

PENJERNIHAN MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN ADSORBEN KULIT DURIAN (*Durio zibethinus*) TERAKTIVASI KALIUM HIDROKSIDA

*Purification of Used Cooking Oil Using Durian (*Durio zibethinus*) Peel Activated with Potassium Hydroxide as Adsorbents*

Dinda Prihatini Fitri Amne, Hery Gunawan Togatorop, Putri Sintiani, Lisnawaty Simatupang*

Program Studi Kimia, FMIPA Universitas Negeri Medan

*Email: lisnawaty@unimed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menjernihkan minyak jelantah menggunakan adsorben dari limbah kulit durian (*Durio zibethinus*). Adsorben dari kulit durian (*Durio zibethinus*) diaktivasi dengan KOH variasi konsentrasi 25%, 27% dan 30%. Adsorben melalui tahap karbonisasi dan setelahnya dilanjutkan dengan tahap kalsinasi pada suhu 900°C. Adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) yang telah diperoleh kemudian dikarakterisasi dengan uji FTIR, SEM dan XRD. Hasil FTIR menunjukkan pada sampel adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) yang diaktivasi dengan konsentrasi KOH yang bervariasi menunjukkan pola yang hampir sama, dimana muncul puncak serapan pada bilangan gelombang 1033,85 cm⁻¹ yang merupakan vibrasi ulur asimetri dari gugus Si-O pada gugus siloksan (Si-O-Si). Variasi konsentrasi alkalis (KOH) 25%, 27%, dan 30% untuk aktivasi adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) menunjukkan semakin tinggi konsentrasi KOH (Alkalis) maka puncak serapan untuk Si-O pada adsorben semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak silika yang lepas dari adsorben (proses desilikalisasi). Hasil uji SEM menunjukkan penggunaan KOH 30% sebagai aktivator memberikan hasil yang lebih baik di antara semua variasi, dimana terlihat adsorben memiliki rongga-rongga pori yang banyak dan tampak lebih jelas. Hasil bilangan iod yang diperoleh dari ketiga variasi yaitu 6,143 (25%), 5,313 (27%) dan 7,9056 (30%) dan menunjukkan perubahan warna setelah penjernihan menggunakan adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*).

Kata Kunci: Adsorben, bilangan iod, minyak jelantah.

ABSTRACT

The purpose of this research is to purify used cooking oil using durian peel as adsorbent. The adsorbent was activated using KOH with various concentrations, i.e: 25%, 27% and 30%. Besides the activation process, the adsorbent was carbonized followed with a calcination process which was conducted at 900°C. The adsorbent was characterized using FTIR, SEM and XRD instruments. The FTIR results showed that despite the various concentration of KOH being used as activator, there was a similar pattern of FTIR spectrum obtained. The spectrum of the adsorbent showed a distinct absorption peak at wave number 1033.85 cm⁻¹ which is the asymmetric stretching vibration of the Si-O group in the siloxane group (Si-O-Si). By varying the KOH concentration to activate the adsorbent, it can be observed that a higher concentration of KOH lead to a higher absorption peak for Si-O in the adsorbent. This indicated that more silica was detached from the structure. separated from the adsorbent. The SEM test results showed that 30% KOH gave a better adsorbent structure with more pores. The iodine numbers obtained from the three KOH variations were 6.143, 5.313 and 7.9056. The used cooking oil samples showed color changes after purification using the adsorbent from Durian peel.

Keywords: adsorbent, durian peel, iodine number, used cooking oil

PENDAHULUAN

Durian (*Durio zibethinus*) adalah salah satu komoditas tanaman buah yang sangat terkenal di Asia tenggara terutama Indonesia. Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi penghasil buah durian tertinggi di Indonesia. Data badan pusat statistik, produksi panen buah durian di daerah Sumatera Utara adalah sebesar 579.471 ton/tahun, maka menghasilkan limbah kulit durian sebanyak 376.656,15 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2011-2015). Limbah kulit durian apabila dibiarkan akan menimbulkan bau yang kurang sedap dan jika dibakar akan menimbulkan pencemaran udara. Selain itu pendayagunaan limbah durian masih jarang dilakukan di masyarakat. Hal tersebut mendukung untuk lebih memanfaatkannya limbah kulit durian menjadi suatu bahan yang lebih bermanfaat dan ekonomis.

