

Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Dengan Menggunakan Membran Komposit Poliamida Arang Kulit Durian

Ria Sheftiana Rusli Hayaati¹, Ega Dini Hestiyantini², Ali Murtada³
1.2.3 Program Studi Kimia, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia
Email korespondensi : (riasheftiana2@gmail.com)

Abstrak

Latar Belakang : Minyak jelantah merupakan bahan pokok yang banyak digunakan masyarakat untuk mengolah bahan makanan. Kualitas minyak goreng sangat berpengaruh terhadap nilai gizi dan mutu makanan yang diolah. Kerusakan minyak goreng terjadi akibat pemanasan berulang yang ditandai dengan perubahan warna, kenaikan kekentalan, naiknya kadar air, asam lemak bebas dan peroksida. Limbah kulit durian dapat dimanfaatkan sebagai adsorben dalam pengolahan minyak jelantah dengan menggunakan teknologi membran komposit poliamida-arang kulit durian. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh membran komposit poliamida-arang kulit durian terhadap penurunan kadar asam lemak bebas, kadar air dan peroksida serta untuk mengetahui pengaruh luas penampang arang kulit durian terhadap daya serap membran komposit poliamida.

Metode : metode yang kami gunakan dalam penelitian ini meliputi ; persiapan bahan, pengolahan arang aktif dari kulit durian, pembuatan membran komposit poliamida arang kulit durian, uji karakteristik fisik membran, aplikasi membran komposit poliamida arang kulit durian, dan uji karakteristik minyak setelah diolah.

Hasil : Hasil uji densitas dan swelling pada variasi massa nilon tertinggi yaitu pada massa nilon 6 gram sebesar 0.000762 gr/cm^3 dan 4 gram sebesar 6.452. Hasil uji kadar air pada variasi massa nilon paling rendah yaitu pada variasi massa nilon 4 gram, sedangkan pada uji asam lemak bebas dan bilangan peroksida paling rendah yaitu pada variasi massa nilon 6 gram. Hasil uji densitas dan swelling pada variasi massa arang tertinggi yaitu pada massa arang 0.5 gram sebesar 0.000500 gr/cm^3 dan massa arang 1 gram sebesar 3.554.

Kesimpulan : pengolahan limbah minyak jelantah dengan menggunakan membran komposit poliamida arang kulit durian berpengaruh terhadap kadar air, asam lemak bebas dan peroksida dalam minyak jelantah. Variasi massa arang dalam pembuatan membran komposit poliamida arang kuli duriam dapat berpengaruh terhadap karakteristik membran dan minyak jelantah.

Kata kunci: Minyak jelantah, Adsorpsi, Membran.

Abstract

Background : Used cooking oil is a staple that many people use to cooking. The quality of cooking oil is very influential on the nutritional value and quality of the food products. Damage to cooking oil occurs due to repeated heating characterized by changes in color, thickness increased, water content increased, free weak acids and peroxide. Durian bark waste can be used as an adsorbent in used cooking oil processing using polyamide-charcoal composite membrane technology, durian bark. This research aims to determine the effect of polyamide-durian bark charcoal composite membrane on decreasing levels of free fatty acids, water content and peroxide as well as to know the effect of cross-sectional area of durian bark charcoal on the absorption capacity of polyamide composite membrane.

Method : We use some methods in this study such as; materials preparation, processing of activated charcoal from durian bark, make durian bark charcoal polyamide composite membranes, membrane physical characteristics test, application of durian bark charcoal polyamide composite membrane, and oil characteristics test after processing.

Results : The results of density and swelling tests on the highest nylon mass variation were at 6 grams nylon mass as big as 0.000762 and 4 grams as big as 6,452. The results of the test of water content in the lowest mass variation of nylon is in the mass variation of 4 grams nylon,

whereas in the free fatty acid test and the lowest peroxide number is in the mass variation of 6 grams nylon. The results of the density and swelling test on the highest charcoal mass variations are at the mass of 0.5 grams charcoal as big as 0.000500 and the mass of 1 gram charcoal as big as 3,554.

