

**PENJERNIHAN MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN
CAMPURAN KARBON BATANG KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) DAN *BLEACHING EARTH***

**Purification of Waste Cooking Oil Using a Mixture of Potato Stem
Carbon (*Solanum tuberosum* L.) and Bleaching Earth**

Dini Hayati Nufuz & Umar Kalmar Nizar

Universitas Negeri Padang

umarkn@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jun 18, 2026	Jul 16, 2026	Jul 28, 2026	Aug 2, 2026

Abstract

Used cooking oil is cooking oil that has undergone degradation due to repeated use at high temperatures, thereby producing oxidation, hydrolysis, and polymerization compounds that reduce oil quality and potentially endanger health and the environment. This study aimed to evaluate the effects of variations in the composition of potato stem carbon (*Solanum tuberosum* L.) and bleaching earth on the quality of used cooking oil and to determine the most effective adsorbent composition. Potato stem carbon was characterized through proximate analysis and then combined with bleaching earth at mass ratios of 75:25, 50:50, and 25:75 to purify used cooking oil. The quality of the purified oil was evaluated based on density, flow rate, acid value, and saponification value. The proximate analysis results showed that potato stem carbon had a moisture content of 10.05%, an ash content of 9.50%, a volatile matter content of 2.40%, and a fixed carbon content of 88.10%. Variations in adsorbent composition affected the physicochemical properties of used cooking oil, with the 50:50 composition demonstrating the best performance based on the lowest density of 0.9353 g/mL, the highest flow rate of 0.3080 mL/s, the lowest acid value of 4.8378

mg KOH/g, and the highest saponification value of 66.1884 mg KOH/g. These findings confirm that the combination of potato stem carbon and bleaching earth at a mass ratio of 1:1 produced the most effective synergistic effect in improving the quality of used cooking oil through the adsorption process and has the potential to be used as an alternative adsorbent for used cooking oil purification.

Keywords: Used Cooking Oil; Potato Stem Carbon; Bleaching Earth; Adsorption; Oil Purification

Abstrak: Minyak jelantah merupakan minyak goreng yang mengalami degradasi akibat penggunaan berulang pada suhu tinggi sehingga menghasilkan senyawa oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi yang menurunkan kualitas minyak serta berpotensi membahayakan kesehatan dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi komposisi karbon batang kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan *bleaching earth* terhadap kualitas minyak jelantah serta menentukan komposisi adsorben yang paling efektif. Karbon batang kentang dikarakterisasi melalui analisis proksimat, kemudian dikombinasikan dengan *bleaching earth* pada perbandingan massa 75:25, 50:50, dan 25:75 untuk menjernihkan minyak jelantah. Kualitas minyak hasil penjernihan dievaluasi berdasarkan densitas, laju alir, bilangan asam, dan bilangan penyabunan. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa karbon batang kentang memiliki kadar air 10,05%, kadar abu 9,50%, kadar zat menguap 2,40%, dan kadar karbon terikat 88,10%. Variasi komposisi adsorben memengaruhi sifat fisikokimia minyak jelantah, dengan komposisi 50:50 menunjukkan kinerja terbaik berdasarkan densitas terendah sebesar 0,9353 g/mL, laju alir tertinggi sebesar 0,3080 mL/s, bilangan asam terendah sebesar 4,8378 mg KOH/g, dan bilangan penyabunan tertinggi sebesar 66,1884 mg KOH/g. Temuan ini menegaskan bahwa kombinasi karbon batang kentang dan *bleaching earth* pada perbandingan massa 1:1 menghasilkan efek sinergis yang paling efektif dalam meningkatkan kualitas minyak jelantah melalui proses adsorpsi serta berpotensi digunakan sebagai alternatif adsorben dalam penjernihan minyak jelantah.

Kata Kunci: Minyak Jelantah; Karbon Batang Kentang; *Bleaching Earth*; Adsorpsi; Penjernihan Minyak

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan bahan pangan yang banyak digunakan dalam proses pengolahan makanan, baik pada skala rumah tangga maupun industri. Penggunaan minyak goreng secara berulang pada suhu tinggi dapat memicu reaksi hidrolisis, oksidasi, dan polimerisasi yang menghasilkan berbagai senyawa hasil degradasi, seperti asam lemak bebas, peroksida, aldehid, dan polimer. Senyawa tersebut menyebabkan penurunan kualitas minyak yang ditandai dengan perubahan warna, aroma, serta sifat fisikokimia. Sehingga minyak jelantah yang dihasilkan berpotensi membahayakan kesehatan apabila digunakan secara terus menerus (Mishra et al., 2023). Selain itu, pembuangan minyak jelantah tanpa pengolahan yang tepat dapat mencemari lingkungan, sehingga diperlukan upaya penjernihan untuk

memperbaiki kualitas minyak sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan (Han et al., 2022).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk meningkatkan kualitas minyak jelantah, antara lain netralisasi, adsorpsi, dan pemucatan. Di antara metode tersebut, adsorpsi menjadi salah satu teknik yang paling banyak diterapkan karena prosesnya relatif sederhana, ekonomis, dan mengurangi senyawa hasil degradasi tanpa mengubah komposisi utama minyak secara signifikan (Kumar et al., 2025). Berbagai adsorben seperti karbon, zeolit, bentonit, dan *bleaching earth* telah dilaporkan efektif menurunkan kadar asam lemak bebas, pigmen, serta senyawa hasil oksidasi pada minyak jelantah (Giovanna et al., 2025). Adsorben berbasis biomassa semakin banyak dikembangkan karena berasal dari bahan yang melimpah, ekonomis dan ramah lingkungan (Nyairo et al., 2025).

