

Arang Aktif Batok Kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai Adsorben

Coconut Shell Activated Charcoal (*Cocos nucifera*) As Adsorbent

Novia Nurul Aini^{1*)}, Ratna Djuniwati Lisminingsih^{2**)}, Saimul Laili³

^{1,2,3}Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Industri pengolahan ikan merupakan salah satu unsur penting dalam meningkatkan taraf hidup bangsa Indonesia, tetapi industri tersebut juga menghasilkan limbah berupa minyak ikan kasar yang berdampak buruk bagi lingkungan apabila tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Mengurangi permasalahan limbah industri pengolahan ikan, membutuhkan pengolahan minyak ikan menjadi barang yang berguna misalnya mengolah kembali menjadi minyak murni yang berguna dalam industri non pangan seperti digunakan sebagai bahan campuran pakan ikan. Pemurnian minyak ikan kasar ini dilakukan tiga tahapan yakni tahap *degumming*, *netralisasi*, dan *bleaching* menggunakan adsorben arang aktif batok kelapa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pemberian arang aktif batok kelapa dengan berat berbeda berpotensi dalam proses pemutihan (*Bleaching*) minyak ikan kasar dari limbah industri pengolahan ikan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Tahapan *bleaching* menggunakan berat arang aktif batok kelapa yang berbeda yakni 0% (kontrol), 2%, 4%, 6%, dan 8%. Parameter yang diukur adalah kadar asam lemak bebas dan nilai kejernihan. Kadar asam lemak bebas pada semua perlakuan < 1% dan telah sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI). Hasil uji ANOVA terhadap rerata asam lemak bebas menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Sama halnya dengan uji ANOVA terhadap nilai kejernihan menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Pemberian arang aktif batok kelapa berpotensi sebagai adsorben pada proses *bleaching* minyak ikan kasar limbah industri pengolahan ikan.

Kata kunci: Minyak Ikan Kasar, *Bleaching*, Arang Aktif Batok Kelapa

ABSTRACT

The fish processing industry is one of the important elements in improving the standard of living of the Indonesian people, but the industry also produces waste in the form of crude fish oil which is bad for the environment if it is not processed first before being discharged into the environment. Reducing the problem of fish processing industry waste requires processing fish oil into useful goods, for example reprocessing it into pure oil which is useful in non-food industries such as being used as a mixture of fish feed. The purification of crude fish oil is carried out in three stages, namely the *degumming*, *neutralization*, and *bleaching* stages using coconut shell activated charcoal adsorbent. The purpose of this study was to determine whether giving coconut shell activated charcoal with different weight has the potential in the *bleaching* process of crude fish oil from fish processing industrial waste. This research uses experimental methods. The *bleaching* stage used different weight of coconut shell activated charcoal, namely 0% (control), 2%, 4%, 6%, and 8%. The parameters measured were free fatty acid levels and clarity values. Free fatty acid content in all treatments <1% and in accordance with the Indonesian national standard (SNI). ANOVA test results on the mean free fatty acids showed no significant difference between treatments. Similarly, the ANOVA test on clarity values showed no significant difference. Provision of coconut shell activated charcoal has the potential as an adsorbent in the *bleaching* process of crude fish oil, fish processing industry waste.

Keywords: Crude Fish Oil, *Bleaching*, Coconut Shell Activated Charcoal.

*) Novia Nurul Aini, Program Studi Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144 Telp. 082132934412 email: novianurulai98@gmail.com

**) Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si, Program Studi Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144 Telp. 081230997033 email: ratna.djuniwati@unisma.ac.id

Pendahuluan

Kegiatan industri Indonesia merupakan faktor penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan mendukung pembangunan, serta diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat Indonesia. Kegiatan industri memiliki dampak positif dan juga dampak negatif yang berakibat terhadap masyarakat maupun lingkungan. Dampak positif dari adanya kegiatan industri ini adalah meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan memberikan lapangan pekerjaan yang luas yang akhirnya membuat kualitas hidup masyarakat meningkat. Sedangkan dampak negative dari adanya kegiatan industri ini adalah timbulnya pencemaran terhadap lingkungan sekitar serta menimbulkan kerusakan sumberdaya alam dan menurunkan kualitas hidup karena lingkungan hidup menjadi kotor dan tercemar akibat limbah yang dibuang ke lingkungan tanpa mengikuti prosedur yang telah ditetapkan oleh pemerintah [12] [13].

