

21112

by Regular A2 Manajemen

Submission date: 29-Feb-2024 08:12AM (UTC+0700)

Submission ID: 2307436148

File name: terisasi_bioetanol_dari_limbah_tandan_kosong_kelapa_sawit_4.docx (139.56K)

Word count: 2124

Character count: 13185

KARAKTERISI BIOETANOL DARI LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Faturochman^{1*}, Ir Gani Supriyanto², Herawati Oktavianty.

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian INSTIPER Yogyakarta

Jl. Nangka II, Maguwoharjo (Ringroad Utara), Yogyakarta

faturochmn@gmail.com

ABSTRACT

At the moment, Indonesia still relies heavily on fossil fuels to cover its domestic energy demands. However, one of the main causes of the rise in greenhouse gas emissions is the nation's reliance on fossil fuels for energy damage the environment. An alternate energy source called bioethanol. The fermentation process of natural ingredients with the help of microorganisms, Bioethanol produced from biomass in this study is empty oil palm bunches because of the cellulose content of 45.59% which can be converted into second-generation bioethanol. Poses for making bioethanol empty oil palm bunches through the process of pretreatment, hydrolysis, fermentation and distillation. The purpose of this study is to determine the characteristics of bioethanol produced by empty oil palm bunch waste. Bioethanol characteristic testing refers to test standards determined by SNI 7390:2008/2013, This study produced ethanol content of 4.92% in 6-day fermentation did not meet the specified standards, methanol content produced 0.4% in 10-day fermentation and had met the specified standards, water content in 4-10 days fermentation produced 25.56%-30.72% did not meet the specified standards, denaturant content in 10-day fermentation produced 9% had met the specified standards. Furthermore, the acidity in fermentation 4-10 days produces 0.6 mg / l - 0.1 mg / l has met the specified standards, chloride ion levels in fermentation 4-10 days produce 0.8 mg / l - 2 mg / l has met the specified standards, sulfur content in fermentation 4-10 days produces 0.5 mg / l - 0.2 mg / l has met the specified standards, the sap content in 10 days fermentation produces 0.4 mg / l has met the specified standards.

Keywords: Bioethanol, characteristics, empty oil palm bunches

PENDAHULUAN

Salah satu hal terpenting di dunia adalah energi. Perang berkecamuk di antara beberapa negara atas sumber daya energi ini. Bahan bakar fosil saat ini merupakan sumber daya primer untuk umat manusia. Masalah sekarang dengan sumber daya yang terbatas pada bahan bakar fosil pada akhirnya akan habis.

Salah satu pilihan dalam menyokong ketersediaan sumber daya energi terbarukan adalah dengan memanfaatkan sumber dari non fosil seperti bioetanol. Bioetanol merupakan etanol yang dibuat dari biomass yang mengandung komponen pati (karbohidrat) atau selulosa yang selanjutnya di fermentasi menggunakan bantuan mikroorganisme *Sacharomyces cerevisia* (Khodijah and Abtokhi 2015).

Tandan Kosong Kelapa Sawit tersedia tumpah ruah dan selama ini kurang dimanfaatkan secara ideal. Selain jumlah yang melimpah juga karena kandungan selulosa tandan kelapa sawit yang cukup tinggi yaitu sebesar 45 % (Aryafatta dalam Ningsih, Lubis, and Moeksin 2012).

Memilih teknik pretreatment yang tepat sangat penting karena menentukan proses hidrolisis dan fermentasi selanjutnya. Dengan demikian, keputusan akhir dari teknik pretreatment ini memiliki dampak yang signifikan terhadap total biaya operasi yang terkait dengan pembuatan bioetanol. Ketika teknik pretreatment di bawah standar digunakan, hemiselulosa dan lignin sebagian akan terdegradasi dan bahan kimia berbahaya yang dapat menghentikan pengembangan ragi akan diproduksi. Bahan baku lignoselulosa yang digunakan menentukan teknologi pretreatment mana yang dipilih juga. Karena kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin masing-masing bahan baku berbeda-beda (Hidayat 2013).