Berdasarkan penelitian dari University Chulalongkorn Thailand yang menyebutkan bahwa kulit durian memiliki kandungan selulosa terbanyak sekitar 50%-60% dan lignin 5%. Selain itu kandungan senyawa kimia yang terdapat di dalam kulit durian diantaranya yaitu Karbon 57,42%, Oksigen 31,94%, Hidrogen 1,13%, Nitrogen 8,41%, Sulfur 1,10%. Berdasarkan kandungan yang dimiliki tersebut, kulit durian dapat digunakan sebagai bahan baku potensial dalam pembuatan adsorben (Noer dkk., 2015).

Adsorben ialah suatu jenis karbon yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang

mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas dan dapat berbentuk serbuk ataupun butiran. Adsorben dengan luas permukaan yang besar dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, diantaranya sebagai penghilang warna, penghilang rasa, penghilang bau dan agen pemurni dalam industri Makanan (Noer dkk., 2015).

Salah satu penerapan dalam industri makanan adsorben dapat dimanfaatkan untuk memurnikan minyak goreng yang sudah beberapa kali digunakan atau yang sering disebut dengan minyak jelantah. Minyak jelantah yang sudah digunakan pada umumnya memiliki bilangan iod yang rendah karena sudah teroksidasi dan jika dikonsumsi akan berbahaya bagi tubuh. Dengan memanfaatkan adsorben kulit durian bilangan iod pada minyak jelantah dapat ditingkatkan sehingga minyak jelantah dapat dikonsumsi kembali tanpa berbahaya bagi kesehatan tubuh.

Penelitian sebelumnya menunjukkan pengaktifan adsorben kulit durian teraktivasi KOH diperoleh hubungan antara kenaikan suhu kalsinasi terhadap ukuran pori karbon aktif kulit durian, setiap kenaikan suhu kalsinasi maka ukuran pori juga akan meningkat. Hal ini disebabkan dengan meningkatkan suhu kalsinasi, substansi pengotor yang masih menutupi permukaan pori pada saat karbonisasi dan aktivasi kimia menguap dan meninggalkan permukaan

karbon aktif sehingga membentuk pori baru bahkan memperluas ukuran pori yang telah terbentuk pada proses sebelumnya (Bahtiar, 2015). Oleh karena itu, penulis memvariasikan suhu kalsinasi menjadi 900°C dan dengan variasi konsentrasi aktivasi KOH 25%, 27% dan 30% sehingga diharapkan pori yang dimiliki adsorben kulit durian lebih besar dan mempermudah proses penjernihan pada minyak jelantah.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Furnace, Oven, Ember, Pisau, Cawan Porselen, Aluminium foil, Kertas saring, Gelas ukur 50 mL dan 100 mL, Beaker gelas 250 mL dan 500 mL, Lumpang alu, Saringan berukuran 100 mesh, Kertas pH, FTIR, SEM, timbangan analitik, sudip, kaca arloji, Erlenmeyer 250 mL, corong kaca, buret dan statif, dan pipet tetes.

Bahan yang digunakan adalah kulit durian, KOH, minyak jelantah, aquades, Na₂S₂O₃ (E-Merk), amilum, kloroform, KI, dan larutan wijs.

Prosedur Kerja

Penelitian yang telah dilakukan merupakan rangkaian suatu tahapan yang disusun secara sistematis, yaitu: Pembuatan adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*), Karakteristik Adsorben kulit durian (*Durio*

zibethinus), Pemurnian minyak jelantah, Perubahan Warna minyak jelantah dan Pengukuran bilangan iod.

Bilangan iod dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{(b-a) N \times 12,96}{\text{massa minyak}}$$