Salah satu kegiatan industri yang terbesar di Indonesia adalah industri pengolahan ikan. Limbah cair yang dihasilkan dari industri pengolahan ikan berupa minyak ikan kasar (*crude fish oil*) yang terdiri dari campuran minyak, bahan pengotor, dan air. Menurut [5] industri pengolahan ikan adalah industri yang menghasilkan limbah yang berupa cairan, dimana cairan tersebut berupa campuran dari fraksi minyak, fraksi air, dan padatan tersuspensi yang diperoleh pada tahap pemanasan dengan uap air panas (*pre cooking*). Minyak ikan kasar hasil samping *pre cooking* dari industri pengolahan ikan memiliki kualitas yang masih belum memenuhi standard *International Association of Fish Meal Manufactures* dan farmakope Indonesia sebagai minyak ikan yang dapat dikonsumsi oleh manusia [12].

Pemurnian minyak ikan kasar yang diproduksi di Indonesia masih belum mencapai baku mutu standard nasional maupun standard internasional. Kebanyakan pemurnian minyak ikan hanya sampai pada tahap netralisasi karena minyak ikan kasar yang berasal dari limbah pabrik pengolahan ikan ini tidak digunakan dalam industri pangan tetapi untuk industri non pangan seperti dijadikan campuran dalam pembuatan pakan ternak maupun unggas. Menurut [5] pemurnian minyak ikan dilakukan melalui tiga tahap yakni tahap *degumming* (pemisahan gum/kotoran), netralisasi (pemisahan asam lemak bebas dalam minyak menggunakan basa alkali), dan *bleaching* (pemucatan). Tahapan *bleaching* minyak ikan kasar menggunakan arang aktif batok kelapa.

Arang batok kelapa dapat dijadikan sebagai arang aktif yang dapat digunakan sebagai adsorben pada minyak. Menurut [4] Karbon aktif merupakan bahan yang berupa karbon amorf, dengan luas permukaan yang sangat besar yaitu 300-2000 m² / g. Luas permukaan karbon amorf yang sangat besar disebabkan oleh struktur berpori, dan karena karbon aktif ini dapat menyerap polutan dan kotoran. Karbon aktif terdiri dari atom karbon yang terikat secara kovalen dalam kisi heksagonal. Kemampuan karbon aktif sebagai adsorben ditentukan oleh struktur kimianya berupa C, H dan O. Struktur kimia tersebut membentuk gugus fungsi. [8] [7]. Penggunaan karbon aktif batok kelapa sebagai adsorben dalam proses *bleaching* memiliki keunggulan karena arang aktif batok kelapa mempunyai luas permukaan yang besar sehingga kemampuan dalam menyerap zat polutan dan impuritas lebih cepat pula. Keunggulan lain dalam penggunaan arang aktif batok kelapa ini adalah harganya yang relatif murah dan juga mudah didapatkan [2] [8].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemurnian minyak ikan menggunakan adsorben dengan memanfaatkan limbah batok kelapa untuk dijadikan sebagai arang aktif. Penggunaan adsorben arang aktif batok kelapa ini diharapkan dapat memiliki potensi yang cukup baik pada proses pemurnian minyak ikan kasar (*crude fish oil*) hasil samping industri pengolahan ikan sehingga dapat meningkatkan kualitas minyak ikan.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain batok kelapa, minyak ikan kasar dari pabrik pengolahan ikan di daerah Banyuwangi, H₂SO₄ 5N, aquades, asam sitrat 3%, NaOH 9,5%, etanol 95%, KOH 0,1 N, Indikator phenol ptalein (PP), asamasetat, kloroform, potassium-iodin (KI), natrium anisidin, larutan iodin 0,1 N, natrium tiosulfat 0,1 N, dan amilum 1%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu oven, gelas beaker 500 ml, gelas beaker 1 L, magnetic stirrer, pH meter, erlenmeyer 250 ml, pengaduk kaca, magnetic bar, cawan porselin, timbangan digital, sentrifuge, labu ukur 25 ml dan 50 ml, tabung rekasi dan rak tabung reaksi, pipet tetes, termometer, aluminium foil, corong pemisah, dan hot plate.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan membandingkan karakteristik minyak ikan awal dengan karakteristik minyak ikan akhir yang diberi perlakuan berat arang aktif yang berbeda yakni 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%. Masing-masing perlakuan dilakukan empat kali ulangan pada proses pemberian arang aktif. Karakteristik minyak ikan dilihat dengan mengukur bilangan asam lemak bebas, dan derajat kejernihan minyak ikan tersebut. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL).