Bioetanol sering ditulis dengan rumus EtOH. Rumus molekul etanol adalah C_2H_5OH , sedang rumus empirisnya C_2H_6O atau rumus bangunnya CH_3-CH_2-OH . Bioetanol merupakan bagian dari kelompok metil (CH_3-) yang terangkai pada kelompok metilen ($-CH_2-$) dan terangkai dengan kelompok hidroksil ($-OH$). Secara umum akronim dari Bioetanol adalah EtOH (Ethyl-(OH)). (Wusnah, Bahri, and Hartono 2019).

Hasil bioetanol dari tandan kosong perlu dianalisa kualitasnya, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai uji kualitas produksi bioetanol dari limbah tandan kosong kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan menguji kualitas bioetanol dari tandan kosong kelapa sawit. Kadar metanol, kadar denaturan, tembaga, keasaman sebagai asam asetat, tampakan, kadar ion klorida, kandungan belerang, kadar getah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

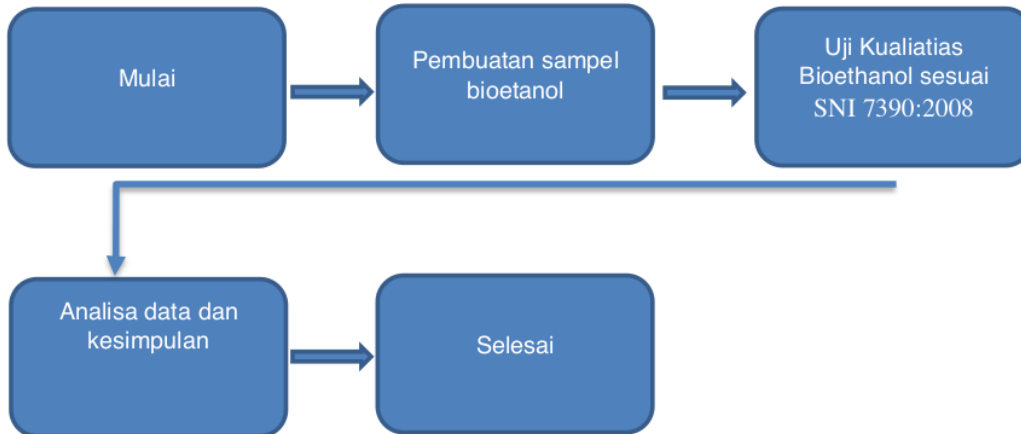
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian INSTIPER Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada 01 Mei – 30 Agustus 2023.

Alat dan Bahan Penelitian

Beberapa alat yang dipakai meliputi Oven, spectrometry UV-Vis, blender, hot plet, erlemeyer 1000 ml, timbangan, gelas ukur 1000 ml, alkohol meter, pikno meter, botol.

Adapun bahan yang dipakai meliputi Tandan kosong kelapa sawit (TKKS), ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*), akuades, H₂SO₄, NaOH 6%, kertas saring, kertas pH.

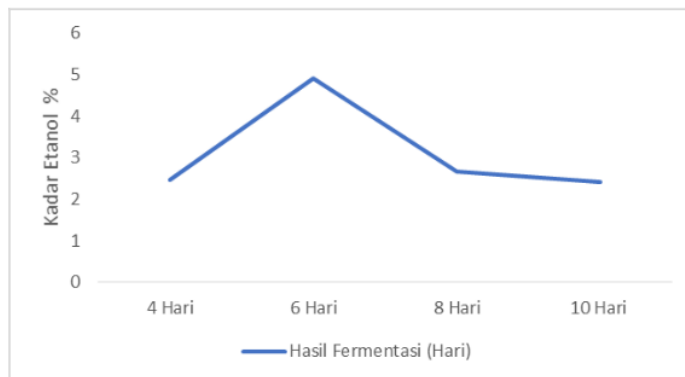
Alur Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Etanol