b : volume Na₂S₂O₃ pada blanko

a : volume Na₂S₂O₃ pada Sampel

N : Normalitas Na₂S₂O₃

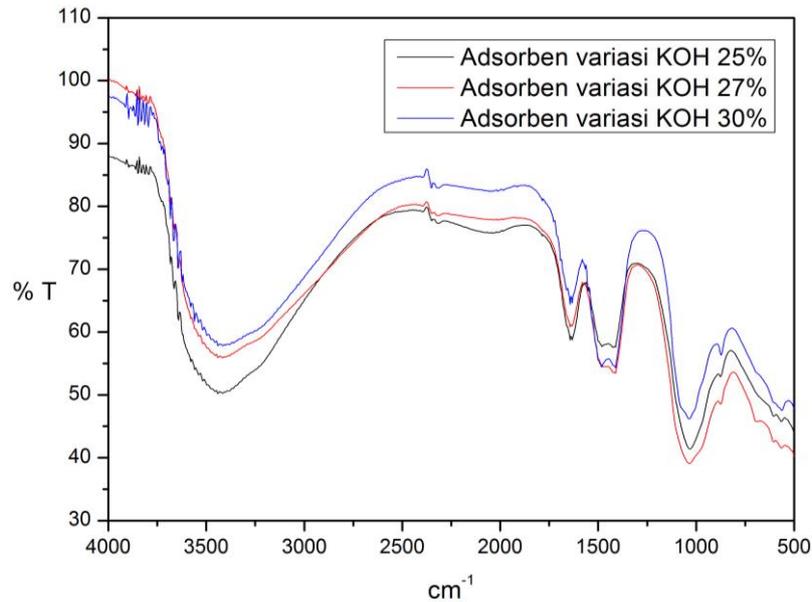
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Adsorben Kitozenus

Pada tahap pembuatan pertama peneliti mendapatkan adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) untuk setiap variasinya dengan berat 2.404 gr (25%), 2.733 gr (27%), dan 2.229 gr (30%) dengan berat awal masing-masing adsorben adalah 15 gr saat diaktivasi. Kemudian adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) akan di uji karakteristiknya dengan FTIR dan SEM. Dan dilakukan pengulangan aktivasi dan kalsinasi untuk setiap variasi sehingga adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) dapat diaplikasikan terhadap penjernihan minyak jelantah.

Karakteristik Adsorben

Hasil FTIR Adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) dengan aktivasi menggunakan KOH berbagai variasi konsentrasi KOH ditunjukkan pada Gambar 1.

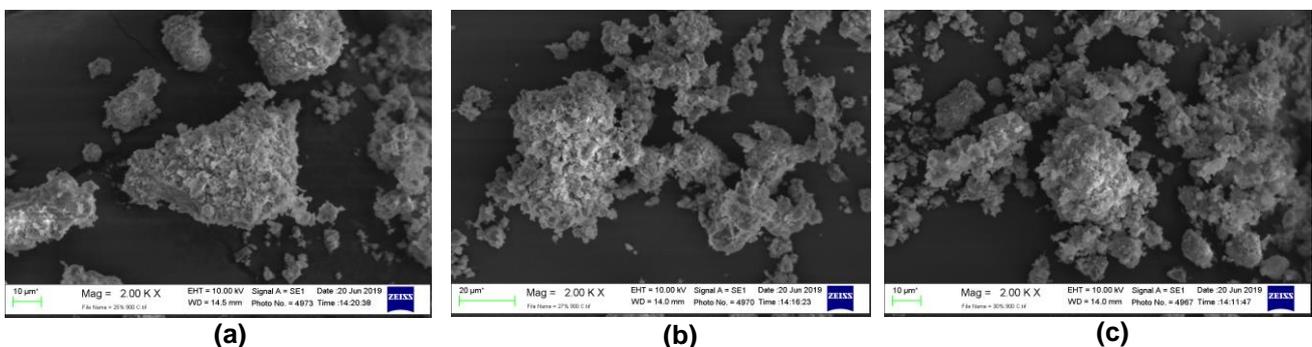


Gambar 1. Hasil uji FTIR (a.) variasi adsorben KOH 25%, (b.) variasi adsorben KOH 27% dan (c.) variasi adsorben KOH 30% KOH

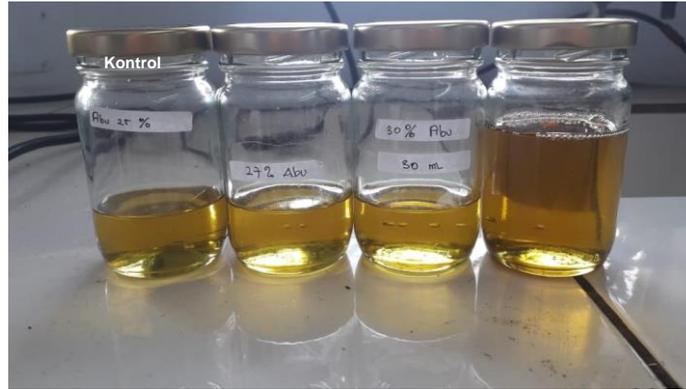
Tampak pola spektra yang hampir sama, diperoleh dengan variasi konsentrasi 30% puncak serapan pada bilangan gelombang $1033,85 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan vibrasi ulur asimetri dari gugus Si-O pada gugus siloksan (Si-O-Si). Variasi konsentrasi alkalis (KOH) 25%, 27%, dan 30% untuk aktivasi adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) menunjukkan semakin tinggi konsentrasi KOH (Alkalis) maka puncak serapan untuk Si-O pada adsorben semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak silika

yang lepas dari adsorben (proses desilikalisasi).