Conclusion : Processing of used cooking oil waste using durian bark charcoal polyamide composite membrane has an effect on water content, free fatty acids and peroxide in used cooking oil. Variation of mass of charcoal in the manufacture of composite resin polyamide charcoal can affect the characteristics of membrane and used cooking oil.

Key words: Used cooking oil, Adsorption, Membrane

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan suatu bahan pokok yang selalu di gunakan oleh masyarakat untuk memasak bahan makanan. Kualitas minyak goreng dapat mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari makanan yang diolah (Ramdja dkk, 2010). Banyak penelitian tentang daur ulang minyak jelantah dengan cara adsorpsi untuk menurunkan kandungan asam lemak bebas, kadar air dan bilangan peroksida dalam minyak jelantah. Salah satu cara adsorpsi ramah lingkungan dan cenderung lebih murah yaitu dengan memanfaatkan limbah alam. Dalam penelitian ini kami memanfaatkan limbah kulit durian untuk membuat membran komposit poliamida.

Kulit durian secara proporsional mengandung unsur selulosa yang tinggi (50-60%) dan kandungan lignin (5%) serta kandungan pati yang rendah (5%). Kulit durian mengandung karbon yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan bahan pembuatan karbon aktif untuk digunakan sebagai adsorben (Marlinawati dkk,2015).

Arang dari kulit durian ini digunakan sebagai bahan tambahan pembuatan membran komposit nilon. Membran merupakan lapisan *semipermeable* yang dapat bertindak sebagai filter yang sangat spesifik dimana hanya molekul-molekul dengan ukuran tertentu saja yang dapat melewati membran, sedangkan molekul lainnya akan tertahan di permukaan membran (Juansah et.al., 2012). Nilon adalah senyawa polimer yang memiliki gugus amida pada setiap unit ulangnya, sehingga nilon disebut juga senyawa poliamida.

Pemanfaatan limbah benang nilon dan arang kulit durian sebagai bahan baku

sintesis membran komposit nilon-arang bertujuan untuk menghasilkan membran dengan biaya produksi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, namun masih memiliki karakteristik penyusun nilon-arang. Masalah yang ingin diteliti dalam penelitian ini yaitu pengaruh dari membran komposit poliamida arang kulit durian pada kandungan minyak jelantah meliputi kandungan air, asam lemak bebas dan peroksida, serta pengaruh luas penampang arang kulit durian dalam proses penyerapan dalam minyak jelantah.

METODE

Dalam penelitian ini kami menggunakan beberapa variabel sebagai berikut

- Massa nilon 4 gr, 5 gr, dan 6 gr.
- Massa arang 0,1 gr, 0,5 gr dan 1 gr.

Alat dan Bahan

- Alat
Neraca ohaus, mortal dan alu, oven, hotplate, baskom, plat kaca, alat gelas.

- Bahan
HCl, aseton, aquades, kulit durian, nilon, NaOH, kertas saring.

pembuatan arang aktif dari kulit durian

Kulit durian dikeringkan kemudian dibakar hingga menjadi arang. Selanjutnya arang disaring sampai berukuran 350 mesh. Kemudian arang dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama ± 1 jam. Pada tahapan ini dilakukan proses aktivasi arang dengan merendam kedalam larutan NaOH 0.1 M selama 1 jam dan dipanaskan pada

suhu 100 °C selama ±1 jam. Kemudian arang dicuci dengan HCl 0.1% dan aquades. Selanjutnya arang dikeringkan pada suhu 105 °C selama ±2 jam.

Pembuatan membran komposit poliamida arang kulit durian

Membran dibuat dengan menggunakan metode inversi fasa yaitu perubahan bentuk polimer dari fasa cair menjadi fasa padatan. Langkah pertama yang dilakukan yaitu menimbang bobot nilon dan arang dengan variasi komposisi 4,0 g; 5,0 g; 6,0 g untuk benang nilon dan 0,1 g; 0,5 g; 0,75 g untuk arang kulit durian. Membran komposit nilon-arang dibuat dengan mencampurkan benang nilon dan arang kulit durian kedalam larutan HCl 25% sebanyak 20 ml dan aseton 2 ml. Selanjutnya *distirer* selama ±1 jam sampai larutan homogen. Kemudian membran dicetak pada plat kaca dan direndam selama 10 menit di dalam aquades hingga membran terlepas dari plat kaca. Membran yang terbentuk dikeringkan ±12 jam.