Cara Kerja

Pengarangan dan Pengujian Batok Kelapa

Pengarangan batok kelapa ini pertama kali dilakukan dengan cara membersihkan batok kelapa dari pengotor yang tidak diinginkan dan kemudian dijemur selama sehari penuh untuk mengurangi kadar air yang ada di dalam batok kelapa tersebut. Batok kelapa yang telah dijemur seharian kemudian dimasukkan ke dalam kaleng kosong untuk dilakukan proses pengarangan. Proses pengarangan ini dilakukan selama 6 jam dengan api yang terus menyala sampai batok tersebut menjadi arang dengan sempurna.

Aktifasi batok kelapa ini merujuk kepada penelitian yang telah dilakukan oleh Meisrilestari [10]. Cangkang kelapa sawit yang telah diarang kemudian ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam 250 mL larutan ZnCl_2 0,1 N diaduk dan didiamkan selama 24 jam pada suhu kamar. Cangkang disaring dan dicuci dengan aquadest agar arang yang dihasilkan netral dari sifat ZnCl_2 dan dikeringkan pada suhu 100°C selama 1 jam. Kemudian arang aktif dihilangkan kadar airnya dengan cara pemanasan dalam oven dan disimpan di dalam wadah tertutup.

Pengujian arang aktif juga merujuk terhadap penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [11]. Pengujian kualitas arang aktif yang dihasilkan harus sesuai dengan Standar Nasional Indonesia tahun 1995 [14] yang meliputi penetapan kadar abu dan daya serap iodin.

Daya Serap Iodin Arang Aktif

Penentuan serapan yodium pada karbon aktif bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif dalam menyerap larutan berwarna dengan ukuran molekul kurang dari 10 Å atau 1 nm [1]. Penetapan daya serap iodin arang aktif dilakukan dengan mengambil sampel arang aktif yang dikeringkan selama 1 jam dalam oven sebanyak 0,25 gram. Selanjutnya arang aktif tersebut dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 25 ml larutan iodin 0,1 N. Erlenmeyer yang berisi campuran tersebut dikocok selama 15 menit. Suspensi yang dihasilkan kemudian disaring, filtratnya diambil sebanyak 10 ml, dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer untuk dititrisi menggunakan larutan natrium tiosulfat 0,1 N hingga berubah warna menjadi kuning muda. Setelah itu ditambahkan beberapa tetes amilum 1% hingga berwarna biru dan dititrisi kembali hingga warna biru tersebut hilang. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 daya serap iodin terhadap arang aktif yakni tidak kurang dari 750 mg/g. Daya serap iodin terhadap arang aktif dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Daya Serap Iodiu (mg/g)} = \frac{\left(10 - \frac{B \times C}{D}\right)}{m} \times 12.693 \times 25$$

Keterangan :

B = Volume Na-tiosulfat (ml)

C = Normalitas Na-tiosulfat (N)

D = Normalitas Iodiu (N)

m = bobot arang aktif (gram)

12.693 = Jumlah iodiu yang sesuai 1mL larutan Na-tiosulfat 0,1 N.

Pemurnian Minyak Ikan Kasar

Minyak ikan kasar hasil dari proses pengolahan ikan yang diperoleh dari pabrik pengolahan ikan di daerah Banyuwangi terlebih dahulu dilakukan karakterisasi awal yang bertujuan untuk melihat nilai asam lemak bebas dan tingkat kejernihan. Setelah diketahui karakterisasi minyak awal kemudian dilanjutkan proses pemurnian pada minyak ikan kasar tersebut. Pemurnian minyak ikan kasar dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari [12] yang kemudian ditambahkan modifikasi oleh Nadhiroh [9] dengan dilakukannya sentrifugasi pada tahap *degumming*, *netralisasi*, dan *bleaching*, pemberian larutan NaOH pada tahap *netralisasi*, penambahan arang aktif pada proses *bleaching* dengan berbagai berat yang berbeda yakni 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%, dan suhu pemanasan pada proses *bleaching*. Prosedur pemurnian minyak ikan kasar menurut [3] terdapat beberapa tahap yakni *degumming*, *netralisasi*, dan *bleaching*.