Berdasarkan hasil uji SEM pada sampel dapat dilihat bahwa gambar terlihat ada rongga rongga pori yang terlihat kasar dan tajam pada permukaan adsorben untuk berbagai variasi konsentrasi KOH. Hanya saja pada konsentrasi 30% lebih baik diantara semua variasi yaitu terlihat bahwa adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) memiliki rongga-rongga pori yang banyak dan tampak lebih jelas. seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji SEM (a) variasi adsorben KOH 25% (b) variasi adsorben KOH 27% dan (c) variasi adsorben KOH 30% KOH



Gambar 3. Minyak jelantah setelah penambahan adsorben dengan variasi activator KOH 25%, 27% dan 30%.

Penjernihan Minyak Jelantah dan Penentuan Bilangan Iod

Pada saat sampel adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) diperlakukan pada minyak jelantah terlihat perubahan warna pada minyak, diantara semua variasi sampel adsorben dengan konsentrasi 30% terlihat lebih jernih saat pengamatan langsung. ditunjukkan oleh Gambar 3.

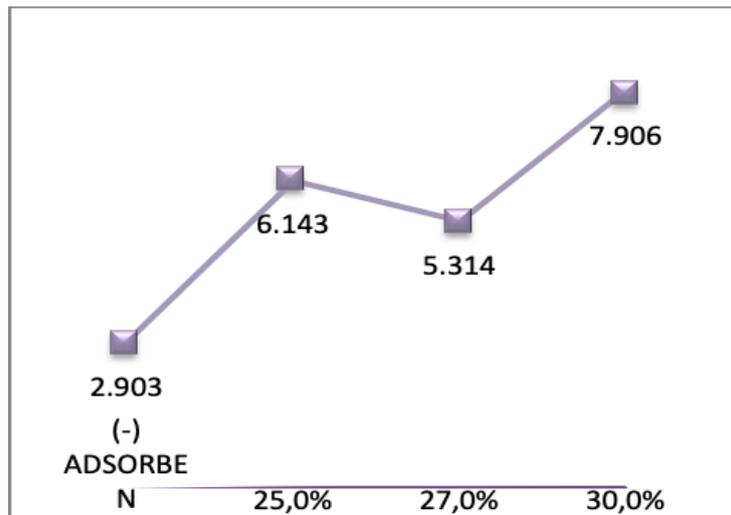
Selanjutnya memasuki tahap penentuan bilangan iod. Berdasarkan hasil titrasi untuk penentuan bilangan iod yang diperoleh mengalami peningkatan setelah menggunakan adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) ini ditunjukkan oleh Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 tampak bahwa pada adsorben III memiliki bilangan iod yang

paling tinggi yaitu 7,9056. Bilangan iod menunjukkan derajat ketidak jenuhan asam lemak penyusun minyak. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iodium dan membentuk persenyawaan yang jenuh. Banyak iodine yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap dimana asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iodium dan membentuk persenyawaan yang jenuh. Serta penurunan bilangan iod terjadi akibat pemanasan karena asam lemak tidak jenuh yang memiliki ikatan kimia serta tidak kuat dan sekomples asam lemak jenuh terlisir pada saat pemanasan. Hasil tabel 1 jika dibuat dalam bentuk grafik tampak pada Gambar 4.