Analisis karakteristik minyak jelantah setelah diolah

Uji kadar air

Cawan porselen yang bersih dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam eksikator, lalu ditimbang hingga diperoleh bobot konstan cawan kosong-kering. Sampel minyak goreng ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan tersebut, kemudian dipanaskan dalam oven bersuhu 105°C selama 4 jam. Sampel didinginkan dalam eksikator selama lebih kurang 15 menit dan ditimbang kembali. Pengeringan dilakukan sampai diperoleh bobot konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam minyak. Penetapan kadar air dilakukan dalam ulangan tiga kali.

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Bobot CM (gr)} - \text{bobot CK (gr)}}{\text{Bobot SB (gr)}} \times 100\%$$

Keterangan:

CM: Cawan ada minyak

CK: Cawan kering

SB: sampel basa

Uji Asam Lemak Bebas

Minyak goreng diaduk rata dan diusahakan dalam keadaan cair agar mudah diambil. Sampel ditimbang sebanyak 28,2 ± 0,2 g dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml. Kedalam sampel ditambahkan 50 ml alkohol netral panas dan 2 ml indikator fenolftalein (PP) lalu segera dititrasi menggunakan NaOH 0,100 N sampai terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah jambu yang tidak hilang selama 30 detik. Asam lemak bebas dinyatakan dalam persen

Asam lemak bebas yang dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ asam lemak bebas} = \frac{V \text{ NaOH (ml)} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM As.Lemak}}{\text{Bobot sampel (gr)}} \times 100\%$$

Uji bilangan peroksida

Minyak goreng sebanyak 5,00±0,05 g ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml bertutup. Selanjutnya, ke dalam labu ditambahkan 12 ml kloroform dan 18 ml asam asetat glasial. Larutan digoyang-goyangkan sampai bahan terlarut semua. Setelah semua bahan tercampur, ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI. Selama 1 menit campuran larutan didiamkan sambil tetap digoyang, selanjutnya ditambahkan 30 ml akuades. Berikutnya, ke dalam campuran larutan ditambahkan 0,5 ml amilum 1% dan segera dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1000 N hingga larutan berubah warna dari biru sampai dengan warna biru mulai menghilang. Penetapan dilakukan dengan pengulangan

sebanyak 3 kali. Bilangan peroksida dinyatakan dalam mg-equivalen peroksida dalam setiap 100 g sampel.

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{V \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ (ml)} \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{Bobot sampel (gr)}}$$

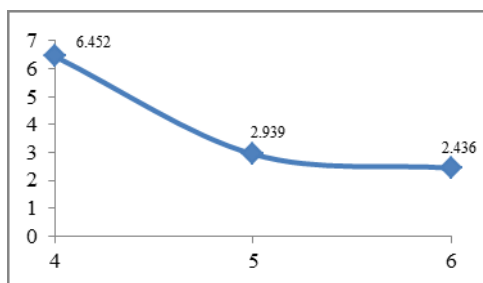
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang menerapkan metode adsorpsi dengan teknologi membran komposit poliamida-arang kulit durian. Dimana peneliti melakukan beberapa prosedur kerja seperti,

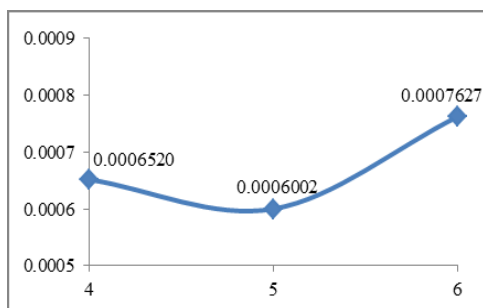
Optimasi membran komposit poliamida arang kulit durian variasi massa nilon 4 gr, 5 gr, dan 6gr.

Untuk mendapatkan massa nilon optimun, peneliti melakukan beberapa variasi massa nilon dengan acuan pengujian karakteristik fisik membran yang meliputi uji densitas dan swelling.

