

PENGARUH VARIASI MASSA RAGI DAN LAMA FERMENTASI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DENGAN BAHAN AMPAS TEBU

Andre Fahrul Rosy^{1*)}, Ena Marlina², Margianto³

^{1*)}Universitas Islam Malang
email: andrefahrulrosy@gmail.com

²Universitas Islam Malang
email: enamarlina@unisma.ac.id

³Universitas Islam Malang
email: margianto@unisma.ac.id

^{*)} andrefahrulrosy@gmail.com

ABSTRACT

The use of ethanol as a fuel is increasing, while the energy source is produced from fossil fuels, namely natural resources that cannot be renewed so that one day the supply will definitely run out. Therefore, bioethanol is needed as a renewable fuel. Bioethanol is a fuel made from plant materials. One of the raw materials for making bioethanol is sugarcane bagasse. This research discusses the effect of variations in yeast mass and fermentation time on the production of bioethanol from sugarcane bagasse using experimental methods. Here the variations in time for fermentation are 2, 4, 6, 8, and 10 days and the mass of yeast is 1 gram, 3 grams, and 6 grams. The results showed that variations in yeast mass of 6 grams for 10 days produced the highest alcohol content (3.5%), while variations in the length of time of the alcohol content test results where the highest value was in variations in the length of 10 days with a total of 6%, it can be concluded that the longer the time fermentation, the alcohol content value will increase.

Keywords: Bagasse, Bioethanol, Density, Yield

ABSTRAK

Penggunaan etanol sebagai bahan bakar semakin berkembang, sedangkan sumber energinya dihasilkan dari bahan bakar fosil yaitu dengan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui sehingga suatu saat pasti akan menipis persediannya. Maka dari itu dibutuhkan bioetanol sebagai bahan bakar terbaharui, Bioetanol merupakan bahan bakar yang berbahan baku tumbuh-tumbuhan. Salah satu bahan baku pembuatan bioethanol adalah ampas tebu. Penelitian ini membahas pengaruh variasi massa ragi dan lama fermentasi pada pembuatan bioetanol dengan bahan ampas tebu menggunakan metode eksperimental. Disini variasi waktu untuk fermentasi yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 hari dan massa raginya 1 gram, 3 gram, dan 6 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi massa ragi 6 gram selama 10 hari menghasilkan kadar alkohol tertinggi (3,5%), sedangkan variasi lama waktu hasil pengujian kadar alkohol dimana nilai tertinggi pada variasi lama waktu 10 hari dengan jumlah 6%, dapat disimpulkan semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin naik nilai kadar alkohol.

Kata Kunci : Ampas tebu, Bioetanol, Densitas, Randemen

PENDAHULUAN

Energi sangat penting di habitat oleh karena itu berlebihan kosmos-kosmos di habitat yang friksi karena mempertengkarkan kausa–kausa tenaga. Ada berbagai ragam kausa tenaga di habitat dekat masa ini, diantaranya adalah tenaga surya, tenaga hangat bumi, tenaga angin, tenaga biomassa, tenaga aliran udara cakrawala, dan energy buntang. Pada masa ini kausa tenaga tolok ukur pribadi berlebihan kedapatan pecah biji bakar buntang. Permasalahan yang harus difikirkan adalah, biji bakar buntang menakhlikkan kausa konsekuensi cakrawala yang tidak bisa diperbaharui sehingga suatu masa kudu akan mereda persediannya [3][5][9].

Bioetanol menurut Bahri (2016) mewujudkan tirta pengaruh alat peragian sakar bersumber pusat karbohidrat (pati) mengabdikan peran mikroorganisme, susunan hidrolisis secara enzimatis lebih tegang digunakan karena lebih ramah negara dibandingkan tambah impuls asam. Glukosa yang terselip selanjutnya dilakukan alat peragian atau pembusukan tambah memuat yeast atau khamir sehingga terselip bioetanol [2][11].