Tahapan *degumming* dilakukan dengan memanaskan minyak ikan sebanyak 250 ml menggunakan pemanas listrik hingga suhu mencapai 90°C selama 45 menit kemudian minyak ditambahkan larutan asam sitrat 3% sebanyak 3 ml. Setelah dipanaskan minyak kemudian didiamkan pada suhu ruangan dan dipisahkan menggunakan sentrifug dengan kecepatan 2600 rpm selama 10 menit.

Minyak yang telah dilakukan proses *degumming* selanjutnya dilakukan proses *netralisasi*. Minyak hasil dari proses *degumming* kemudian ditambahkan 50,3% (b/b) larutan NaOH 9,5% dan dipanaskan hingga suhunya mencapai suhu 80°C selama 40 menit dengan diaduk. Pemberian larutan NaOH 9,5% mengacu pada perhitungan treat. Minyak yang telah dipanaskan kemudian didiamkan pada suhu ruangan dan dipisahkan menggunakan sentrifuge dengan kecepatan 2600 rpm selama 10 menit.

Minyak yang telah dilakukan proses *netralisasi* selanjutnya dilakukan proses *bleaching*. Minyak hasil dari proses *netralisasi* kemudian ditambahkan arang aktif dengan konsentrasi berbeda yakni konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8% dari bobot minyak yang dipanaskan pada suhu 80°C selama 40 menit dengan diaduk. Minyak yang telah dipanaskan kemudian dipisahkan menggunakan sentrifuge dengan kecepatan 2600 rpm selama 10 menit untuk menjadi minyak ikan murni. Pemberian konsentrasi arang aktif yang berbeda pada tahap *bleaching* mengacu pada penelitian yang dilakukan sebelumnya [12].

Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Karakteristik Awal Minyak Ikan Kasar

Karakteristik minyak ikan kasar dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukannya proses pemurnian. Karakteristik minyak dilihat dari kadar asam lemak bebas dan nilai kejernihannya. Hasil yang diperoleh dari pengujian karakteristik awal minyak ikan kasar berupa kadar asam lemak bebas belum memenuhi standar baku mutu minyak ikan kasar Indonesia (SNI) yaitu 2,44% karena kadar asam lemak bebas yang sesuai SNI berkisar antara < 1%. Hasil karakteristik awal kejernihan minyak ikan kasar menggunakan panjang gelombang (λ) 700 nm yaitu 90,7%. Hasil karakteristik awal kejernihan untuk non konsumsi tidak pernah dilakukan jadi untuk perbandingan nilai kejernihan awal minyak ikan kasar akan dibandingkan dengan nilai karakteristik minyak ikan setelah dilakukan proses pemurnian.

Karakteristik Minyak Ikan Murni

Karakteristik minyak ikan murni merupakan karakteristik akhir setelah dilakukannya proses pemurnian pada tahap *bleaching* menggunakan arang aktif batok kelapa. Perhitungan karakteristik minyak ikan akhir dapat dilihat pada lampiran. Hasil karakteristik akhir minyak ikan kasar berupa kadar asam lemak bebas pada perlakuan kontrol (P_0) adalah 1,1 %, perlakuan 2 % (P_1) adalah 0,92 %, perlakuan 4 % (P_2) adalah 0,35 %, perlakuan 6% (P_3) adalah 0,27 %, dan perlakuan 8 % (P_4) adalah 0,2 %. Hasil analisis kadar asam lemak bebas menggunakan uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Uji ANOVA Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Ikan Kasar Setelah Perlakuan

SumberVarians	df	SS	MS	Fhitung	Ftabel	
					0,05	0,01
Total	19	9,5				
Block	3	22,7	7,6	-0,4	3,49	5,95
Perlakuan	4	2,7	0,68	-0,04	3,26	5,41
Galat (Error)	12					

Hasil karakteristik akhir minyak ikan kasar setelah dilakukan proses pemurnian pada tahap bleaching berupa kadar asam lemak bebas pada perbedaan pemberian berat karbon aktif batok kelapa telah memenuhi standard mutu nasional Indonesia (SNI) yakni $< 1\%$ dan hasil yang di dapatkan tersebut lebih kecil dari kadar asam lemak bebas minyak ikan kasar awal. Hasil analisis kadar asam lemak bebas menggunakan uji ANOVA menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada setiap perlakuan.