Salah satu biomassa yang berpotensi dikembangkan sebagai adsorben adalah limbah batang kentang (*Solanum tuberosum* L.). Batang kentang merupakan limbah pertanian yang belum banyak dimanfaatkan, batang kentang memiliki kandungan selulosa 36%,03, hemiselulosa 27,18% , dan 11,45% lignin (Martínez-Ruano et al., 2019). Melalui proses karbonisasi, batang kentang mampu menghasilkan karbon berpori dengan luas permukaan yang mendukung proses adsorpsi berbagai senyawa pengotor dalam minyak. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah batang kentang sebagai bahan baku adsorben tidak hanya memberikan nilai tambah terhadap limbah pertanian, tetapi juga mendukung pengembangan adsorben berbasis biomassa yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa karbon biomassa maupun *bleaching earth* mampu meningkatkan kualitas minyak jelantah melalui penurunan kadar asam lemak bebas, pigmen, dan produk oksidasi. Namun, penelitian yang mengombinasikan karbon dari limbah batang kentang dengan *bleaching earth* melalui variasi komposisi adsorben untuk memperoleh kondisi optimum pemurnian minyak jelantah masih sangat terbatas. Karbon berbasis biomassa diketahui efektif mengadsorpsi senyawa organik, sedangkan *bleaching earth* memiliki kemampuan tinggi dalam mengadsorpsi pigmen, senyawa polar, dan produk oksidasi, sehingga kombinasi keduanya diperkirakan dapat menghasilkan efek sinergis dalam proses pemurnian minyak (Ebrahimian et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi komposisi karbon batang kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan *bleaching earth* terhadap kualitas minyak jelantah berdasarkan parameter densitas, laju alir,

bilangan asam, dan bilangan penyabunan, serta menentukan komposisi adsorben yang paling efektif dalam proses pemurnian minyak jelantah.

METODE

Penelitian dilakukan pada bulan juli 2026 di Laboratorium Penelitian Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Bahan yang digunakan meliputi Batang Kentang (*Solanum tuberosum* L.), minyak jelantah, *bleaching earth*, KOH, HCl, etanol, aquades dan indikator fenolftalein. Peralatan utama yang digunakan meliputi furnace, oven, hotplate, *magnetic stirrer*, timbangan analitik, piknometer 5mL, buret dan klem.

1. Preparasi Karbon Batang Kentang

Prosedur preparasi merujuk pada (Fadila et al., 2025; Puteri et al., 2021) Batang Kentang yang digunakan dipotong kecil-kecil dan dicuci. Selanjutnya, dikeringkan dibawah sinar matahari untuk menghilangkan kadar air awal. Sampel kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam untuk menghilangkan kandungan air secara sempurna. Selanjutnya, sampel dikalsinasi menggunakan furnace pada suhu 350°C selama 1 jam sehingga diperoleh karbon batang kentang.

2. Analisis Proksimat Karbon

Karbon batang kentang yang diperoleh selanjutnya dikarakterisasi melalui analisis proksimat yang meliputi penentuan kadar air, kadar zat menguap (*volatile matter*), dan kadar abu, yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 (Rahmi et al., 2024).

a. Penentuan Kadar Air

Cawan porselen kosong dioven pada suhu 105°C, didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga diperoleh berat konstan (W1). Sebanyak 1 gram sampel karbon dimasukkan kedalam cawan tersebut dan ditimbang (W2). Cawan berisi sampel kemudian dikeringkan dalam oven selama 2 jam, dinginkan dalam desikator, lalu ditimbang kembali (W3).

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W2-W3}{W2-W1} \times 100\% \quad (1)$$

b. Penentuan Kadar Zat Menguap

Sebanyak 1 gram sampel (W2) dimasukkan kedalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya, kemudian dipanaskan dalam furnace pada suhu 600°C selama 30 menit. Setelah pemanasan, cawan didinginkan dan dipanaskan kembali (W3).

$$\text{Kadar Zat Menguap (\%)} = \frac{W_2 - W_3}{W_2} \times 100\% \quad (2)$$

c. Penentuan Kadar Abu

Cawan porselen berisi 1 gram sampel (W2) ditimbang, kemudian dipanaskan dalam furnace pada suhu 900°C selama 15 menit. Setelah pemanasan, cawan didinginkan dan ditimbang kembali untuk memperoleh berat abu (W3).

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_3}{W_2} \times 100\% \quad (3)$$

d. Penentuan Kadar Karbon Terikat

Kandungan kadar karbon terikat pada sampel dianalisis berdasarkan persamaan dibawah ini. Dimana A adalah kadar abu (%) dan B adalah kadar zat menguap (%).

$$\text{Karbon Terikat (\%)} = 100\% - (A + B) \quad (4)$$

3. Proses Penjernihan Minyak Jelantah

Minyak jelantah terlebih dahulu disaring untuk memisahkan residu padatan, kemudian dipanaskan pada suhu 160°C. Sebanyak 50 mL minyak diambil dan ditambahkan karbon batang kentang, diaduk dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 1 jam, kemudian disaring dengan kertas saring untuk memisahkan karbon dan minyak. Minyak hasil penyaringan dipanaskan kembali pada suhu 80°C selama 30 menit, ditambahkan *bleaching earth* sesuai variasi komposisi pada tabel 1. ditutup dan didiamkan selama 24 jam. Campuran kemudian disaring kembali menggunakan kertas saring, dan minyak hasil pemurnian diberi kode sampel sesuai variasi komposisi yang digunakan.