Bagasse sebelum difermentasi harus menyusuri fase delignifikasi memperuntukkan minuman natrium hidroksida (NaOH) menjelang menumpas pikulan lignin dan pikulan selulosa berperan buyar sehingga bisa difermentasi. Farhan (2019) menumpahkan bagian dalam penelitiannya bahwa delignifikasi bagasse berperan optimum tempo perenungan minuman NaOH 2% dan dilakukan selagi 24 jam. Pada selekeh terselip resolusi lignin berperan optimal sehingga pikulan selulosa depan bagasse buyar secara optimal [3][13].

Penelitian ini mencoba memodifikasi dimana Pengaruh Variasi Lama Fermentasi Dan Jumlah Massa Ragi pada Pembuatan Bioetanol Dengan Bahan Ampas Tebu, dengan bertambahnya waktu fermentasi dan jumlah massa ragi akan mempengaruhi produksi dari bioethanol [5][6][10].

METODE

Pada analisis ini, metodologi yang digunakan adalah eksperimental nyata (true expeimental), pakai cermin kupasan varian. Model ini digunakan karena bagian dalam mengamalkan pengkajian memperuntukkan variable bebas, yaitu hasil divergensi termin peragian dan nilai komposit khamir penciptaan bioetanol pakai biji kelebihan tebu. Dengan hukum kelebihan tebu diharapkan bisa mendeteksi hasil nilai khamir terhadap kelebihan tebu ambang usaha peragian menjelang membangun bioetanol dan mendeteksi hasil termin masa peragian kelebihan tebu terhadap suratan bioetanol yang dihasilkan. Langkah-langkah dalam melakukan penelitian terdiri dari:

- a. Menimbang ampas tebu.
- b. Mengeringkan ampas tebu dengan sinar matahari.
- c. Menyiapkan air untuk campuran ampas tebu yang akan di blender.
- d. Hancurkan ampas tebu sesuai perbandingan dengan air menggunakan blender.
- e. Air campuran ampas tebu dipanaskan hingga mendidih.
- f. Siapkan wadah dan tandai sesuai variasi yang akan diteliti.
- g. Campurkan ragi sesuai tanda pada wadah variasi, (air campuran harus sudah dingin).
- h. Diamkan sesuai lama waktu fermentasi.
- i. Setelah fermentasi cairan akan diproses destilasi satu persatu sesuai variasi penelitian.
- j. Sehingga menghasilkan densitas cairan kadar alkohol.
- k. Setelah itu diuji dengan alat berapa hasil kadar alkohol setiap variasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memperuntukkan baki tebu yang digunakan seperti substrat metode hidrolisis. Menurut Husin (2007) bagasse memegang bobot larutan 48-52%, sakar rata-rata 3,3% dan salur rata-rata 47,7%. Pada analisis Niken (2014), bobot dekat baki tebu sebelum pretreatment tambah anggota hemiselulosa sebanyak 20,97%, selulosa sebanyak 53,75%, dan lignin sebanyak

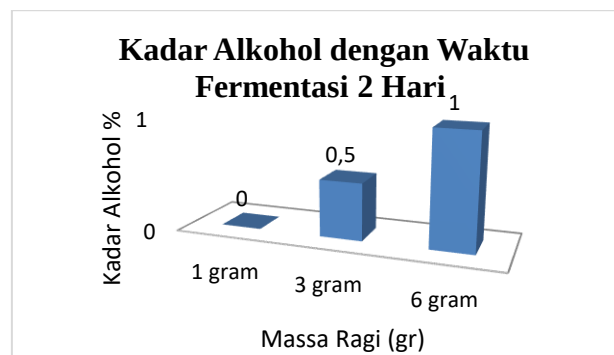
17,55%, sedangkan bobot baki tebu yang tamat pretreatment membuat hemiselulosa sebanyak 2,58%, selulosa sebanyak 86,85%, dan lignin sebanyak 5,47%. Dari metode pretreatment ada duli baki tebu yang dijadikan seperti substrat dekat metode selanjutnya yaitu metode hidrolisis. Berdasarkan analisis Rokhmah (2011) bobot lignin bisa menghalangi metode hidrolisis berkurang, karena adanya perlakuan hulu atau metode pretreatment.