Karakteristik kejernihan minyak ikan dilakukan menggunakan panjang gelombang (λ) 700 nm. Hasil Karakteristik kejernihan minyak ikan kasar setelah dilakukan proses pemurnian pada tahap bleaching lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai minyak ikan kasar sebelum dilakukan proses pemurnian. Hasil karakteristik akhir minyak ikan kasar berupa kejernihan pada perlakuan kontrol (P_0) adalah 96,35 %T, perlakuan 2 % (P_1) adalah 96,75 %T, perlakuan 4 % (P_2) adalah 97,07 %T, perlakuan 6% (P_3) adalah 97,08 %T, dan perlakuan 8 % (P_4) adalah 98,75 %T. Hasil analisis nilai kejernihan menggunakan uji ANOVA dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA Nilai Kejernihan Minyak Ikan Kasar Setelah Perlakuan

SumberVarians	Df	SS	MS	Fhitung	Ftabel	
					0,05	0,01
Total	19	56,74				
Block	3	47445,535	15815,17833	-1,7	3,49	5,95
Perlakuan	4	-37934,532	-9483,633	1,003	3,26	5,41
Galat (Error)	12					

Hasil karakteristik nilai kejernihan minyak ikan kasar setelah dilakukan proses pemurnian pada tahap bleaching lebih besar dibandingkan dengan nilai minyak ikan kasar sebelum dilakukan proses pemurnian. Hasil analisis nilai kejernihan menggunakan uji ANOVA menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada setiap perlakuan.

Diskusi

Sebelum dilakukan proses pemurnian minyak ikan kasar, arang aktif batok kelapa terlebih dahulu diuji untuk menentukan daya serap iodinya. Uji dayaserap iodin pada batok kelapa bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif batok kelapa dalam menyerap zat warna, polutan, dan impuritas [1] [8]. Hasil yang diperoleh setelah dilakukan uji daya serap iodin menghasilkan nilai sebesar 888,2 mg/g. Nilai yang dihasilkan tersebut telah memenuhi standar nasional Indonesia (SNI) karena nilai daya serap iodin menurut SNI arang aktif yang berbentuk serbuk minimal sebesar 750 mg/g.

Adsorben menyerap zat warna, polutan, dan impuritas, molekul arang aktif akan melakukan kontak dengan molekul cair minyak ikan sehingga akan terjadi gaya kohesi dan gaya ikatan hidrogen yang bekerja pada tiap molekul seluruh material. Gaya yang tidak seimbang tersebut akan berakibat pada berubahnya konsentrasi molekul pada interface fluida. Kemudian molekul-molekul fluida yang tidak diinginkan akan melekat pada permukaan adsorben [6]. Kecepatan dalam menyerap zat warna, polutan, dan impuritas arang aktif batok kelapa berkisar selama kurang lebih 10 menit sampai arang aktif batok kelapa tersebut mengendap.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan karakterisasi awal minyak ikan kasar dengan melihat kadar asam lemak bebas yaitu 2,44 % menunjukkan bahwa kadar tersebut masih melebihi standar nasional Indonesia (SNI). Hasil ini menunjukkan bahwa setelah proses *pre cooking* minyak ikan kasar kualitasnya masih belum baik karena melebihi nilai mutu standar nasional Indonesia (SNI). Asam lemak

bebas merupakan parameter utama dalam menentukan kualitas minyak ikan karena asam lemak bebas memiliki stabilitas terhadap oksidasi yang rendah sehingga menyebabkan keberadaan asam lemak bebas menjadi pengaruh terhadap mutu minyak ikan [5].

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, nilai kadar asam lemak bebas setelah perlakuan yaitu pada perlakuan kontrol (P_0) adalah 1,1 %, perlakuan 2 % (P_1) adalah 0,92 %, perlakuan 4 % (P_2) adalah 0,35 %, perlakuan 6% (P_3) adalah 0,27 %, dan perlakuan 8 % (P_4) adalah 0,2 %. Nilai kadar asam lemak bebas setelah proses pemurnian telah memenuhi standar nasional Indonesia (SNI). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian arang aktif batok kelapa terhadap kadar asam lemak bebas pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kadar asam lemak bebas.