Tabel 1. Kode Sampel

Kode Sampel	Karbon Batang Kentang	Bleacing Earth	Total Berat
PMJ-K75	75% (2,25g)	25% (0,75g)	3g
PMJ-K50	50% (1,5g)	50% (1,5g)	3g
PMJ-K25	25% (0,75g)	75% (2,25g)	3g

1. Analisis Sifat Minyak

a. Densitas

Uji densitas dilakukan dengan cara piknometer dengan volume 5 mL terlebih dahulu ditimbang dalam keadaan kosong. Setelah itu, piknometer diisi penuh dengan 5 mL minyak dan ditutup rapat. Selanjutnya, piknometer yang sudah terisi minyak ditimbang kembali. Selisih berat antara piknometer kosong dan yang berisi minyak digunakan untuk menghitung densitas minyak sesuai persamaan berikut (Ashok et al., 2024).

$$\rho = \frac{\text{massa (gram)}}{\text{volume (ml)}} \quad (5)$$

b. Laju Alir

Laju alir ditentukan dengan cara 5 mL minyak dimasukkan kedalam buret, selanjutnya keran buret dibuka sepenuhnya dan catat waktu yang dibutuhkan sampai minyak habis. Setelah itu nilai laju alir dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{laju alir} = \frac{\text{volume (ml)}}{\text{waktu (s)}} \quad (6)$$

c. Bilangan Asam

Uji bilangan asam dilakukan dengan mencampurkan 0,5 gram minyak dan 12,5 mL etanol ke dalam labu erlenmeyer. Kemudian campuran dititrasi menggunakan larutan KOH dalam etanol 0,5 N. Volume larutan KOH yang diperlukan hingga mencapai titik ekuivalen kemudian dicatat. Bilangan asam ditentukan dengan persamaan (Ashok et al., 2024).

$$\text{bilangan asam} = \frac{\text{ml KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{berat sampel}} \quad (7)$$

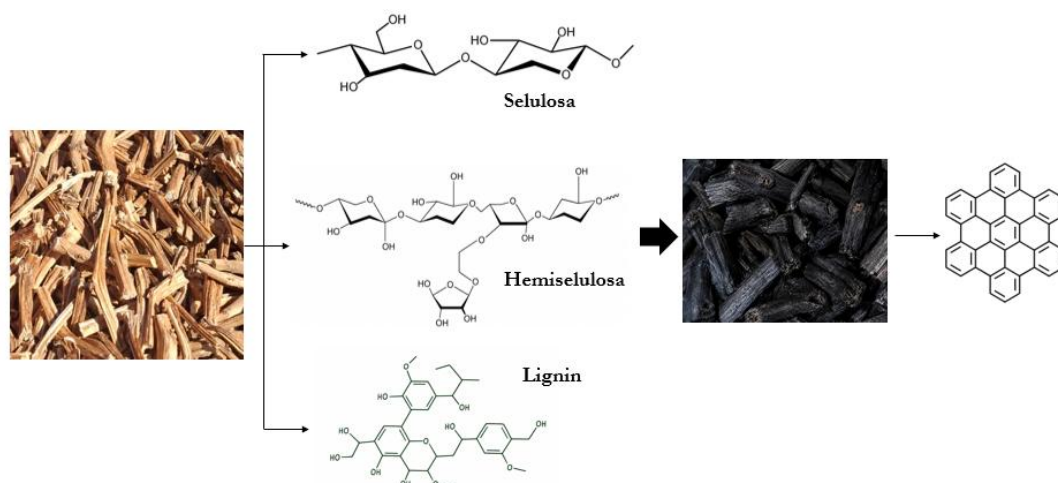
d. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan ditentukan dengan menggunakan metode titrasi. Sebanyak 0,5 gram sampel dimasukkan kedalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 12,5 mL larutan KOH dalam etanol 0,5 N. ditetaskan 3 tetes indikator fenolftalain, lalu dilakukan titrasi dengan larutan HCl 0,5 M. Selanjutnya hitung bilangan penyabunan dengan menggunakan persamaan berikut (Beghetto, 2025).

$$SV = \frac{(\text{V.HCl untuk blanko} - \text{V.HCl untuk sampel}) \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{Berat Sampel}} \quad (8)$$

HASIL

Proses pemurnian minyak jelantah diawal dengan preparasi karbon batang kentang melalui tahapan penjemuran, pengeringan oven, dan kalsinasi pada suhu 350°C selama 1 jam. Proses kalsinasi menyebabkan dekomposisi komponen lignoselulosa sehingga menghasilkan material karbon yang didominasi oleh karbon polisiklik aromatik. Karbon yang diperoleh kemudian digunakan bersama *bleaching earth* dengan variasi komposisi 75:25, 50:50, dan 25:75. Karbon hasil kalsinasi selanjutnya dikarakterisasi menggunakan analisis proksimat yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat. Karbon yang dihasilkan setelah proses kalsinasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan hasil uji proksimat ditunjukkan oleh Tabel 2.



Gambar 1. Karbon Hasil Kalsinasi

a. Uji Proksimat Karbon

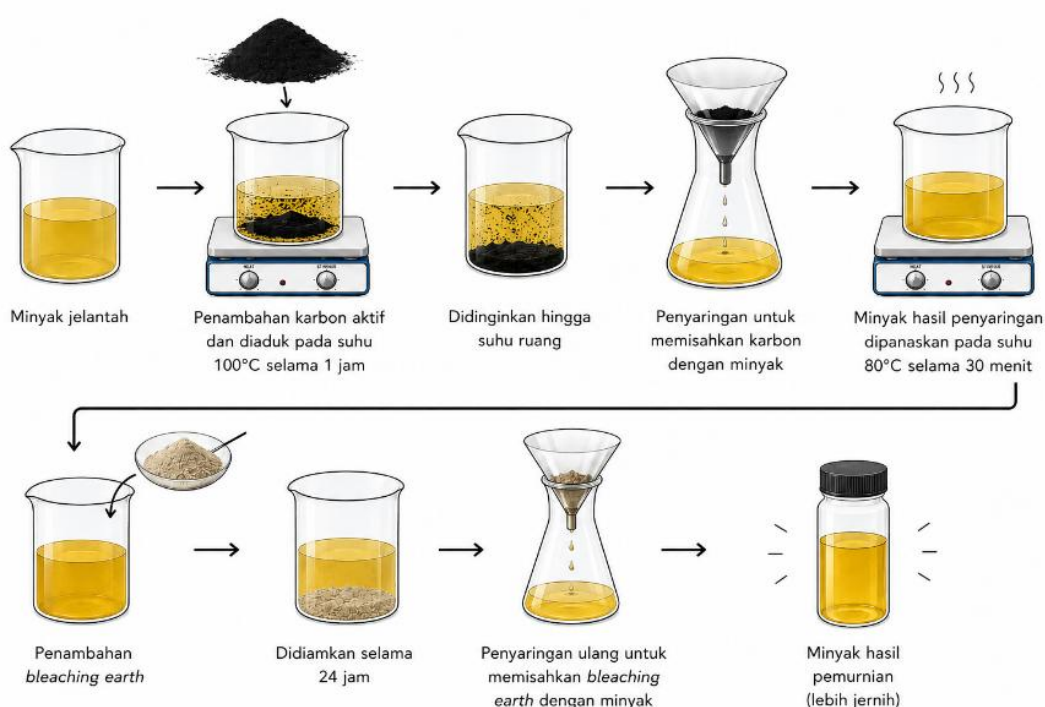
Karbon batang kentang yang telah dikalsinasi pada suhu 350°C selama 1 jam selanjutnya diuji sifat proksimatnya, meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat menguap serta kadar karbon terikat. Berdasarkan Tabel 2. hasil uji proksimat menunjukkan kadar air sebesar 10,05%, kadar abu sebesar 9,50%, dan kadar zat menguap sebesar 2,40% dan kadar karbon terikat sebesar 88,10%.