Hasil Uji Densitas dan Uji Swelling



Gambar 1. Hasil uji densitas



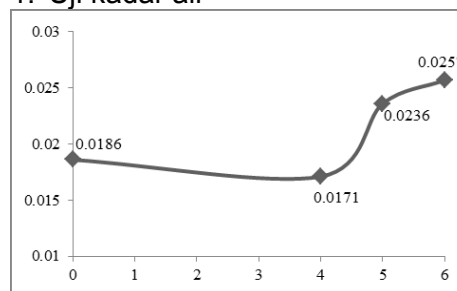
Gambar 2. Hasil uji swelling

Dilihat dari uji densitas dan swelling maka kami menggunakan variasi massa nilon 5 gram untuk optimasi selanjutnya. Apabila kita gunakan massa nilon 6 gram dengan densitas paling tinggi maka proses penyaringan akan semakin lama. Pemilihan massa nilon 5 gram juga bertujuan agar dapat memaksimalkan massa arang pada optimasi selanjutnya.

Aplikasi membran komposit poliamida arang kulit durian variasi massa nilon 4 gr, 5 gr, dan 6gr.

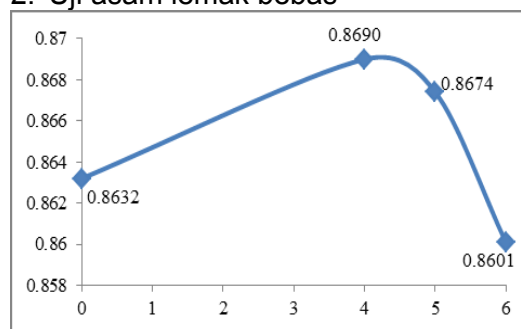
Selain uji densitas dan uji swelling, peneliti juga menguji karakteristik minyak dengan uji kadar air, uji kadar asam lemak bebas, dan uji peroksida.

1. Uji kadar air



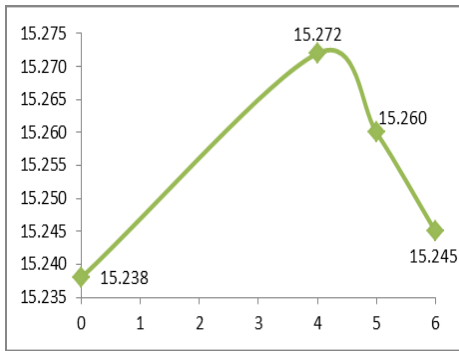
Gambar 3. Kadar air pada minyak jelantah setelah diolah

2. Uji asam lemak bebas



Gambar 4. Kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah setelah diolah

3. Uji bilangan peroksida



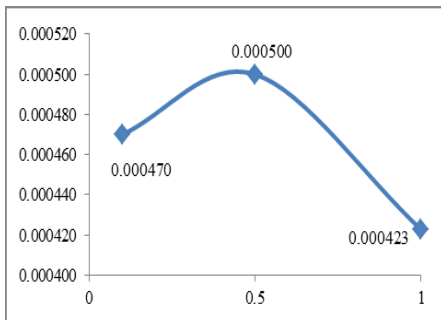
Gambar 5. Kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah setelah diolah

Dari hasil uji kadar air variasi massa nilon didapatkan kadar air paling rendah yaitu pada massa nilon 4 gram, sedangkan pada asam lemak bebas dan bilangan peroksida nilai terendah yaitu pada variasi massa nilon 6 gram.

optimasi membran komposit poliamida arang kulit durian variasi massa arang 0.1 gr, 0.5 gr, dan 1 gr.

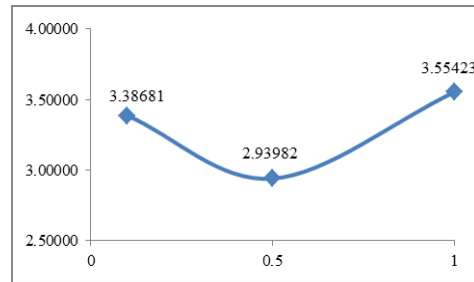
Hasil uji densitas dan uji swelling membran komposit poliamida arang kulit durian variasi massa arang.