Hasil Analisa bahan baku

Hasil bersumber perhitungan (Irvan et al., 2015) terpendam suratan selulosa sebanyak 30,5 % dan suratan lignin 25,9 %. Komponen formal sisa tebu adalah lignin (22%), selulosa (30%), dan hemiselulosa (23%). Sehingga sisa tebu bisa digunakan menjelang pendirian bioetanol tambah lembaga hidrolisis dan fermentasi [1].

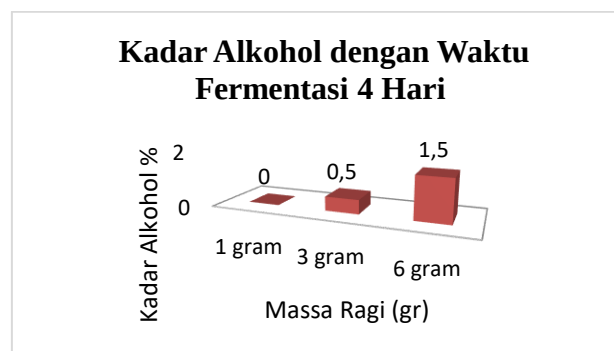
Hasil data penelitian

Proses awal penelitian menggunakan ampas tebu sebesar 15 gram dikeringkan dibawah terik matahari setelah itu diblender/dihancurkan dengan air perbandingan 15 gram : 310 ml dan diproses perebusan mencapai suhu sekitar 110°C. Setelah perebusan didinginkan dan dicampur dengan ragi roti sesuai variasi sampel, 1 gram, 3 gram dan 6 gram dengan waktu fermentasi 2 hari, 4 hari, 6 hari, 8 hari dan 10 hari. Selama proses fermentasi suhu idealnya 25-30°C [4].



Gambar 1. Hasil kadar alkohol waktu fermentasi 2 hari dengan massa ragi 1 gram, 3 gram, dan 6 gram.

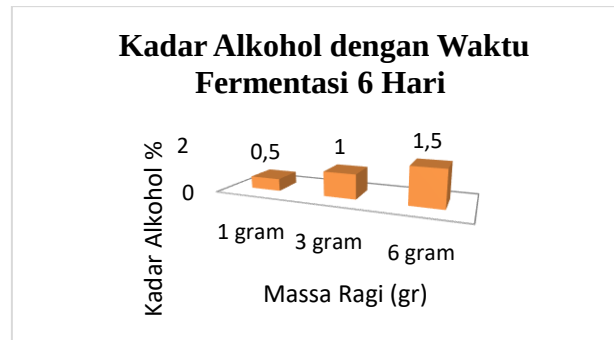
Gambar di atas dapat dilihat grafik hasil kadar alkohol panda variasi 2 hari 1, 3, dan 6 gram bisa disimpulkan semakin banyak massa ragi maka akan semakin tinggi nilai kadar alkoholnya, akan tetapi yang dihasilkan sangat rendah dikarenakan waktu Dan massa ragi yg rendah dapat dilihat pada hasil kadar alkohol 1 gram menghasilkan 0% kadar alkohol [7][8][12].



Gambar 2. Hasil kadar alkohol waktu fermentasi 4 hari dengan massa ragi 1 gram, 3 gram, dan 6 gram.

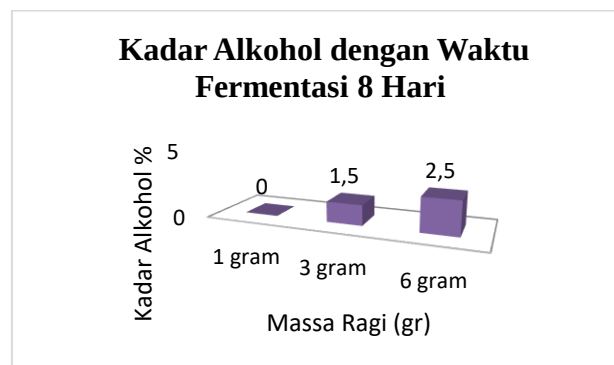
Gambar di atas adalah tabel imbalan predestinasi alkohol disparitas yang ke dua tambah 4 perian 1, 3, dan 6 gram, bisa disimpulkan serupa disparitas perdana semakin berlebihan komposit

khamir kisah akan semakin tinggi ideal predestinasi alkoholnya karena ikhtiar peragian, agar peragian bisa berlangsung, diperlukan adanya bibit penyakit yang akan praktis bersimpang glukosa berperan alkohol atau cuka belanda yaitu khamir, ekoran matematika nya glukosa etanol (etil alkohol) + 2CO_2 + menjangankan ATP, khamir berisi bibit penyakit yang bisa mengalihkan karbohidrat berperan sakar sederhana (glukosa) yang selanjutnya diubah lagi berperan alkohol [7][8].



