

REGENERASI MINYAK GORENG BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKU BIODIESEL MENGGUNAKAN AMPAS TEBU SEBAGAI ADSORBEN

Robiah*, Netty Herawaty, Wilda Chaterina

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Palembang

Jl. Jendral Ahmad Yani, 13 Ulu, Palembang, Telp. (0711)510820

*Email : superrobiah@gmail.com

Abstrak

Minyak goreng bekas merupakan salah satu bahan baku membuat biodiesel, namun kendala yang sering dihadapi tingginya kandungan asam lemak bebas (FFA) dan air. Adsorpsi merupakan cara yang mudah dan murah dibandingkan esterifikasi. Ampas tebu salah satu adsorben yang dapat digunakan untuk mengurangi kandungan FFA (*Free Fatty Acid*) dan air. Variabel penelitian berupa lama waktu adsorpsi dan variasi ukuran adsorben ampas tebu yang digunakan. Waktu adsorpsi selama 2 x 24 jam dengan ukuran adsorben sebesar 100 mesh dapat mengurangi kandungan air dari 0,1982% menjadi 0,0050%, bilangan asam dapat diturunkan dari 0,7657 menjadi 0,1692 mg NaOH/gr minyak (77,9%) sehingga dapat disimpulkan bahwa ampas tebu dapat digunakan sebagai adsorben yang memiliki daya penyerap yang kuat.

Kata kunci : minyak goreng bekas, ampas tebu, adsorpsi

PENDAHULUAN

Salah satu limbah pertanian yang cukup banyak adalah ampas tebu. Ampas tebu yang dihasilkan dari pabrik gula selama proses produksi, yaitu sebesar 90%, sedangkan gula yang dimanfaatkan hanya 5%, dan sisanya berupa tetes tebu dan air. Ampas tebu yang digunakan sebagai adsorben mengandung serat yang terdiri atas lignin 18% dan selulosa 45%. Di Indonesia, perkebunan tebu menempati luas areal 458,26 ribu hektar (Statistik Tebu Indonesia tahun 2016), yang tersebar diantaranya di Sumatera Selatan, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, NTT dengan produksi gula pasir 2,19 juta. Penggunaan ampas tebu sebagai adsorben diharapkan dapat menjadi nilai tambah serta meningkatkan daya dukungnya terhadap lingkungan dalam pemurnian minyak goreng bekas. Penelitian ini mencoba meningkatkan kualitas minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorben dari ampas tebu yang akan dijadikan sebagai karbon (Shofa, 2012).

Keuntungan penggunaan silika sebagai adsorben ialah karena silika dapat menyerap sebagian bau yang tidak dikehendaki dan mengurangi jumlah kadar asam lemak bebas sehingga memperbaiki kualitas minyak. dengan syarat bahan tersebut mempunyai struktur berpori, salah satu bahannya adalah ampas tebu (Apriliani, 2010).

Penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan cara alternatif untuk melakukan pengurangan kadar asam lemak bebas pada minyak dengan menggunakan ampas tebu sebagai adsorben. Adsorben dari ampas tebu ini diharapkan dapat menjadi alternatif pilihan adsorben yang efektif, murah dan efisien serta dapat meningkatkan nilai ekonomis bahan. Selain itu, dalam penelitian ini juga akan dikaji lebih lanjut mengenai efektifitas adsorpsi ampas tebu dalam regenerasi minyak goreng bekas. Sehingga diharapkan dapat menurunkan asam lemak bebas yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Ampas Tebu

Ampas tebu merupakan limbah selulosa yang banyak sekali potensi pemanfaatannya. Selain yang telah disebutkan di atas, ampas tebu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan kanvas rem, furfural, sirup glukosa, etanol, CMC (*carboxymethyl cellulose*) dan bahan penyerap (adsorben). Ampas tebu mengandung serat (selulosa, pentosan dan lignin), abu dan air. Ampas tebu juga dapat dimanfaatkan sebagai adsorben logam berat seperti Zn^{2+} (90%), Cd^{2+} (70%), Pb^{2+} (80%) dan Cu^{2+} (55%), (Apriliani, A, 2010).

Pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorben dapat meningkatkan kualitas minyak itu. Proses peningkatan kualitas minyak bekas dilakukan dengan cara menghilangkan senyawa yang teroksidasi, zat warna, senyawaan non polar dan berbagai macam senyawa polimer.

Komponen Penyusun Serat Ampas Tebu

Tanaman tebu selain sebagai bahan pembuat gula juga memiliki komposisi yang lebih kompleks yakni: sukrosa, zat sabut (*fiber*), gula reduksi dan beberapa bahan lainnya. Sabut yang terkandung dalam ampas tebu tersusun dari beberapa komponen penyusun yakni: selulosa, pentosan, lignin dan beberapa komponen lain seperti ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Komponen Penyusun Serat Ampas Tebu

No.	Nama Bahan	Jumlah (%)
1.	Selulosa	45
2.	Pentosan	32
3.	Lignin	18
4.	Lain-lain	5

Sumber : *Materials Handbook Thirteenth Edition*

Berdasarkan penelitian, senyawa kimia yang terkandung dalam ampas tebu yaitu :

Tabel 2. Senyawa Kimia dalam Ampas Tebu

Senyawa	Jumlah (%)
SiO_2	70.79
Al_2O_3	0.33
Fe_2O_3	0.36
K_2O	4.82
Na_2O	0.43
MgO	0.82
$C_5H_{10}O_5$	22.27
$C_7H_{10}O_3$	
$C_5H_8O_4$	

Sumber : *Hasil analisa No 4246/LT AKI/XI/99 oleh Team Afiliansi dan Konsultasi Industri ITS Surabaya*

Dari data di atas, jelas terlihat bahwa senyawa kimia yang dominan adalah SiO_2 (silika) sebesar 70,97 %. Silika tersebut dapat digunakan sebagai adsorben, katalis dan lain-lain.

Minyak Goreng Bekas

Minyak goreng bekas atau yang lebih dikenal dengan minyak jelantah adalah minyak limbah yang bisa berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, minyak samin dan sebagainya. Minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga yang mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik, yang terjadi

selama proses penggorengan sehingga dapat menyebabkan penyakit kanker dalam jangka waktu yang panjang (Tamrin, 2013). Minyak goreng bekas merupakan limbah, tetapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Tetapi kandungan FFA-nya cukup tinggi (2-7%) sehingga sebelum digunakan sebagai bahan baku perlu ditreatment untuk menurunkannya karena dapat mengakibatkan reaksi penyabunan, juga dapat menurunkan efisiensi katalis (bereaksi dengan katalis), sehingga yield berkurang. Minyak goreng bekas yang baik mengandung FFA 0,5% berat.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak jelantah, NaOH/KOH, ampas tebu, dan alkohol. Peralatan yang digunakan berupa erlenmeyer yang dilengkapi *hot plate* dan pengaduk.

Pengolahan Ampas Tebu

Ampas tebu yang diperoleh dari sisa-sisa penggilingan sari tebu dicuci bersih dari kotoran-kotoran yang melekat. Setelah dicuci, keringkan ampas tebu tersebut di bawah terik matahari kemudian dikeringkan lagi sampai mendapatkan berat yang konstan. Selanjutnya giling ampas tebu yang telah kering hingga menjadi bubuk tebu. Bubuk tebu tersebut diayak dengan berbagai variasi ukuran diameter partikel.

Proses Penjernihan Minyak

Minyak goreng yang telah dipakai beberapa kali (jelantah) dipersiapkan dan dianalisis terlebih dahulu kandungan dalam minyak jelantah. Siapkan 50 ml minyak jelantah dalam erlenmeyer. Kemudian masukkan bubuk ampas tebu dengan berbeda-beda ukuran partikel ke dalam minyak. Minyak dan ampas tebu tersebut direndam hingga kondisi optimum, lalu disaring. Langkah selanjutnya dilakukan analisis minyak yang sebelumnya telah direndam dengan ampas tebu. Kemudian analisis minyak yang telah ditreatment.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa minyak goreng bekas sebelum diproses menunjukkan kandungan air 0,1982%, bilangan asam 0,7657 mg NaOH/gr minyak. Selanjutnya sampel menggunakan 50 ml minyak dengan ampas tebu sebanyak 2 gram berbeda ukuran dimasukkan dalam erlenmeyer. Pengadukan dalam waktu 1x24 jam dan 2x24 jam. Setelah dilakukan proses adsorpsi minyak disaring dengan kertas saring. Perubahan nilai kandungan air, bilangan asam dan angka penyabunan ditunjukkan dalam Tabel 1.