Tabel 2. Nilai Uji Proksimat

Parameter	Nilai
Kadar Air	10,05%
Kadar Abu	9,50%
Kadar Zat Menguap	2,40%
Kadar Karbon Terikat	88,10%

b. Penjernihan Minyak Jelantah

Minyak jelantah diperlakukan dengan penambahan karbon batang kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada suhu 100°C selama 1 jam sehingga warna minyak menjadi sedikit lebih jernih dibandingkan minyak jelantah kontrol akibat teradsorpsinya sebagian pengotor, pigmen, dan senyawa hasil degradasi. Selanjutnya, minyak dipisahkan dari karbon ditambahkan *bleaching earth* dan diperoleh minyak dengan tingkat kejernihan yang lebih baik karena *bleaching earth* mampu mengadsorpsi sisa pengotor yang belum terikat oleh karbon. Setelah proses pemurnian. Mekanisme dari penjernihan minyak jelantah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Mekanisme Penjernihan Minyak Jelantah Menggunakan Karbon Batang Kentang dan *Bleaching earth*

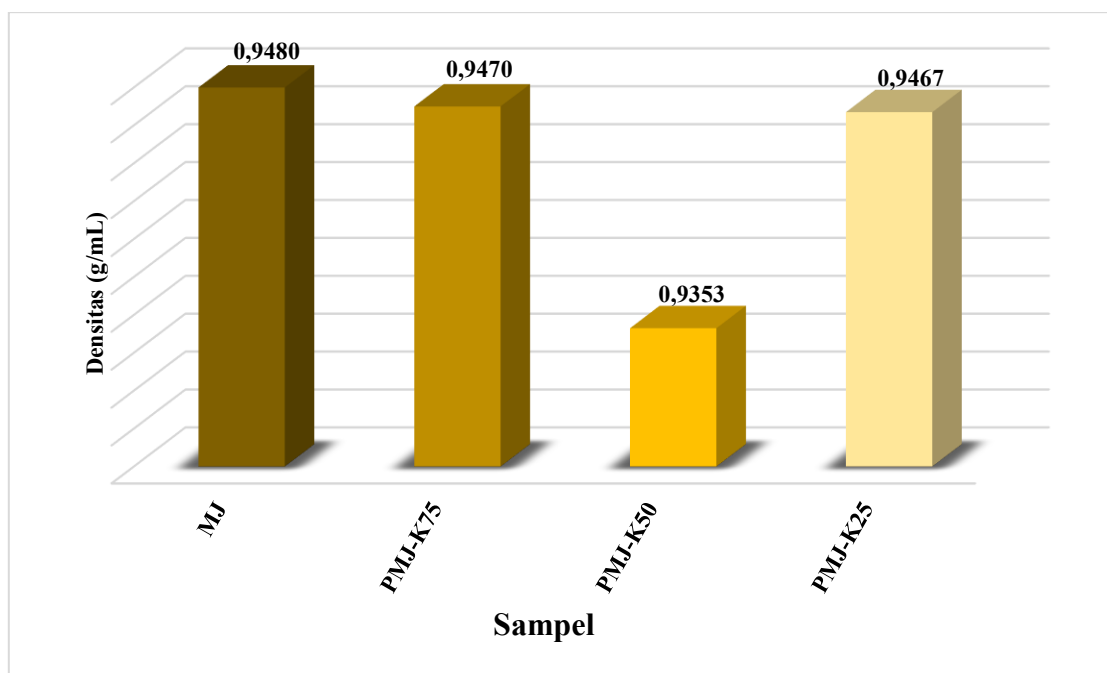
Minyak jelantah hasil penjernihan kemudian dianalisis melalui uji densitas, laju alir, bilangan asam, dan bilangan penyabunan, untuk mengevaluasi perubahan minyak sebelum dan setelah proses penjernihan. Hasil penjernihan minyak jelantah menggunakan karbon dan *bleaching earth* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penjernihan Minyak Jelantah dengan Karbon dan *Bleaching Earth*