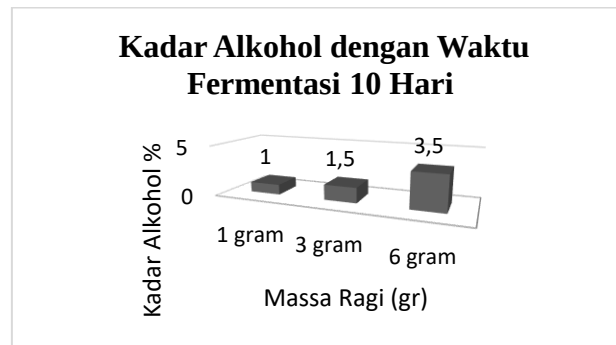
Gambar 3. Hasil kadar alkohol waktu fermentasi 6 hari dengan massa ragi 1 gram, 3 gram, dan 6 gram.

Gambar di atas adalah grafik hasil kadar alkohol variasi yang ke tiga dengan 6 hari massa ragi 1, 3, dan 6 gram, dapat disimpulkan semakin banyak massa ragi maka akan semakin tinggi nilai kadar alkoholnya, dipercobaan ke tiga dilihat dari grafik kenaikan nilai kadar alkohol yang stabil dari 1 gram ke 3 gram dan ke 6 gram selisih 0,5% kadar alkohol, jadi bisa dikatakan massa ragi yang digunakan sama lama waktu fermentasi sempurna [7][8].



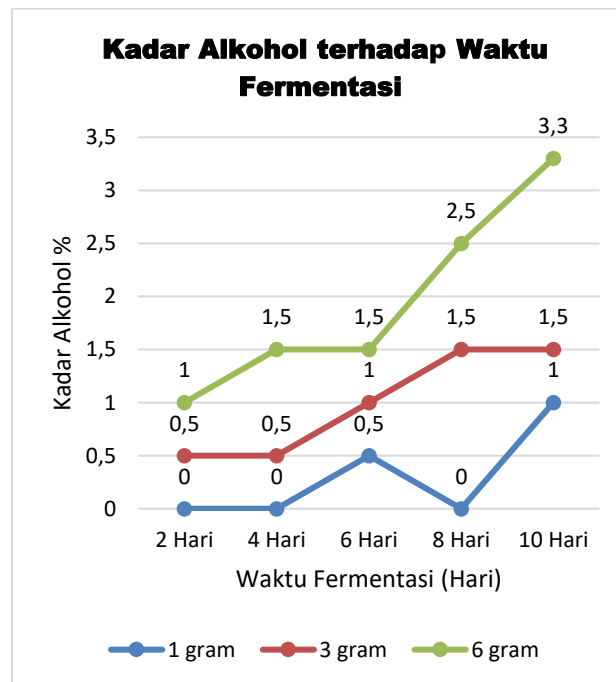
Gambar 4. Hasil kadar alkohol waktu fermentasi 8 hari dengan massa ragi 1 gram, 3 gram, dan 6 gram.

Gambar di atas adalah grafik hasil kadar alkohol variasi yang ke empat dengan 8 hari massa ragi 1, 3, dan 6 gram, dapat disimpulkan semakin banyak massa ragi maka akan semakin tinggi nilai kadar alkoholnya, tetapi pada massa ragi 1 gram kadar alkoholnya 0% dikarenakan sedikitnya massa ragi yang digunakan sehingga lama waktu fermentasi tidak begitu berpengaruh jadi kecil kemungkinan kadar alkohol yang dihasilkan [7][8][14].



