil alkohol memberikan dampak meningkatnya nilai daya yang disebabkan oleh pembakaran yang lebih sempurna. Pembakaran yang lebih sempurna akan mengurangi sifat detonasi dan knocking yang terjadi pada ruang bakar. Saat detonasi dan knocking minim terjadi maka energi mekanik yang dihasilkan dari reaksi pembakaran akan lebih tinggi. Hal ini yang menyebabkan nilai daya lebih tinggi dengan penambahan etil alkohol.

#### b. Torsi

Nilai torsi hasil pengujian pengaruh etil alkohol sebagai kombinasi bahan bakar dapat diamati pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai daya dengan bahan bakar kombinasi terhadap kecepatan putaran mesin

Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh bahan bakar dan kecepatan putaran mesin pada nilai torsi. Nilai torsi tertinggi pada bahan bakar jenis pertamax dengan kombinasi bioetanol terletak pada komposisi pertamax 80% dengan bioetanol 20%. Nilai torsi tertinggi sebesar 8,34 N.m sedangkan nilai torsi terendah sebesar 2,73 N.m. Torsi tertinggi pada kecepatan putaran mesin 6.000 rpm sedangkan torsi terendah pada putaran kecepatan putaran mesin 1.000 rpm. Putaran mesin juga mempengaruhi nilai torsi, semakin rendah kecepatan putaran mesin menghasilkan nilai torsi yang rendah. Nilai torsi seirama dengan nilai daya dan membentuk fenomena data seperti bentuk parabola.

Kecepatan putaran mesin mempengaruhi nilai torsi. Nilai torsi meningkat hingga kecepatan putaran mesin 6.000 rpm. Kemudian nilai torsi menurun hingga kecepatan putaran mesin 8.000 rpm. Nilai torsi meningkat disebabkan oleh rasio pembakaran antara bahan bakar dan udara mencapai maksimum pada kecepatan putaran mesin 6.000 rpm. Namun, setelah kecepatan putaran mesin 6.000 rpm terjadi penurunan yang disebabkan kondisi bahan bakar dan udara mencapai efisiensi volumetrik maksimal sehingga bahan bakar dan udara tidak dapat memaksimalkan

reaksi pembakaran dan hal ini mempengaruhi nilai torsi yang dihasilkan.

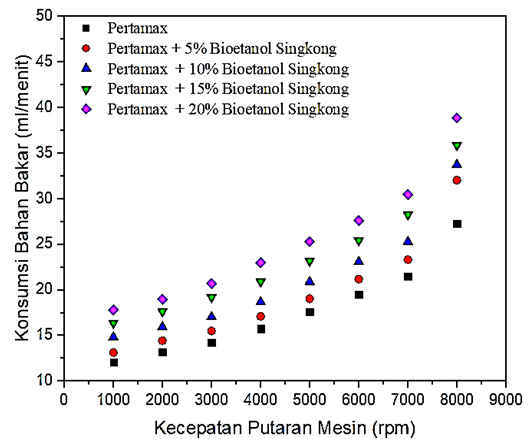
Nilai torsi pada jenis bahan bakar tanpa campuran bioetanol terlihat terdapat perbedaan. Bahan bakar dengan komposisi bioetanol yang lebih banyak menghasilkan nilai torsi yang lebih besar. Pada pengujian ini bahan bakar pertamax dengan penambahan bioetanol menghasilkan nilai torsi lebih tinggi dari pada bahan bakar pertamax tanpa campuran bioetanol. Hal ini dikarenakan bioetanol memiliki volume penguapan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan bakar pertamax. Volume penguapan bahan bakar pertamax sebesar  $110^{\circ}\text{C}$  [16]. Bioetanol memiliki volume penguapan sebesar  $\pm 70^{\circ}\text{C}$ . Dengan penambahan bioetanol pada pertamax menyebabkan volume penguapan bahan bakar semakin rendah sehingga bahan bakar dan udara lebih optimal saat menekan piston melalui reaksi pembakaran. Selain itu kompresi yang terjadi di dalam ruang bakar lebih sempurna. Bahan bakar pertamax dengan penambahan bioetanol menghasilkan kompresi yang sesuai dengan kebutuhan mesin. Hal ini mengakibatkan denotasi dan knocking berkurang sehingga nilai torsi yang dihasilkan lebih tinggi dari pada bahan bakar pertamax tanpa campuran.