c. Uji Densitas Minyak

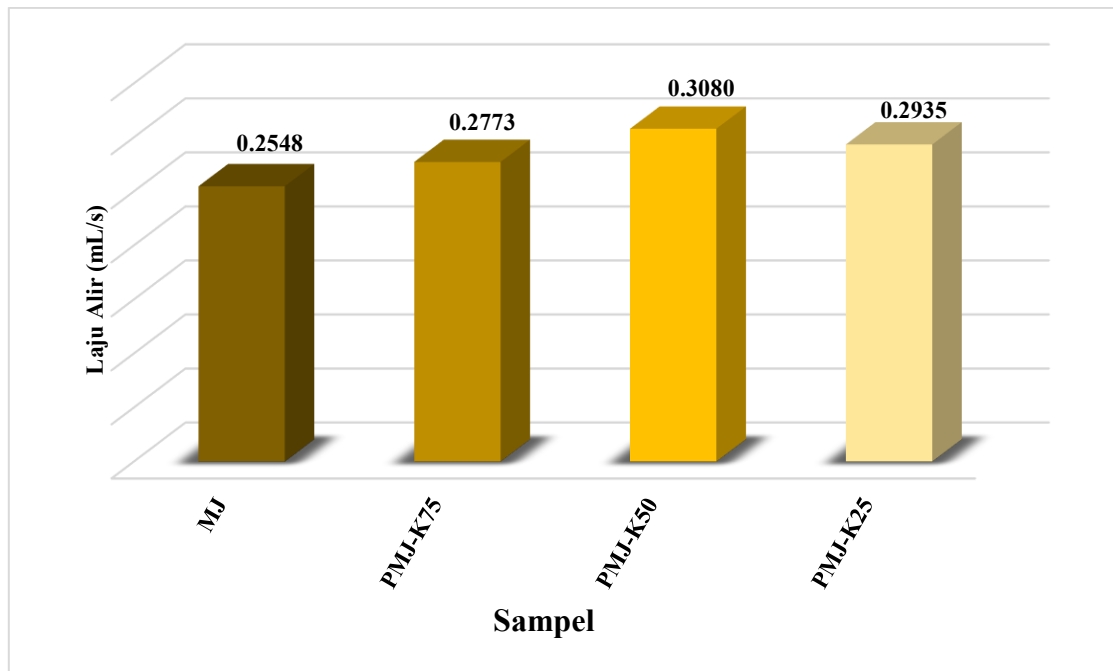
Gambar 4. menunjukkan nilai densitas berkisar antara 0,9353-0,9480 g/mL. Nilai densitas tertinggi diperoleh pada sampel MJ (kontrol) sebesar 0,9480 g/mL, diikuti dengan PMJ-K75 sebesar 0,9470 g/mL, PMJ-K25 sebesar 0,9467 g/mL, dan nilai terendah pada PMJ-K50 sebesar 0,9353 g/mL.



Gambar 4. Uji Densitas Minyak

d. Uji Laju Alir Minyak

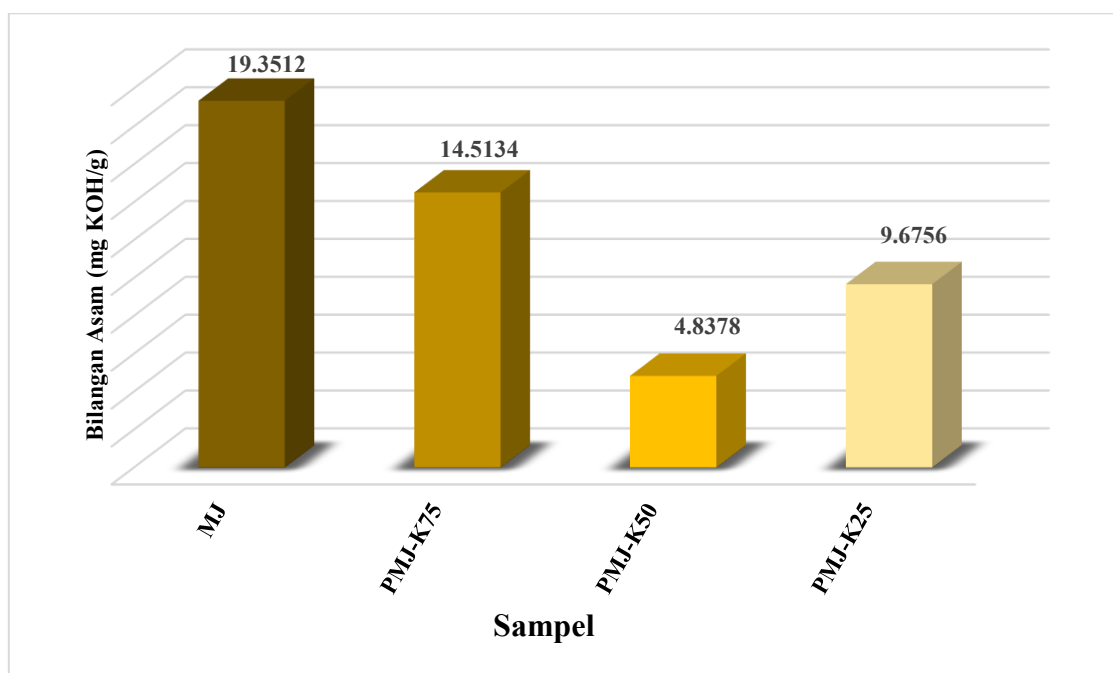
Berdasarkan Gambar 5. menunjukkan nilai laju alir berkisar antara 0,2548-0,3080 mL/s. Nilai laju alir terendah diperoleh pada sampel MJ sebesar 0,2548 mL/s kemudian meningkat pada PMJ-K75 sebesar 0,2773 mL/s, PMJ-K25 sebesar 0,2935 mL/s, dan nilai tertinggi pada PMJ-K50 sebesar 0,3080 mL/s.