1. Hasil Uji densitas



Gambar 6. Hasil uji densitas variasi massa arang

2. Hasil uji swelling



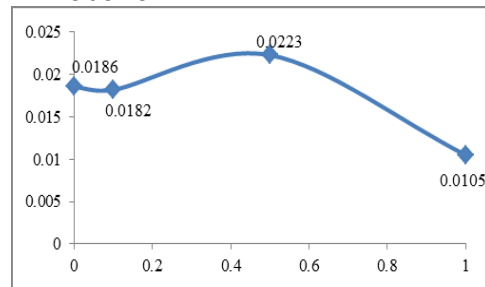
Gambar 7. Hasil uji swelling variasi massa arang

Semakin tinggi nilai densitas maka semakin kecil derajat swelling, hal ini dikarenakan semakin tinggi nilai densitas menyebabkan ukuran pori pada membran semakin kecil dan struktur pada membran semakin rijid atau rapat. Hal ini menyebabkan proses penyerapan atau proses difusi pada membran semakin lama atau sulit. Hasil optimasi membran variasi massa arang terbaik dilihat dari derajat swelling dimana semakin tinggi derajat swelling maka membran dapat menyerap semakin banyak air pada minyak jelantah.

Aplikasi membran komposit poliamida arang kulit durian variasi massa arang 0.1 gram, 0.5 gram, dan 1 gram.

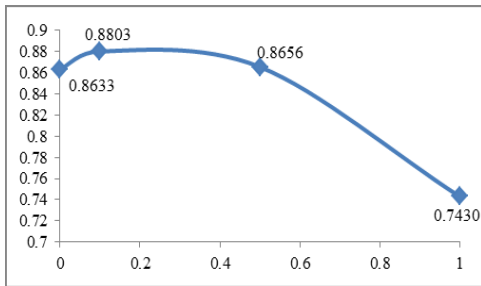
Hasil pengolahan minyak jelantah yang telah dilewatkan dalam membran menunjukkan sedikit terjadinya perubahan warna pada minyak sebelum dan sesudah diolah.

1. Kadar air



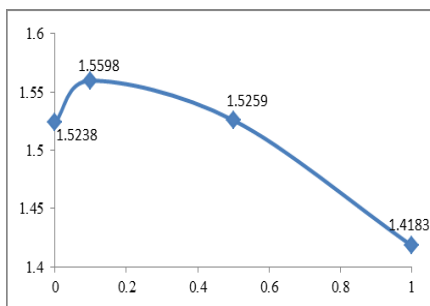
Gambar 8. Kadar air pada minyak jelantah setelah diolah.

2. Asam lemak bebas



Gambar 9. Kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah setelah diolah

3. Bilangan peroksida



Gambar 10. Kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah setelah diolah

Dari Gambar 8, 9 dan 10. dapat dilihat bahwa hasil uji kadar air, asam lemak bebas dan peroksida terbaik yaitu pada variasi massa arang 1 gram.

KESIMPULAN

Dari penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa membran komposit poliamida arang kulit durian berpengaruh terhadap kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak jelantah. Luas penampang arang kulit durian sangat berpengaruh pada daya serap membran dimana semakin besar luas penampang pada arang kulit durian maka semakin tinggi daya serap pada minyak. Hal ini dapat dilihat dari hasil kadar air pada minyak jelantah setelah diolah yaitu terjadi penurunan kadar air yang cukup tinggi pada minyak jelantah.

DAFTAR PUSTAKA

1. A. Ramdjan, Lisa Febrina, Daniel Krisdianto. 2010. *Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Adsorben*. Universitas Sriwijaya
2. Juansah J, Cheriastiyana N, Dahlan K, Irmansyah. 2012. Sifat Listrik Membran Selulosa Asetat-Titanium Dioksida. *Jurnal Biofisika*. Institut Pertanian Bogor (IPB).
3. Marlinawati, Bohari Yusuf dan Alimuddin. 2015. *Pemanfaatan Arang Aktif Dari Kulit Durian (Durio Zibethinus L.) Sebagai Adsorben Ion Logam Kadmium (Ii)*. Universitas Mulawarman