Hasil pengujian kualiatias bioetanol dari limbah tandan kosong kelapa sawit dengan lama fermentasi 4-10 hari menghasilkan kadar etanol diantara 2,47%-4,92%. Dari grafik 4.1 diatas dapat dilihat hasil terbaik pada fermentasi 6 hari dengan hasil etanol 4,92% dan hasil kadar paling sedikit terdapat pada fermentasi 10 hari . Dengan hasil demikian masih sangat jauh dibawah standar yang ditentukan oleh standar SNI yang memiliki standar sebesar 99,66%.

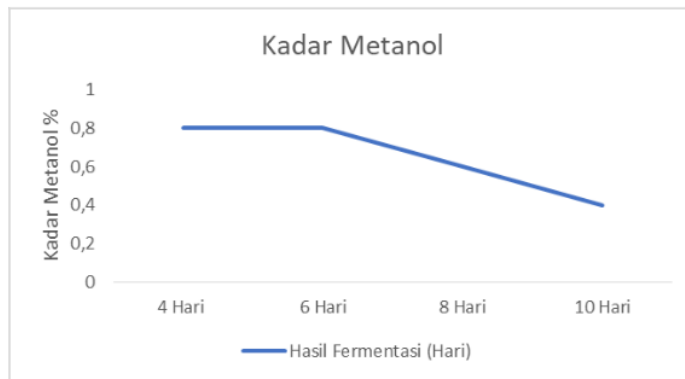


Dengan demikian untuk produksi bioetanol masih kurang menguntungkan. Rendahnya kadar etanol yang dihasilkan dari limbah tandan kosong kelapa sawit ini menunjukkan

bahwa kurangnya destilasi yang dilakukan sehingga masih banyak mengandung kadar air di dalam bioetanol menurut Sutrisna Wijaya, Arya Arthawan, and Novita Sari (2012).

2. Kadar Metanol

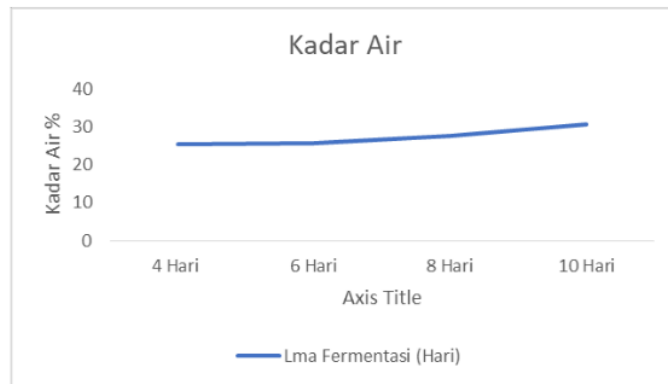
Hasil kadar metanol berkisar antara 0,8%-0,4% pada rentang waktu fermentasi 4-10 hari. Standar SNI 7390:2008. Sebesar 0,5 %, dari semua fermentasi yang dilakukan yang sesuai standar hanya pada fermentasi 4 hari yang menghasilkan kadar metanol sebesar 0,5% dan pada fermentasi 10 hari yang menghasilkan kadar metanol sebesar 0,4%.



Proses distilasi akan memisahkan bioetanol dan metanol berdasarkan titik didihnya. proses ini dapat menurunkan kadar metanol pada bioetanol. Metanol memiliki titik didih yang rendah (65°C) titik didih adalah suhu di mana suatu zat cair berubah menjadi gas. Semakin rendah titik didih suatu zat, semakin mudah zat tersebut menguap. Pada suhu ruangan (25°C), metanol sudah dapat menguap. Hasil metanol tandan kosong kelapa sawit lebih kecil maka kemungkinan korosi lebih kecil dan pembakaran bahan bakar yang lebih baik lebih kecil.