Gambar 5. Uji Laju Alir Minyak

e. Uji Bilangan Asam Minyak

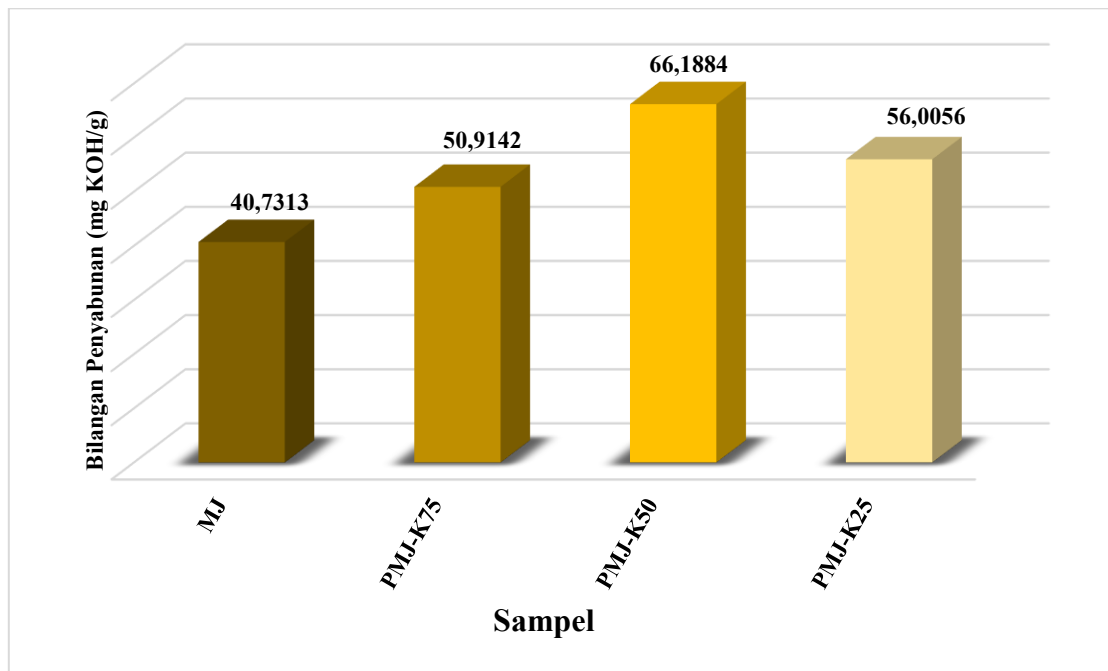
Hasil uji bilangan asam dapat dilihat pada Gambar 6. menunjukkan nilai berkisar antara 4,8378- 19,3512 mg KOH/g. Nilai bilangan asam tertinggi diperoleh pada sampel MJ sebesar 19,3512 mg KOH/g, menurun pada PMJ-K75 menjadi 14,5134 mg KOH/g, PMJ-K25 sebesar 9,6756 mg KOH/g, dan nilai terendah pada PMJ-K50 sebesar 4,8378 mg KOH/g.



Gambar 6. Uji Bilangan Asam

f. Uji Bilangan Penyabunan

Berdasarkan Gambar 7. nilai bilangan penyabunan minyak jelantah sebelum adsorpsi adalah sebesar 40,7313 mg KOH/g. setelah dilakukan penjernihan diperoleh nilai bilangan penyabunan yaitu PMJ-K75 50,9142 mg KOH/g, PMJ-K50 66,1884 mg KOH/g, dan 56,0056 untuk PMJ-K25.



Gambar 7. Uji Bilangan Penyabunan Minyak

PEMBAHASAN

Batang Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan limbah pertanian yang memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Kandungan yang terdapat pada batang kentang ini akan mengalami dekomposisi selama proses kalsinasi yang akan menghasilkan karbon. Proses kalsinasi juga menyebabkan terbentuknya pori-pori pada permukaan karbon yang berperan sebagai tempat berlangsungnya proses adsorpsi (Yogalakshmi et al., 2022). Karbon batang kentang dikombinasikan dengan *bleaching earth* dalam proses penjernihan minyak jelantah. Penggunaan kedua adsorben tersebut didasari pada sifat adsorpsinya yang saling melengkapi. Karbon berperan dalam mengadsorpsi senyawa organik hasil degradasi minyak, sedangkan bleaching earth mengadsorpsi pigmen warna, senyawa polar, serta produk oksidasi yang terbentuk selama penggunaan minyak berulang (Gharby, 2022).

a. Uji Proksimat Karbon

Berdasarkan analisis proksimat karbon batang kentang hasil kalsinasi pada suhu 350°C selama 1 jam memiliki kadar air 10,05%, kadar abu 9,50%, dan kadar zat menguap 2,40% dan karbon terikat 88,10%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karbon yang dihasilkan didominasi oleh karbon terikat dengan kandungan zat menguap dan abu yang relatif rendah, sehingga berpotensi memiliki kemampuan adsorpsi yang baik. Selain itu, seluruh parameter telah memenuhi persyaratan mutu karbon aktif berdasarkan SNI 06-3730-1995, sehingga karbon batang kentang layak digunakan sebagai adsorben pada proses pemurnian minyak jelantah.

Kadar air sebesar 10,05% menunjukkan bahwa sebagian besar air telah dihilangkan selama proses pengeringan dan kalsinasi, sehingga pori-pori karbon lebih tersedia untuk proses adsorpsi (Dhina et al., 2023). Kadar abu sebesar 9,50% mengindikasikan bahwa kandungan mineral anorganik yang tersisa masih berada dalam batas yang ditentukan, sedangkan kadar zat menguap yang rendah 2,40% menunjukkan sebagian besar senyawa volatil telah terdekomposisi selama proses kalsinasi. Nilai karbon terikat yang tinggi yaitu 88,10% mengindikasikan terbentuknya struktur karbon yang lebih stabil dan berpotensi meningkatkan kapasitas adsorpsi terhadap pengotor dalam minyak jelantah (Neme et al., 2022).