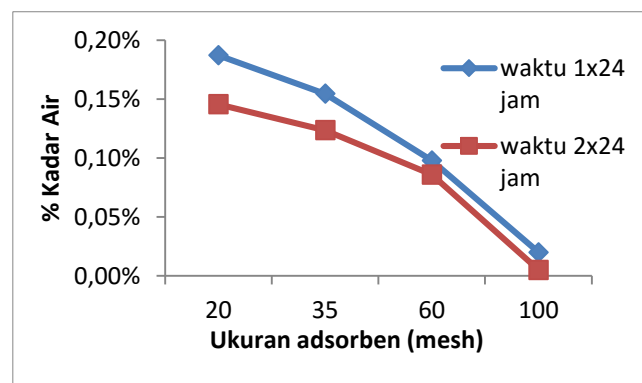
Tabel 1. Hasil Analisa Minyak Goreng Bekas Setelah Diadsorpsi

Waktu adsorpsi	Ukuran adsorben	% kadar air dalam minyak	bilangan asam (mg NaOH/ gr minyak)	% penurunan kadar air	% penurunan bil.asam
1 x 24 jam	20 mesh	0,1872%	0,6253	4,1	18,3
	35 mesh	0,1546%	0,5436	24,3	29,0
	60 mesh	0,098%	0,4783	49,5	37,5
	100 mesh	0,02%	0,3628	89,9	52,6
2 x 24 jam	20 mesh	0,1457%	0,5628	24,3	26,5
	35 mesh	0,1236%	0,3659	39,5	52,2
	60 mesh	0,086%	0,2354	54,6	69,3
	100 mesh	0,005%	0,1692	95,0	77,9

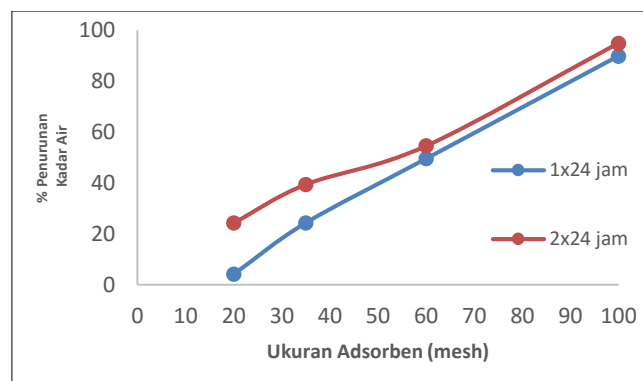
Pengaruh ukuran partikel ampas tebu dan waktu adsorpsi dalam pemurnian minyak goreng bekas

Kadar Air

Pengurangan kadar air dalam minyak dengan menggunakan ampas tebu (adsorben) yang berukuran partikel yang kecil menyebabkan daya adsorpsi semakin baik. Pada minyak dengan waktu adsorpsi menggunakan ampas tebu selama 1x24 jam memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan ampas tebu dengan waktu adsorpsi 2x24 jam. Hal ini disebabkan karena waktu adsorpsi yang singkat mengurangi kemampuan adsorpsi maksimal ampas tebu untuk menjerap kandungan air pada minyak.



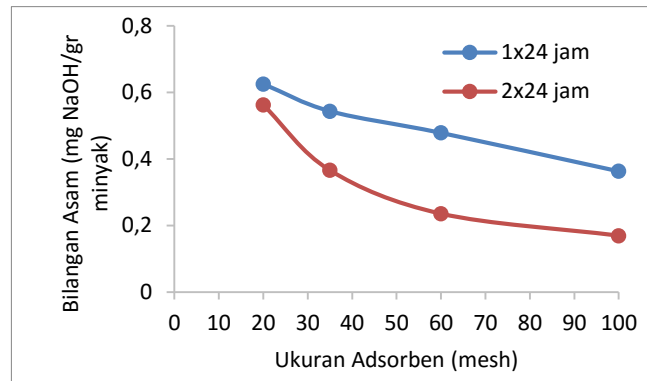
Gambar 1. Grafik Penurunan Kandungan Air pada Minyak Goreng Bekas pada Variasi Ukuran Adsorben dan Waktu Adsorpsi