3. Kadar Air

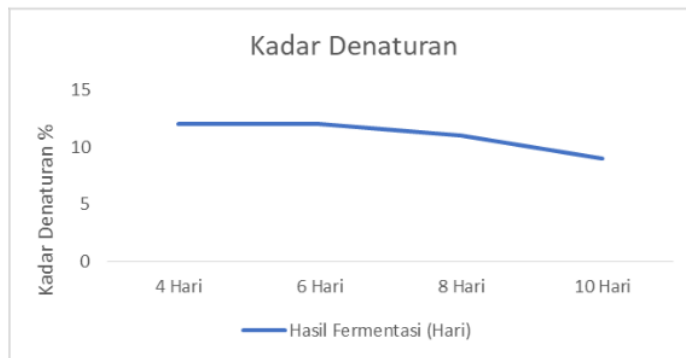
Hasil uji kadar air dengan lama fermentasi 4-10 hari menghasilkan kadar air berkisar pada 25,56%-30,72%. Dari grafik 4.3 menunjukkan bahwa setiap perlakuan lama fermentasi dan berat ragi roti tidak berpengaruh nyata pada kadar air



Hal ini dikarenakan dari bioetanol yang dihasilkan bercampur dengan air sehingga hasilnya masih belum murni. Hal ini juga dapat dipengaruhi karena distilasi yang dilakukan tidak konstan yang mengakibatkan kandungan air yang tersisa masih banyak (Sulaiman 2021). Kelemahan metode distilasi termasuk ketidakmampuannya untuk sepenuhnya memurnikan bioetanol, konsumsi energinya yang tinggi, dan kehilangan etanol berlebih (kehilangan etanol) yang terjadi selama proses. Untuk memisahkan air dari senyawa etanol selama proses pemurnian berdasarkan prinsip dehidrasi.

4. Kadar Denaturan

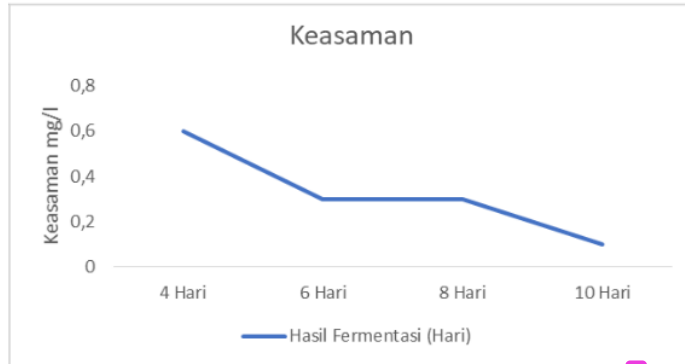
Hasil uji kadar denaturan tersaji pada tabel 4.1 no 3 hasil tersebut digambarkan pada grafik 4.3. Diketahui kadar denaturan bioetanol tandan kosong kelapa sawit bernilai antara 12%-9% pada fermentasi 4-10 hari. Hasil kadar denaturan Tandan Kosong Kelapa Sawit seperti pada tabel 4.1 masih terlalu tinggi dibanding dengan standar pada fermentasi 4-8 hari menghasilkan kadar denaturan sebesar 12-11%. Dari semua fermentasi yang dilakukan hanya pada fermentasi 10 hari yang memenuhi rentang standar yang ditetapkan oleh SNI 7390:2008 dengan rentang 4-10%, hari ke 10 menghasilkan kadar denaturan sebesar 9%



Denaturan adalah bahan kimia yang dihasilkan pada proses fermentasi yang membuat etanol tidak enak dan memberikan rasa atau bau yang tidak sedap sehingga bioethanol tidak dapat dikonsumsi. Denaturan merupakan hasil sampingan dari proses fermentasi biomassa (Iverson and Dervan 2011)