b. Densitas

Densitas didefinisikan sebagai massa suatu zat per satuan volume pada suhu tertentu. Densitas berkaitan dengan berat jenis senyawa yang terkandung dalam minyak. Minyak yang mengalami degradasi akibat pemanasan berulang biasanya memiliki densitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak segar, karena adanya penumpukan senyawa hasil oksidasi dan pemanasan (Mishra et al., 2023). Pada hasil pengujian densitas minyak jelantah sebelum penjernihan memiliki nilai densitas paling tinggi yaitu 0,9480 g/mL. Nilai ini turun pada PMJ-K50 menjadi 0,9353 g/mL dan diikuti oleh PMJ-K75 dan PMJ-K-25. Penurunan densitas pada sampel PMJ-K50 menunjukkan kombinasi karbon dan *bleaching earth* rasio 50:50 lebih efektif mengurangi senyawa pengotor. Sedangkan pada PMJ-K75 dan PMJ-K50 memiliki nilai densitas yang mendekati nilai MJ yang menunjukkan bahwa sebagian senyawa pengotor belum terserap secara maksimal karena jumlah salah satu adsorben tidak seimbang. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mannu et al. (2023) yang melaporkan bahwa penggunaan

adsorben berbasis biomassa dan *bleaching earth* tidak hanya memperbaiki warna minyak, tetapi juga meningkatkan kualitas fisik minyak melalui penurunan densitas.

c. Laju Alir

Laju alir berhubungan erat dengan kekentalan (viskositas) minyak. Semakin tinggi laju alirnya, semakin rendah kekentalan minyak, karena senyawa polimer dan hasil oksidasi akibat pemanasan berulang sudah berkurang. Hasil laju alir terendah didapatkan oleh sampel MJ yaitu 0,2548 mL/s kemudian meningkat pada PMJ-K75 sebesar 0,2773 mL/s PMJ-K25 sebesar 0,2935 mL/s, dan nilai tertinggi pada PMJ-K50 sebesar 0,3080 mL/s. Peningkatan laju alir terjadi karena karbon batang kentang mengadsorpsi senyawa organik hasil degradasi, sedangkan *bleaching earth* mengadsorpsi senyawa polar, pigmen dan produk oksidasi yang berkontribusi terhadap meningkatnya viskositas minyak (Rani et al., 2023). Penghilangan senyawa-senyawa tersebut mengurangi gaya tarik antarmolekul di dalam minyak sehingga hambatan aliran menurun dan minyak dapat mengalir lebih cepat. Kondisi ini paling optimal pada komposisi 50:50, yang menunjukkan bahwa keseimbangan jumlah karbon batang kentang dan *bleaching earth* menghasilkan proses adsorpsi yang lebih efektif dibandingkan komposisi lain.

d. Bilangan Asam

Bilangan asam didefinisikan sebagai jumlah miligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam yang terdapat dalam satu gram sampel. Semakin rendah nilai bilangan asam, maka semakin sedikit kandungan asam lemak bebas yang tersisa dan semakin baik kualitas minyak yang dihasilkan (Farouk et al., 2024). Hasil pengujian menunjukkan bahwa bilangan asam minyak berkisar antara 4,8378–19,3512 mg KOH/g. Sampel MJ memiliki bilangan asam tertinggi sebesar 19,3512 mg KOH/g dan mencapai nilai terendah pada PMJ-K50 sebesar 4,8378 mg KOH/g. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi komposisi karbon batang kentang dan *bleaching earth* berpengaruh terhadap penurunan bilangan asam, dengan komposisi 50:50 memberikan hasil penjernihan yang paling efektif. Penurunan bilangan asam menunjukkan bahwa proses adsorpsi mampu mengurangi kandungan asam lemak bebas yang terbentuk akibat hidrolisis dan oksidasi selama penggunaan minyak berulang. Karbon batang kentang berperan mengadsorpsi senyawa organik, sedangkan *bleaching earth* efektif mengadsorpsi senyawa polar dan produk oksidasi, sehingga kombinasi keduanya pada komposisi 50:50 menghasilkan proses adsorpsi yang lebih optimal (Giovanna et al., 2025; Onn et al., 2023).

e. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan merupakan jumlah miligram kalium hidroksida (KOH) yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram minyak. Parameter ini menggambarkan rata-rata massa molekul ester asam lemak (Bano et al., 2020). Hasil pengujian menunjukkan bahwa bilangan penyabunan minyak meningkat setelah proses pemurnian. Sampel MJ memiliki bilangan penyabunan terendah sebesar 40,7313 mg KOH/g, kemudian mencapai nilai tertinggi pada PMJ-K50 sebesar 66,1884 mg KOH/g. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi komposisi karbon batang kentang dan *bleaching earth* berpengaruh terhadap peningkatan bilangan penyabunan, dengan komposisi 50:50. Peningkatan bilangan penyabunan menunjukkan bahwa proses adsorpsi mampu mengurangi senyawa hasil degradasi, seperti produk oksidasi, pigmen, dan senyawa pengotor lainnya, sehingga fraksi trigliserida dalam minyak menjadi relatif lebih dominan. Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan KOH untuk reaksi penyabunan meningkat. Hasil ini juga didukung oleh penurunan bilangan asam pada komposisi 50:50, yang menunjukkan bahwa kombinasi karbon batang kentang dan *bleaching earth* bekerja secara sinergis dalam meningkatkan kualitas minyak jelantah (Beghetto, 2025; Kumar et al., 2025).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian variasi komposisi karbon batang kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan *bleaching earth* berpengaruh terhadap kualitas minyak jelantah hasil penjernihan. Komposisi adsorben 50:50 merupakan komposisi yang paling efektif, ditunjukkan oleh nilai densitas terendah sebesar 0,9353 g/mL, laju alir tertinggi sebesar 0,3080 mL/s, bilangan asam terendah sebesar 4,8378 mg KOH/g, dan bilangan penyabunan tertinggi sebesar 66,1884 mg KOH/g. selain itu, hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa karbon batang kentang memiliki kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat yang memenuhi persyaratan SNI 06-3730-1995 sehingga berpotensi digunakan sebagai adsorben pada proses penjernihan minyak jelantah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashok, C., Sankarajan, E., Kumar, P. S., Janani, G., Suresh, A. R., Muthuvelu, K. S., & Rangasamy, G. (2024). Ultrasound-assisted transesterification of waste cooking oil to biodiesel utilizing banana peel derived heterogeneous catalyst. *Biotechnology for Sustainable Materials*, 1, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s44316-024-00004-z>