Nilai kejernihan awal minyak ikan kasar dengan panjang gelombang (λ) 700 nm yaitu 90,7 %T. Nilai kejernihan akhir minyak ikan kasar kejernihan pada perlakuan kontrol (P_0) adalah 96,35 %T, perlakuan 2 % (P_1) adalah 96,75 %T, perlakuan 4 % (P_2) adalah 97,07 %T, perlakuan 6% (P_3) adalah 97,08 %T, dan perlakuan 8 % (P_4) adalah 98,75 %T. Nilai yang diperoleh ini menunjukkan bahwa tahap bleaching dengan penambahan arang aktif batok kelapa dapat merubah nilai kejernihan minyak ikan yang pada awalnya berwarna hitam pekat menjadi warna coklat bening. Kemampuan daya serap polutan dan impuritas dari arang aktif disebabkan oleh adanya struktur yang berpori. Arang aktif disusun oleh atom-atom karbon yang terikat secara kovalen dalam suatu kisi heksagonal. Kemampuan arang aktif sebagai adsorben ditentukan oleh struktur kimianya yang berupa C, H, dan O yang saling terikat secara kimia dan membentuk gugus fungsional [8] [7].

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai kejernihan minyak ikan kasar semakin membaik karena nilai presentase transmisi (%T) cahaya setelah dilakukan proses pemurnian hampir mendekati nilai 100%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian arang aktif batok kelapa terhadap nilai kejernihan pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kadar asam lemak bebas. Daya serap arang aktif batok kelapa terhadap warna pada minyak ikan kasar tidak terlalu berpengaruh apabila diuji menggunakan uji ANOVA, tetapi warna minyak ikan apabila dilihat secara langsung oleh indra penglihatan dengan melihat warna fisiknya maka akan terlihat bahwa warna yang awalnya berwarna hitam pekat berubah menjadi warna yang lebih bening dari warna asalnya, yakni warna coklat. Nilai daya serap iodine pada arang aktif dan banyaknya arang aktif yang digunakan memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap kemampuan menyerap zat warna, polutan, dan impuritas. Jadi dalam penggunaan arang aktif ini, takaran pada setiap penggunaan harus diperhatikan agar hasil yang didapatkan juga maksimal karena pada dasarnya daya serap pada setiap adsorben memiliki kemampuan yang berbeda-beda.

Warna minyak ikan yang diperoleh dari limbah industri pengolahan ikan disebabkan karena masih tercampurnya bahan pengotor yang terdapat dalam minyak ikan tersebut. Selain bahan pengotor, warna minyak ikan kasar juga disebabkan karena adanya reaksi asam lemak bebas yang ada di dalam minyak tersebut. Setelah dilakukan proses pemurnian terhadap minyak ikan kasar, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa minyak ikan kasar yang telah dilakukan proses pemurnian menyebabkan nilai asam lemak bebas yang ada dalam minyak tersebut menjadi rendah dan juga telah memenuhi standar nasional Indonesia (SNI). Nilai kadar asam lemak bebas yang menurun menunjukkan bahwa pemberian arang aktif memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar asam lemak bebas.

Penambahan NaOH pada tahap netralisasi juga dapat menurunkan kadar asam lemak bebas karena NaOH dapat mengikat asam lemak bebas sehingga kadar asam lemak bebas dapat menurun [3]. Menurut [5] prinsip pemurnian minyak menggunakan NaOH dapat bereaksi dengan asam lemak bebas sehingga membentuk sabun. Dari proses *netralisasi* ini, sabun dan fraksi tidak tersabunkan yang dihasilkan kemudian dipisahkan untuk mengurangi kadar asam lemak bebas yang ada pada minyak tersebut. Proses pemisahan fraksi ini dapat dilakukan dengan dekantasi atau sentrifugasi.