5. Keasaman

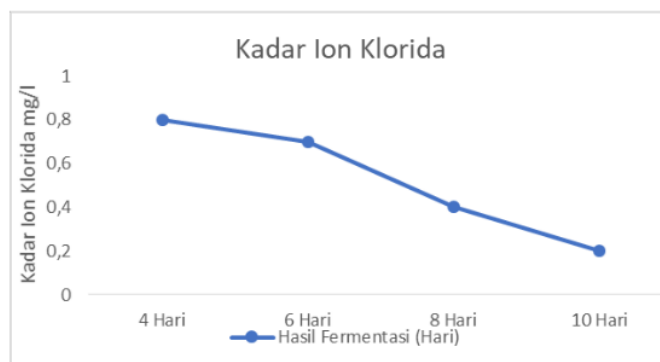
Hasil pengujian keasaman tersebut bisa digambarkan pada grafik 5 keasaman hasil fermentasi limbah tandan kosong kelapa sawit dengan lama fermentasi 4-10 hari menghasilkan keasaman berkisar antara 0,6-0,1mg/l . Hasil keasaman limbah tandan kosong kelapa telah memenuhi standar dari SNI 7390:2008 dengan standar 30mg/l.



Kadar keasaman pada saat fermentasi mengalami penurunan. Hal ini ternyata disebabkan oleh kecenderungan perubahan nilai keasaman pada media fermentasi disebabkan sel khamir yang mengubah amonia menjadi NH_4^+ sebagai sumber nitrogen, maka semakin banyak biomassa dan bertambahnya waktu fermentasi akan menyebabkan keasaman semakin rendah (Hanidah dkk, 2018).

6. Kadar Ion Klorida

Hasil pengujian kadar ion klorida dapat dilihat dan digambarkan pada grafik. Hasil kadar ion klorida dari Tandan Kosong Kelapa Aawit berkisar antara 0,8-0,2mg/l hasil tersebut telah memenuhi standar dari SNI 7390:2008 dengan standar 20mg/l.

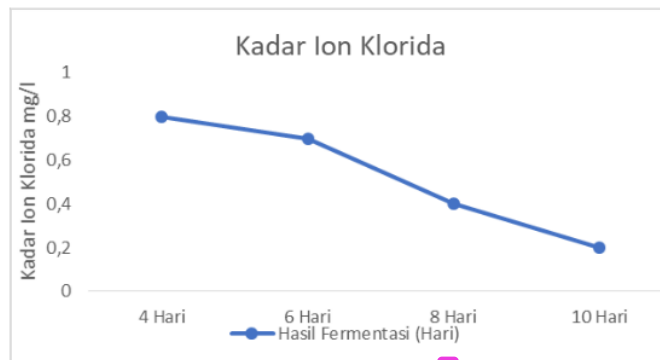


Karena ion klorida sangat korosif dan dapat menurunkan performa mesin karena ion klorida akan masuk ke-dalam pori – pori logam dan ion klorida akan bereaksi dengan

logam yang bisa menimbulkan produk korosi di ruang bakar maupun pada sistem bahan bakar. Kadar ion klorida sangat mempengaruhi kualitas bahan bakar apalagi bahan bakar minyak. Akibatnya, semakin sedikit ion klorida yang ada dalam limbah bioetanol tandan kosong kelapa sawit maka kualitas bioetanol akan lebih bagus (Purwasih 2017).