- Bano, S., Ganie, A. S., Sultana, S., Sabir, S., & Khan, M. Z. (2020). Fabrication and optimization of nanocatalyst for biodiesel production: An overview. *Frontiers in Energy Research*, 8, Article 579014. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2020.579014>
- Beghetto, V. (2025). Strategies for the transformation of waste cooking oils into high-value products: A critical review. *Polymers*, 17(3), Article 368. <https://doi.org/10.3390/polym17030368>
- Dhina, F., Zulnazri, Dewi, R., Sylvia, N., & ZA, N. (2023). Karakterisasi Arang Aktif dari Residu Bambu (Bambuseae) sebagai Adsorben Methylene Blue dengan Aktivator NaOH. *Chemical Engineering Journal Storage*, 3(6), 862–872. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i6.12202>
- Ebrahimian, F., Denayer, J. F. M., & Karimi, K. (2022). Potato peel waste biorefinery for the sustainable production of biofuels, bioplastics, and biosorbents. *Bioresource Technology*, 360, Article 127609. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127609>
- Fadila, R., & Nizar, U. K. (2025). Optimasi Waktu Kalsinasi Karbon Aktif dari Bunga Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*) dalam Kombinasi dengan Bleaching Earth untuk Pemurnian Minyak Jelantah. *MASALIQ*, 5(3), 1393–1408. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i3.6040>
- Farouk, S. M., Tayeb, A. M., Abdel-Hamid, S. M. S., & Osman, R. M. (2024). Recent advances in transesterification for sustainable biodiesel production, challenges, and prospects: A comprehensive review. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(9), 12722–12747. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32027-4>
- Foo, W. H., Koay, S. S. N., Chia, S. R., Chia, W. Y., Tang, D. Y. Y., Nomanbhay, S., & Chew, K. W. (2022). Recent advances in the conversion of waste cooking oil into value-added products: A review. *Fuel*, 324, Article 124539. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.124539>
- Gharby, S. (2022). Refining vegetable oils: Chemical and physical refining. *The Scientific World Journal*, 2022, Article 6627013. <https://doi.org/10.1155/2022/6627013>
- Kumar, A., Bhayana, S., Singh, P. K., Tripathi, A. D., Paul, V., Balodi, V., & Agarwal, A. (2025). Valorization of used cooking oil: Challenges, current developments, life cycle assessment, and future prospects. *Discover Sustainability*, 6, Article 119. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00905-7>
- Lopresto, C. G., Gentile, M., Caravella, A., Candamano, S., & Calabrò, V. (2025). De-acidification of waste cooking oils by adsorption on industrial waste: Kinetic analysis of a green pretreatment for biodiesel production. *Chemosphere*, 380, Article 144460. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2025.144460>
- Mannu, A., Di Pietro, M. E., Petretto, G. L., Taleb, Z., Serouri, A., Taleb, S., Sacchetti, A., & Mele, A. (2023). Recycling of used vegetable oils by powder adsorption. *Waste Management & Research*, 41(4), 839–847. <https://doi.org/10.1177/0734242X221135336>
- Martínez-Ruano, J. A., Restrepo-Serna, D. L., Carmona-Garcia, E., Giraldo, J. A. P., Aroca, G., & Cardona, C. A. (2019). Effect of co-digestion of milk-whey and potato stem on heat and power generation using biogas as an energy vector: Techno-economic assessment. *Applied Energy*, 241, 504–518. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.005>

- Mishra, S., Firdaus, M. A., Patel, M., & Pandey, G. (2023). A study on the effect of repeated heating on the physicochemical and antioxidant properties of cooking oils used by fried food vendors of Lucknow city. *Discover Food*, 3, Article 7. <https://doi.org/10.1007/s44187-023-00046-8>
- Neme, I., Gonfa, G., & Masi, C. (2022). Activated carbon from biomass precursors using phosphoric acid: A review. *Helijon*, 8(12), Article e11940. <https://doi.org/10.1016/j.helijon.2022.e11940>
- Nyairo, W., Njewa, J. B., & Shikuku, V. O. (2025). Adsorption of heavy metals onto food wastes: A review. *Frontiers in Environmental Chemistry*, 6, Article 1526366. <https://doi.org/10.3389/fenvc.2025.1526366>
- Onn, M., Muniandy, K., Zaiton, S. N. A., & Wahit, M. U. (2023). Free fatty acid reduction in used frying oil via bio-adsorbent: A short review. *Chemical Engineering Transactions*, 106, 139–144. <https://doi.org/10.3303/CET23106024>
- Perdani, F. P., Riyanto, C. A., & Martono, Y. (2021). Karakterisasi Karbon Aktif Kulit Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) Berdasarkan Variasi Konsentrasi H₃PO₄ dan Lama Waktu Aktivasi. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*, 4(2), 72–81. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss2.art4>
- Rahmi, M. A., Putra, A., Sari, T. K., Pernadi, N. L., Istiqamah, S. S., & Nizar, U. K. (2024). Pemanfaatan Karbon dari Bunga Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*) untuk Penjernihan Minyak Jelantah. *Jurnal Periodic Jurusan Kimia UNP*, 13(1), 95–101. <https://doi.org/10.24036/periodic.v13i1.124261>
- Rani, L., Kumar, M., Kaushik, D., Kaur, J., Kumar, A., Oz, F., Proestos, C., & Oz, E. (2023). A review on the frying process: Methods, models and their mechanism and application in the food industry. *Food Research International*, 172, Article 113176. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113176>
- Yogalakshmi, K. N., Poornima Devi, T., Sivashanmugam, P., Kavitha, S., Yukesh Kannah, R., Varjani, S., AdishKumar, S., Kumar, G., & Rajesh Banu, J. (2022). Lignocellulosic biomass-based pyrolysis: A comprehensive review. *Chemosphere*, 286, Article 131824. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131824>