Tabel 1. Bilangan Iod setelah penjernihan

Sampel Adsorben	Variasi Konsentrasi KOH	Bilangan Iod (dalam 2 gram minyak)
Tanpa perlakuan	-	2,903
I	25%	6,14304
II	27%	5,3136
III	30%	7,9056



Gambar 4. Grafik peningkatan bilangan iod untuk adsorben berbagai variasi KOH

KESIMPULAN

1. Telah berhasil dipreparasi adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) untuk setiap variasi menggunakan KOH dengan berat 2.404 gr (25%), 2.733 gr (27%), dan 2.229 gr (30%) dengan berat awal masing-masing adsorben adalah 15 gr saat diaktivasi.
2. Hasil FTIR menunjukkan pada sampel adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) dengan variasi konsentrasi 30% puncak serapan pada bilangan gelombang 1033,85 cm^{-1} yang merupakan vibrasi ulur asimetri dari gugus Si-O pada gugus siloksan (Si-O-Si). Hasil uji SEM menunjukkan dengan konsentrasi 30% lebih baik diantara semua variasi yaitu terlihat bahwa adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) memiliki rongga-rongga pori yang banyak dan tampak lebih jelas.
3. Perbedaan minyak jelantah sebelum dan sesudah penjernihan terlihat dari perubahan warna. Bahwa sebelum

menggunakan adsorben warna minyak kuning kecoklatan. Setelah digunakan adsorben warna terlihat lebih kuning keemasan.

4. Bilangan iod pada minyak yaitu 2,903. Sebelum menggunakan adsorben. Setelah menggunakan adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*) dengan variasi aktivasi konsentrasi KOH yaitu 6,143 (25%), 5,314 (27%) dan 7,9056 (30%). Berdasarkan data tersebut terlihat peningkatan bilangan iod setelah menggunakan adsorben kulit durian (*Durio zibethinus*).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada KEMENRISTEK DIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Kreatifitas Mahasiswa Penelitian Eksakta dan semua pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, R., Faryuni, I., & Wahyuni, D. 2013. Pengaruh Konsentrasi Activator Kalium Hidroksida (KOH) Terhadap Kualitas Karbon Aktif Kulit Durian Sebagai Adsorben Logam Fe Pada Air Gabut. *Jurnal Prisma Fisika*. **1**(2): 82-86.
- Bahtiar, A., Faryuni & Jumarang. 2015. Adsorpsi Logam Fe Menggunakan Adsorben Karbon Kulit Durian Teraktivasi Larutan Kalium Hidroksida. *Jurnal Prisma Fisika*. **3**(1): 5-6.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Marlinawati, Yusuf, B., & Alimuddin. 2015. Pemanfaatan Arang Aktif Dari Kulit Durian (*Durio zibethinus* L) Sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium (II). *Jurnal Kimia Mulawarman*. **13**(1): 23.
- Noer, S., Pratiwi & Gresinta. 2015. Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Adsorben Biodegradable Limbah Domestik Cair. *Faktor Exacta*. **8**(1): 75-76.
- Noriko, N., Elfidasari, D., Perdana, A., Wulandari, N., & Wijayanti, W. 2012. Analisis Penggunaan Dan Syarat Mutu Minyak Goreng Pada Penjaja Makanan di *Food Court* UAI. *Jurnal AL-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*. **1**(3): 153.
- Pandia, S. & Sitorus, R. 2016. Penentuan Bilangan Iod Adsorben Kulit Jengkol Dan Aplikasinya Dalam Penyerapan Logam Pb (II) Pada Limbah Cair Industry Pelapisan Logam. *Jurnal teknik kimia USU*. **5**(4): 10.
- Ramdja, A., Febriana, L., & Krisdianto, D. 2010. Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Adsorben. *Jurnal teknik kimia*. **17**(1): 8.
- Sudarmaji S, B. & Suhardi. 1996. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suroso, A. S. 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. **3**(2): 78-79.
- Syauqiah, I., Amalia, M., & Kartini, H. 2011. Analisis Variasi Waktu Dan Kecepatan Pengadukan Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat Dengan Arang Aktif. *Jurnal info teknik*. **12**(1): 12.
- Ulfia, S., Miza, M. & Astuti. 2014. Sintesis Karbon Aktif Dari Kulit Durian Untuk Pemurnian Air Gabut. *Jurnal fisika unand*. **3**(4): 255-261.
- Utari, W., Wirsal Hasan & Surya Dharma. 2013. Efektifitas Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar Bilangan Peroksida dan penjernihan Warna pada Minyak Goreng Bekas.
- Winarno.F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wahyuni, D., Irfana D.F., & Abdurrahman Bahtiar. 2015. *Pengaruh Suhu Kalsinasi dalam Sintesis Karbon Aktif Kulit Durian terhadap Efektivitas Adsorpsi Logam Zn dan Cu pada Air Sungai Landak Kabupaten Landak Kalimantan Barat*. Prosiding Semirata. 149-156.