7. Kadar Belerang

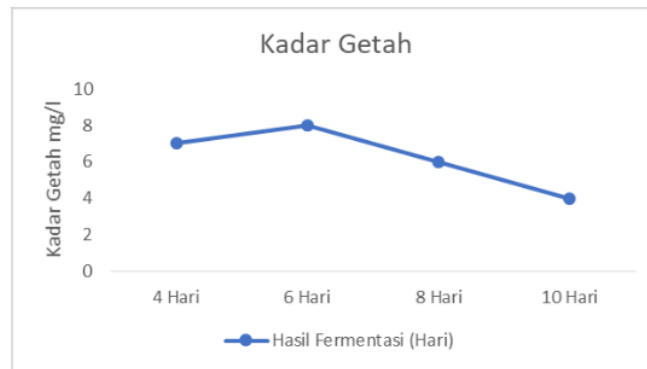
Hasil pengujian kadar belerang limbah tandan kosong kelapa sawit digambarkan pada grafik 7. Pada grafik diatas dapat dilihat nilai kadar belerang limbah tandan kosong kelapa sawit menghasilkan kadar belerang berkisar antara 0,5mg/l-0,2mg/l. Berdasarkan data pada Tabel 4.1 diketahui bahwa kandungan sulfur bioetanol limbah tandan kosong kelapa sawit lebih rendah dibandingkan dengan standar yang ditentukan. Hasil kadar belerang dari limbah tandan kosong kelapa sawit seperti pada tabel 4.6 telah memenuhi standar dari SNI 7390:2008 dengan standar 50mg/l



Diketahui bahwa kandungan sulfur bioetanol limbah tandan kosong kelapa sawit lebih rendah dibandingkan dengan standar yang ditentukan. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan bahan kimia berupa asam sulfat pada proses hidrolisis. Kandungan tersebut dapat berkontribusi meningkatkan kandungan sulfur. Sulfur sangat berguna sebagai makanan sampingan untuk pertumbuhan mikroorganisme, sulfur lebih dibutuhkan dalam pembentukan asam amino esensial yang mengandung sulfur (Dhalika, Mansyur, and Budiman 2012).

8. Kadar Getah

Hasil pengujian kadar getah bioetanol limbah tandan kosong kelapa sawit dapat dilihat pada tabel 4.1 no 7. Hasil tersebut dapat digambarkan pada grafik 4.7 kadar getah hasil fermentasi 4-10 hari menghasilkan kadar getah berkisar antara 7,0mg/l-4,0mg/l. Pada fermentasi dihari 4-8 tidak dapat memenuhi kerana melebihi standar yang diacu sebesar 5,0mg/l. Dan pada fermentasi hari ke 10 menghasilkan kadar getah sebesar 4,0mg/l, hasil tersebut telah memenuhi standar yang ditentukan oleh tandar dari SNI 7390:2008 dengan standar 5,0mg/l.



Getah adalah senyawa organik yang ditemukan dalam biomassa. Getah dapat menghambat proses hidrolisis dan fermentasi, sehingga menurunkan kadar etanol yang dihasilkan. Asam sulfat dapat membantu menghilangkan getah dari biomassa, sehingga meningkatkan kadar etanol yang dihasilkan. Jumlah kandungan getah dalam bahan bakar yang mempengaruhi pembakaran dikenal sebagai kandungan gusinya. Saat pembakaran berlangsung, kandungan getah dalam bahan bakar membentuk endapan yang menempel pada ruang bakar, sehingga meningkatkan nilai kompresi di dalam ruang bakar.

KESIMPULAN

Bioethanol dari limbah tandan kosong kelapa sawit dengan kadar 4,92% belum memenuhi standar SNI 7390:2008, kadar metanol pada fermentasi 10 hari menghasilkan 0,4% telah memenuhi standar SNI 7390:2008, kadar air dari seluruh fermentasi yang dilakukan belum memenuhi standar SNI 7390:2008, kadar denarutan pada fermentasi 10 hari menghasilkan 9% telah memenuhi standar SNI 7390:2008, kadar keasaman menghasilkan 0,6mg/l - 0.1 mg/l pada fermentasi 4 – 10 hari telah memenuhi standar SNI 7390:2008, kadar ion klorida menghasilkan 0,8mg/l – 0.2mg/l pada fermentasi 4 – 10 hari telah memenuhi standar SNI 7390:2008, kadar belerang menghasilkan 0,5mg/l – 0,1mg/l pada fermentasi 4 – 10 hari telah memenuhi standar SNI 7390:2008, kadar getah pada fermentasi 10 hari menghasilkan 4,0 mg/l telah memenuhi standar SNI 7390:2008.

Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam pemurnian bioetanol dari bahan lignoselulosa, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi teknik pemurnian alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, Radhitya, Efri Mardawati, Selly Harnesa Putri, and Tri Yuliani. 2020. "Karakterisasi Bioetanol Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Metode Pemurnian Adsorpsi (Adsorpsi Menggunakan Adsorben Berupa Zeolit)." *Jurnal Industri Pertanian* 02(02): 113–23.
- Arsyad, Anang W. M. Diah, dan Irwan Said. 2015. "TERBARUKAN Analysis Of Heat And Synthesis Of Bioethanol From Palm Fibers As An Alternative Renewable Fuels." 4(November): 204–9.
- Bakhor, Muhammad Khisbul, and Muhaji. 2022. "Proses Pembuatan Dan Uji Karakteristik Bioetanol Dari Bonggol Pohon Pisang Raja (Musa Paradisiaca)." *Jurnal Teknik Mesin* 10(01): 99–108.
- Dhalika, Tidi, Mansyur, and Atun Budiman. 2012. "EVALUASI KARBOHIDRAT DAN LEMAK BATANG TANAMAN PISANG (Musa Paradisiaca. Val) HASIL FERMENTASI ANAEROB DENGAN SUPLEMENTASI NITROGEN DAN SULFUR SEBAGAI BAHAN PAKAN TERNAK." *Pastura: Jurnal Ilmu Tumbuhan Pakan* 1(2): 97–101.
- Hidayat, Mohamad Rusdi. 2013. "Teknologi Pretreatment Bahan Lignoselulosa Dalam Proses Produksi Bioetanol." *Biopropal Industri* 4(1): 33–48.
- Iverson, Brent L, and Peter B Dervan. 2011. "Produksi Alkohol, Nilai PH, Dan Produksi Gas Pada Bioetanol Dari Susu Rusak Dengan Campuran Limbah Cair Tapioka." 1: 7823–30.
- Khodijah, Siti, and Ahmad Abtokhi. 2015. "Analisa Pengaruh Variasi Presentase Ragi (Saccharomyces Cerevisiae) Dan Waktu Pada Proses Fermentasi Dalam Pemanfaatan Duckweed (Lemna Minor)." *Jurnal Neutrino*: 71.
- Purwasih, Ratih. 2017. "Pemanfaatan Limbah Pabrik Brem Sebagai Bahan Baku Bioetanol Untuk Bahan Bakar Alternatif." *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA* 6(02): 25–36.
- Sulaiman, Dady. 2021. "Analisis Uji Karakteristik Bioetanol Dari Pisang Hutan Terhadap Variasi Massa Ragi." *Jurnal Kumparan Fisika* 4(3): 169–76.
- Sutrisna Wijaya, I Made Anom, I Gusti Ketut Arya Arthawan, and Anis Novita Sari. 2012. "Potensi Nira Kelapa Sebagai Bahan Baku Bioetanol." *Jurnal Bumi Lestari* 12(1): 85–92.
- Wusnah, Wusnah, Samsul Bahri, and Dwi Hartono. 2019. "Proses Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Kepok (Musa Acuminata B.C) Secara Fermentasi." *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 8(1): 48.

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	123dok.com Internet Source	3%
2	journal.unpad.ac.id Internet Source	3%
3	docplayer.info Internet Source	3%
4	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	2%
5	worldwidescience.org Internet Source	2%
6	idoc.pub Internet Source	1%
7	www.coursehero.com Internet Source	1%
8	Budi Tri Cahyana. "SIFAT FISIK MEKANIK PAPAN PARTIKEL TANPA PEREKAT DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (Elaeis Guineensis acq)", Jurnal Riset Industri Hasil Hutan, 2014 Publication	1%

9	jurnal.univpgri-palembang.ac.id Internet Source	1 %
10	journal.instiperjogja.ac.id Internet Source	1 %
11	sdwis.deq.state.ok.us Internet Source	1 %
12	media.neliti.com Internet Source	1 %
13	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On