Jika ditinjau dari jumlah volume penambahan bioetanol pada bahan bakar pertamax terlihat memberikan efek terhadap nilai torsi. Hal ini dapat kita amati dari nilai torsi yang dihasilkan pada semua jenis bahan bakar kombinasi. Bahan bakar kombinasi bioetanol menghasilkan nilai torsi yang lebih tinggi dari pada bahan bakar murni. Nilai torsi tertinggi terletak pada bahan bakar dengan kombinasi bioetanol 20%. Penambahan bioetanol memberikan dampak meningkatnya nilai torsi yang disebabkan oleh kandungan  $\text{O}_2$ . Hal ini dikarenakan reaksi pembakaran lebih banyak mengandung  $\text{O}_2$  di dalam ruang bakar. Kandungan  $\text{O}_2$  diperoleh karena bioetanol lebih banyak mengandung  $\text{O}_2$  sehingga kebutuhan  $\text{O}_2$  di dalam ruang bakar terpenuhi. Hasil dari reaksi pembakaran berdampak pada nilai torsi yang lebih tinggi

dibandingkan bahan bakar tanpa kombinasi maupun kombinasi yang lebih rendah.

### c. Konsumsi bahan bakar

Pengujian dilanjutkan dengan konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar merupakan volume yang dibutuhkan pada setiap kecepatan putaran mesin di dalam ruang bakar. Hasil pengujian dapat diamati pada Gambar 4.



Gambar 4. Kecepatan putaran mesin terhadap konsumsi bahan bakar

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada setiap jenis bahan bakar yang digunakan saat pengujian. Konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 38.8 ml/menit pada kecepatan putaran mesin 8.000 rpm sedangkan konsumsi bahan bakar terendah sebesar 12 ml/menit pada kecepatan putaran mesin 1.000 rpm. Dapat diamati semakin tinggi kecepatan putaran mesin membutuhkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh efisiensi volumetrik. Efisiensi volumetrik bahan bakar semakin tinggi yang dibutuhkan saat kecepatan putaran mesin tinggi. Selain itu, saat kecepatan putaran mesin yang tinggi, sistem kerja katup hisap dan buang bekerja sangat cepat. Saat katup bekerja sangat cepat komposisi bahan bakar dan udara terbakar tidak menyeluruh. Terdapat komposisi yang tersisa sehingga menyebabkan detonasi pada langkah kerja. Hal ini menimbulkan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan menjadi lebih banyak [16].

Konsumsi bahan bakar dengan penambahan bioetanol dapat diamati

menghasilkan nilai konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. Konsumsi bahan bakar tertinggi pada bahan bakar pertamax dengan kombinasi bioetanol 20%. Semakin tinggi kombinasi etil alkohol konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan semakin besar. Hal ini dipengaruhi oleh massa jenis bioetanol yang lebih rendah dibandingkan bahan bakar. Massa jenis yang rendah mengakibatkan bahan bakar lebih mudah terbakar dan lebih banyak dibutuhkan di dalam ruang bakar. Oleh karena itu konsumsi bahan bakar dengan bioetanol menghasilkan data volume konsumsi bahan bakar yang lebih banyak.

### Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian yaitu penambahan bioetanol memberikan dampak pada meningkatnya nilai daya dan torsi. Seiring dengan bertambahnya kombinasi etil alkohol pada bahan bakar nilai daya dan torsi turut meningkat. Namun selisih nilai daya dan torsi tidak terlalu signifikan. Diperlukan kombinasi bioetanol dengan jumlah komposisi yang lebih banyak. Pada uji konsumsi bahan bakar, penambahan bioetanol dari singkong berdampak pada meningkatnya jumlah volume konsumsi bahan bakar pada setiap kecepatan putaran mesin.