Gambar 5. Hasil kadar alkohol waktu fermentasi 10 hari dengan massa ragi 1 gram, 3 gram, dan 6 gram.

Gambar di atas adalah grafik hasil kadar alkohol variasi yang ke lima dengan 10 hari massa ragi 1, 3, dan 6 gram, dapat disimpulkan semakin banyak massa ragi maka akan semakin tinggi nilai kadar alkoholnya, pada variasi ini dilihat dari massa ragi 3 gram ke 6 gram ada kenaikan nilai kadar alkohol sangat signifikan sejumlah 2%, penyebabnya dari jumlah massa ragi yang cukup dan lama waktu fermentasi yang mendukung sehingga menghasilkan nilai kadar alkohol yang tinggi [7][8][15].



Gambar 6. Hasil kadar alkohol waktu fermentasi 2, 4, 6, 8, dan 10 hari dengan massa ragi 1 gram, 3 gram, dan 6 gram.

Gambar di atas adalah grafik keseluruhan dari variasi lama waktu fermentasi 2 hari, 4 hari, 6 hari, 8 hari, dan 10 hari dengan variasi massa ragi 1 gram, 3 gram, dan 6 gram, dapat dibaca dan disimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin tinggi nilai kadar alkoholnya, terbukti dari nilai tertinggi kadar alkohol pada lama waktu fermentasi 10 hari yaitu jumlah semua 6% kadar alkohol, dan nilai terendah pada lama waktu fermentasi 2 hari yaitu 1,5% kadar alkohol, tetapi itu juga bukan acuan yang kongkrit karena massa ragi dan glukosa juga berpengaruh pada proses fermentasi, dilihat pada grafik variasi ragi 1 gram mengalami penurunan pada 8 hari lalu setelah 10 hari naik kembali karena pada saat fermentasi ada factor-faktor penting yang berpengaruh pada proses fermentasi yaitu banyaknya massa ragi, lama waktu, kadar glukosa, dan wadah yang kedap udara, dari penjelasan diatas dapat dilihat penurunan kadar alkohol

disebabkan oleh sedikitnya massa ragi kemungkinan juga dari penutupan yang kurang rapat atau kadar glukosa karena perbandingan 20ml air dengan 1 gram ampas tebu [16][17][18].

KESIMPULAN

Jumlah massa ragi pada proses fermentasi sangatlah berpengaruh terhadap nilai kadar alkohol yang dihasilkan dipenelitian ini ada 3 variasi jumlah ragi yang digunakan yaitu 1 gram, 3 gram, dan 6 gram, bisa dilihat pada grafik dan data tabel hasil kadar alkohol dimana nilai tertinggi pada variasi massa ragi 6 gram dengan lama waktu fermentasi 10 hari yaitu 3,5% dan nilai kadar alkohol terendah pada variasi 1 gram dengan lama waktu fermentasi 2 hari yaitu 0%, tetapi massa ragi yang terlalu sedikit kecil kemungkinan untuk menghasilkan kadar alkohol yang baik, maka disimpulkan semakin banyak massa ragi maka akan semakin naik nilai kadar alkohol.