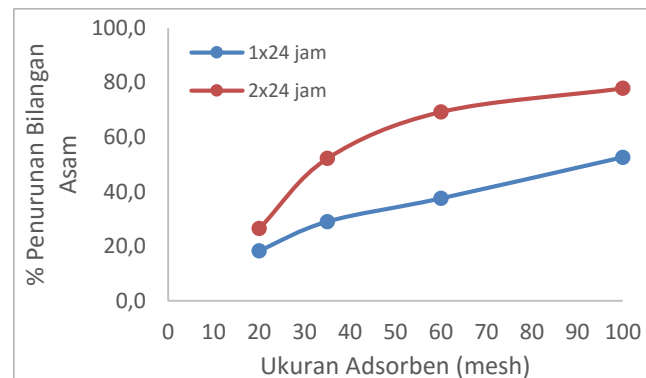
Grafik Penurunan Kadar Air pada Variasi Ukuran Partikel Ampas Tebu.

Bilangan Asam

Untuk menghitung bilangan asam yang terkandung digunakan titrasi asidi-alkalimetri. Berdasar hasil penelitian ini dapat dilihat ampas tebu mampu menurunkan bilangan asam yang berarti menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng bekas. Perbandingan bilangan asam (kadar asam) sesudah proses adsorpsi ditunjukkan dalam Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Grafik Penurunan Bilangan Asam pada Minyak Goreng Bekas pada Variasi Ukuran Adsorben dan Waktu Adsorpsi



Gambar 4. Grafik Penurunan Bilangan Asam pada Variasi Ukuran Adsorben.

Bilangan asam minyak goreng bekas sebelum diadsorpsi cukup tinggi yaitu 0,7657 mg NaOH/gr minyak. Kadar asam lemak bebas yang diperoleh pada penelitian dengan ukuran partikel ampas tebu 20 mesh hanya sedikit sekali turunnya (18,3% pada 1/24 jam) dan (26,5% pada 2x24 jam). Sedangkan ampas tebu 100 mesh bilangan asam (kadar asam lemak bebas) mengalami penurunan yang cukup tinggi (0,3628 NaOH/gr minyak (52,6%) untuk 1/24 jam). Untuk adsorpsi 2x24 jam kadar bilangan asam mengalami penurunan sampai 0,1692 mg NaOH/gr minyak (turun 77,9%). Ampas tebu bekerja lebih baik dengan waktu adsorpsi lebih lama dan ukuran partikel lebih kecil pada proses adsorpsi minyak goreng bekas. Hal ini disebabkan oleh ukuran adsorben yang kecil akan memperbesar luas permukaan adsorben, serta dengan lamanya waktu adsorpsi akan semakin banyak waktu (kesempatan) penyerapan yang terjadi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa waktu kontak 2x24 jam dapat menyerap dengan lebih baik. Ukuran diameter partikel adsorben (ampas tebu) 100 mesh pada penelitian ini mengadsorpsi lebih baik karena luas permukaan adsorben lebih besar. Kadar air dalam minyak dapat diturunkan dari 0,1982% hingga 0,0050%, kadar FFA minyak goreng bekas dapat diturunkan dari 0,7657 mg NaOH/gr minyak sampai 0,1692 mg NaOH/gr minyak setelah diadsorpsi.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Fuadi R., dkk. 2010. *Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu sebagai Adsorben*. Jurnal Teknik Kimia, No. 1, Vol. 17. Palembang.
- Apriliani, A.. 2010. *Pemanfaatan Arang Ampas Tebu sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu, dan Pb dalam Limbah Air Limbah*. Jurnal Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Jakarta.
- BPS. 2016. *Statistik Tebu Indonesia*, Badan Pusat Statistik. Indonesia.
- Brady G.S.,et.al. 2016. *Materials Handbooks Thirteenth Edition, McGraw-Hill Handbooks, e-books*.
- Ketaren, S. 2005. *Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Shofa. 2012. *Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Ampas Tebu dengan Aktivasi Kalium Hidroksida*. Skripsi. Fakultas Teknik UI. Depok.