### Referensi

- [1] D. H. T. Prasetyo, A. Muhammad, M. A. Baihaqi, H. Abdillah, and L. K. Supraptiningsih, "Pengaruh Nilai RON Pada Bahan Bakar Jenis Bensin Terhadap Emisi Gas Buang," *Cermin*, vol. 6, pp. 561–571, 2022.
- [2] A. Permadi, U. S. Dharma, and D. Irawan, "Pengaruh campuran bahan bakar minyak plastik dan premium terhadap prestasi mesin sepeda motor," *ARMATUR Artik. Tek. Mesin Manufaktur*, vol. 2, no. 2, pp. 86–93, 2021, doi: 10.24127/armatur.v2i2.1447.
- [3] A. Rahmawati, "Pengaruh jumlah penduduk, jumlah kendaraan bermotor, PDRB per kapita dan kebijakan fiskal terhadap konsumsi energi minyak di Indonesia," *J. Pembang. dan Pemerataan*, vol. 10, no. 1, pp. 1–28, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcc/article/view/46368/75676589695>
- [4] D. H. T. Prasetyo and D. Wahyudi, "Analisis Pengaruh Pipa Inner Sebagai Katalis Metanol Dengan Memanfaatkan Energi Panas Yang Terbuang," vol. 5, pp. 7–13, 2022.
- [5] A. M. Herbiansyah, Fadelan, and K. Winangun, "Pengaruh variasi campuran Eco Racing terhadap performa, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang pada sepeda motor GL MAX," *ARMATUR*, vol. 3, no. 2, pp. 71–78, 2022, doi: 10.35308/jmkn.v8i2.5244.
- [6] D. Wahyudi, D. H. T. Prasetyo, and A. Muhammad, "Pengaruh Bahan Bakar dan Busi terhadap Jarak Tempuh," vol. 4, no. 13, pp. 1–6, 2021.
- [7] D. H. T. Prasetyo and D. Wahyudi, "Pengaruh komposisi etanol sebagai zat aditif pada Sterculia Foetida Methyl Ester terhadap pembakaran difusi," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.24127/trb.v11i1.1923.
- [8] A. Febriyanti *et al.*, "Kinetika Reaksi Fermentasi Glukosa dari Buah Sukun Menjadi Bioetanol Menggunakan Saccharomyces Cerevisiae," pp. 6–10.
- [9] Erna, I. Said, and P. H. Abram, "Bioetanol Dari Limbah Kulit Singkong ( Manihot esculenta Crantz ) Melalui Proses Fermentasi," *J. Akad. Kim. Pendidik. Kim. /FKIP - UIVERSITAS Tadulako, Palu-Indonesia 94118*, vol. 5, no. 3, pp. 121–126, 2016.
- [10] J. C. Mailool, R. Molenaar, D. Tooy, and I. A. Longdong, "Production of Bioethanol from Cassava (Manihot Utilissima) With Laboratory Scale,"

- Cocos*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2013.
- [11] T. Y. Hendrawati, A. I. Ramadhan, and A. Siswahyu, “Pemetaan Bahan Baku Dan Analisis Teknoekonomi Bioetanol Dari Singkong (Manihot Utilissima) Di Indonesia,” *J. Teknol.*, vol. 11, no. 1, pp. 37–46, 2019.
- [12] E. Ariningsih, “Peningkatan Produksi Ubi Kayu Berbasis Kawasan Di Provinsi Jawa Barat dan Sulawesi Selatan,” *Anal. Kebijak. Pertan.*, vol. 14, no. 2, pp. 125–148, 2016.
- [13] P. Widyastuti, “Pengolahan Limbah Kulit Singkong Sebagai Bahan,” *J. Kompetensi Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 41–46, 2019.
- [14] R. C. Putra and A. Rosyidin, “Pengaruh nilai oktan terhadap unjuk kerja motor bensin dan konsumsi bahan bakar dengan busi-koil standar-racing,” *J. POLIMESIN*, vol. 18, no. 01, pp. 7–15, 2020.
- [15] A. Fuadi, A. Sudrajad, and I. Rosyadi, “Studi Konsumsi Bahan Bakar Mesin Gokart 150 cc dengan Variasi Nilai Oktan Bahan Bakar,” *J. Mech.*, vol. 12, no. 1, pp. 17–21, 2021.
- [16] I. W. B. Ariawan, I. G. . W. Kusuma, and I. . B. Adnyana, “Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakaar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis,” *J. METTEK*, vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2016.