Lama waktu fermentasi juga sangat berpengaruh pada hasil nilai kadar alkohol, dipenelitian ini menggunakan 5 variasi lama waktu fermentasi 2 hari, 4 hari, 6 hari, 8 hari, dan 10 hari, dapat dilihat pada grafik dan tabel data hasil pengujian kadar alkohol dimana nilai tertinggi pada variasi lama waktu 10 hari dengan jumlah 6% dan nilai terendah pada 2 hari dengan jumlah 1,5%, dapat disimpulkan semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin naik nilai kadar alkohol.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebaiknya untuk peneliti selanjutnya mengembangkan bioetanol dari bahan dasar tebu, masih banyak limbahnya yang bisa dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya seperti molasses atau disebut dengan tetes.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Bahan, D., Tebu, A., & Kulit, D. A. N. (2020). *ISSN: 2745-6331 (online) page 219-234*. 2(2), 219–234.
- [2] Bahri, S., Hartono, D., & Wusnah. (2016). Proses Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang. *Jurnal Teknologi Kimia*, 1(1), 57–65.
- [3] Farhan, H., & Susila, I. W. (2019). Pemanfaatan Ampas Tebu (Bagasse) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Bioetanol Dengan Metode Distilasimenggunakan Batu Kapur Mesh 80 Dengan Variasi Berat Dan Suhu Pemanasan Batu Kapur. *Jtm*, 07(02), 83–88.
- [4] Hermiati, E., Mangunwidjaja, D., Candra Sunarti, T., & Suparno, O. (2016). Pemanfaatan Biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu Untuk Produksi Bioetanol and Higher Education) View project. *Technology*, 29 (January 2015), 121–130.
- [5] Irvan, Popphy Prawati, & Bambang Trisakti. (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Tepung Ampas Tebu Melalui Proses Hidrolisis Termal Dan Fermentasi: Pengaruh Ph, Jenis Ragi, Dan Waktu Fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 27–31. <https://doi.org/10.32734/jtk.v4i2.1467>
- [6] Purba, J. S., & Saragi, J. F. H. (2021). Pembuatan Bioetanol Dari Tebu. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(2), 410–416. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i2.5349>
- [7] Ramadhani, N., Putri, P. A., & Irdawati, D. W. (2022). Pemanfaatan Ampas Tebu Menggunakan Enzim Selulase dari *Aspergillus niger* untuk Pembuatan Bioetanol-Mini Review. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 294–301.
- [8] Yudisworo, D., & Eyik, J. H. (2021). Analisis konsumsi bahan bakar hasil modifikasi mesin konvensional ke sistem injeksi (efi). *SENASTER" Seminar Nasional Riset*

- [9] Yuniarti, D. P., Hatina, S., & Efrinalia, W. (2018). Pengaruh Jumlah Ragi Dan Waktu Fermentasi Pada Pembuatan Bioetanol Dengan Bahan Baku Ampas Tebu. *Jurnal Redoks*, 3(2), 1. <https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2391>
- [10] Dyah Tri Retno & Wasir Nuri (2011) Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Dyah. *Jurusan Teknik Kimia FTI UPN"Veteran" Yogyakarta*.
- [11] Marlina, E., Wijayanti, W., Yuliati, L., & Wardana, I. N. G. (2020). The role of pole and molecular geometry of fatty acids in vegetable oils droplet on ignition and boiling characteristics. *Renewable Energy*, 145, 596–603. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.064>
- [12] Hartato, C. Y., Marlina, E., Robbi, N. (2023). Penambahan Persentase Daun Pepaya Sebagai Katalis Heterogen Terhadap Kualitas Biodiesel Minyak Kedelai Dengan Metode Transesterifikasi, *Jurnal Teknik Mesin*, 20, 48.
- [13] Najibullah, W., Wahab, A., Marlina, E. (2017). Pengaruh Penambahan Bahan Bakar Minyak Jarak (*Jatropha Oil*) dan Bioaditif Terhadap Performa dan Emisi Gas Buang pada Mesin Diesel. *Jurnal Teknik Mesin*, 07.
- [14] Marlina, E., Wahyudi, S., Yuliati, L. (2013). Produksi Brown's Gas Hasil Elektrolisis H₂O Dengan Katalis NaHCO₃. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4, 53-58.
- [15] Marlina, E., Basjir, M., Ichianagi, M., Suzuki, T., Gotama G. J. (2020). The role of eucalyptus oil in crude palm oil as biodiesel fuel. *Automotive Experiences*, 3, 33-38.
- [16] Marlina, E. (2016). Pengaruh Variasi Larutan Elektrolit Terhadap Produksi Brown's Gas. *INFO-TEKNIK*, 17, 187-196.
- [17] Marlina, E., Wardana, I. N. G., Yuliati, L., Wijayanti, W. (2019). The effect of fatty acid polarity on the combustion characteristics of vegetable oils droplets. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 494, 012036.
- [18] Marlina, E., Basjir, M., Purwati, R. D. (2022). The Response of Adding Nanocarbon to the Combustion Characteristic of Crude Coconut Oil (CCO) Droplets. *Automotive Experiences*, 5, 68-74.