Dalam pemberian NaOH, jumlah yang dicampurkan ke dalam minyak harus tepat karena dapat berpengaruh terhadap kualitas minyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Estiasih [5] yang menyatakan bahwa penambahan NaOH pada proses *netralisasi* harus tepat (tidak berlebih dan tidak kurang). Jumlah NaOH yang dicampurkan ke dalam minyak dengan jumlah berlebih akan menyebabkan minyak mengeras dan membentuk sabun sehingga menurunkan jumlah minyak yang dihasilkan. Reaksi antara asam lemak bebas dengan NaOH merupakan garam-garam lemak dan air.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian arang aktif batok kelapa dengan berat yang berbeda berpotensi sebagai adsorben dalam proses bleaching (pemurnian) minyak ikan kasar hasil dari industri pengolahan ikan karena telah memenuhi standar nasional Indonesia (SNI). Nilai kadar asam lemak bebas yang diuji menggunakan uji anova menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas yang diberi perlakuan berat arang aktif yang berbeda tidak ada perbedaan yang signifikan pada setiap perlakuan. Nilai kejernihan minyak ikan kasar sebelum pemurnian memiliki nilai yang lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai minyak ikan setelah dilakukan proses pemurnian. Nilai kejernihan minyak ikan yang diuji menggunakan uji anova menunjukkan bahwa pemberian arang aktif batok kelapa tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan warna pada minyak ikan.

Daftar Pustaka

- [1] Alimah, D. 2015. Sifat Dan Mutu Arang Aktif Dari Tempurung Biji Mete (*Anacardium occidentale* L.). 35(2): 123-133.
- [2] Adam, D., 2017. Kemampuan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Adsorben untuk Meregenerasi Minyak Jelantah. *Jurnal Edu Science*, 4(1), hal. 8-11.
- [3] Arita, S., Anindya, S. A dan Wildayani, H., 2009. Pengaruh Penambahan Asam pada Proses Pemurnian Minyak Jarak Pagar Kasar. *Jurnal Teknik Kimia*, 16(2): 58-65.
- [4] Dahlan, M.H., H.P. Singera dan M. Yusra. 2013. Penggunaan Karbon Aktif Dari Biji Kelor Dapat Memurnikan Minyak Jelantah. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(3): 44-52.
- [5] Estiasih, T. 2009. *Minyak Ikan Teknologi dan Penerapannya Untuk Pangan dan Kesehatan*. Cetakan Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hal 1-100.
- [6] Ginting, F.D. 2008. *Pengujuan Alat Pendingin Sistem Adsorpsi Dua Adsorber dengan menggunakan Metanol 1000 mL sebagai Refrigeran*. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Indonesia, Jakarta.
- [7] Jamilatun, S dan M. Setyawan. 2014. Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya Untuk Penjernihan Asap Cair. *Spektrum Industri*, 12(1): 73-83.
- [8] Kurniati, E. 2008. Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Arang Aktif. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Volume*. 8(2): 96-103.
- [9] Nadhiro, U. 2017. Penggunaan Bentonit Sebagai Adsorben pada Proses Pemurnian Minyak Ikan Kasar (*Crude Fish Oil*) Hasil Samping Industri Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). Skripsi thesis. Universitas Airlangga.
- [10] Meisrilestari, Yessy, Rahmat, Khomaini, Hesti, Wijayanti. 2013. Pembuatan Arang Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit dengan Aktivasi Secara Fisika, Kimia, dan Fisika-kimia. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(1).
- [11] Paputungan, Rinto, Siti, Nikmatin, Akhiruddin, Maddu, Gustan, Pari. 2018. Mikrostruktur Arang Aktif Batok Kelapa Untuk Pemurnian Minyak Goreng Habis Pakai. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 6(1), hal. 69-74.
- [12] Sari, R.N., B.S.B. Utomo., J. Basmal., dan R. Kusmawati. 2015. Pemurnian Minyak Ikan Hasil Samping (*pre-cooking*) Industri Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardiella lemuru*). *JPHPI*, 18(3), hal. 276-286.
- [13] Setiyono dan Satmoko. 2008. Potensi Pencemaran dari Limbah Cair Industri Pengolahan Ikan di Kecamatan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal air Indonesia*. 4(2).
- [14] SNI, 1995, SNI 06-3730-1995: Arang Aktif Teknis, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [15] Supraptini. 2002. Pengaruh Limbah Industri Terhadap Lingkungan di Indonesia. *Media Libang Kesehatan*. 12(2). 10 pp.