

**Karakteristik Minyak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hasil Pemurnian Menggunakan Arang Aktif dan Bentonit pada Hasil Samping Limbah *Fillet* Ikan Nila PT. Aquafarm Nusantara Semarang**

**The Characteristic of Purified Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fish Using Active Charcoal and Bentonite on Fillet Waste by Product of PT Aquafarm Nusantara**

Sumartini<sup>1)</sup>; Supriyanto<sup>2)</sup>; Pudji Hastuti<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai

<sup>2,3</sup> Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

\*email : [sumartini@politeknikpdumai.ac.id](mailto:sumartini@politeknikpdumai.ac.id)

Diterima : Oktober

Disetujui : Desember

**ABSTRAK**

*PT. Aquafarm Nusantara adalah industri pengolahan ikan modern berbasis fillet ikan Nila yang rutin melakukan ekspor ke berbagai negara. Daging ikan Nila merupakan bagian utama yang dijadikan produk fillet ikan dan diekspor, sehingga masih banyak limbah yang dihasilkan seperti tulang, sisik, kulit, isi perut, dan kepala ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kualitas minyak ikan dari hasil samping industri fillet ikan nila setelah mengalami pemurnian. Metode penelitian adalah metode eksperimental dengan delapan perlakuan dosis bahan pemucat yang berbeda yakni arang aktif 1%, 2%, 3%, bentonit 1%, 2%, 3%, arang aktif : bentonit (2%:1%) dan bentonit:arang aktif (1%:2%). Parameter pengujian adalah kadar air, asam lemak bebas, angka peroksida, bilangan iodin, kecerahan, dan kejernihan. Hasil terbaik menurut parameter uji ditunjukkan oleh kombinasi antara bentonit:arang aktif (2%:1%) dengan nilai kadar air  $0,05 \pm 0,02\%$ , bilangan iodin  $121,87 \pm 2,55 \%$ , angka peroksida  $7,92 \pm 0,0\%$ , kadar asam lemak bebas  $0,23 \pm 0,02$ , nilai kecerahan  $55,67 \pm 0,09\%$  ( $L^*$ ),  $-1,09 \pm 0,03(a^*)$ ,  $23,36 \pm 0,03(b^*)$ , dan nilai kejernihan  $82,79 \pm 0,51\%T$ .*

**KATA KUNCI:** Minyak ikan, pemurnian, arang aktif, bentonit, kualitas

**ABSTRACT**

*PT Aquafarm Nusantara is known as a modern industry in fish processing produced Tilapia Fillet as the main product that is routinely exported to several countries. Therefore, there are still some by products left such as bones, scales, skin, the content of belly, and head. This study conducted aimed to seek the characteristics and the quality of fish oil after purification. The method used was an experimental laboratory using eight different treatments on pale dose (charcoal) 1%, 2%, 3%, bentonite 1%, 2%, 3%, active charcoal 2% : 1%, and bentonite:active charcoal 1%, 2%. Parameters used are moisture content, melting point, free fatty acid, peroxide and iodine value, brightness and clarity. The best result of parameter analysis was showed by combining bentonite: active charcoal (2%:1%), it showed the moisture content  $0.05 \pm 0.02\%$ , iodine number  $121,87 \pm 2,55$ , peroxide number  $7,92 \pm 0,00\%$ , FFA  $0,23 \pm 0,05$ , brightness  $55,67 \pm 0,09\%$  ( $L^*$ ),  $-1,09 \pm 0,03 (a^*)$ ,  $23,36 \pm 0.03(b^*)$ , and clarity  $82,79 \pm 0.51\%T$ .*

**KEYWORDS:** Fish Oil, Refining, Bleaching Earth, Bentonite, Quality

## PENDAHULUAN

Minyak ikan merupakan komponen nutrisi yang ada pada tubuh ikan yang memiliki banyak manfaat kesehatan karena banyak mengandung unsur-unsur gizi dan nutrisi, baik makro nutrien maupun mikronutrien seperti asam lemak yang memiliki ikatan rangkap rantai panjang seperti omega 3 (EPA dan DHA) dan omega 6 (asam linoleat dan linolenat) yang mudah dicerna oleh tubuh, vitamin A yang baik untuk kesehatan mata, vitamin D yang baik untuk kesehatan dan pertumbuhan tulang. Menurut penelitian Saraswati (2013), menunjukkan pengaruh penambahan adsorben bentonit pada pemurnian minyak ikan hasil samping penepungan mengalami penurunan yaitu bilangan peroksida awal sebesar 170 meq/kg menjadi  $25 \pm 0,00$  meq/kg, dengan konsentrasi adsorben bentonit 3%. Minyak ikan mentah yang telah diolah oleh UD Manunggal Jaya masih memiliki kualitas yang dibawah standar yang ditetapkan oleh IFOS (*International Fish Oil Standard*), dengan ketentuan kadar FFA  $\leq 1,5\%$ , PV  $\leq 5$  meq/ kg, bilangan anisidin (anisidin value/AnV)  $\leq 20$  meq/kg, dan total oksidasi (TOTOX)  $\leq 26$  meq/kg. Oleh karena itu peneliti ingin melakukan peningkatan kualitas minyak ikan agar sesuai standar yang ditetapkan oleh IFOS (*International Fish Oil Standard*) dengan melakukan tahapan pemurnian minyak mentah, yaitu proses netralisasi dan pemucatan (*Bleaching*). Proses pemucatan dilakukan dengan menggunakan arang aktif, bentonit, dan kombinasi arang aktif dengan bentonit sebagai Adsorben. Beberapa adsorben yang dapat digunakan untuk proses adsorpsi minyak adalah *fuller earth*, *activated clay*, bentonit, dan karbon aktif (Aji & Hidayat, 2011).

Karbon aktif merupakan senyawa karbon, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300 – 3500 m<sup>2</sup> /gram dan ini

berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. Karbon aktif dapat mengadsorpsi dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif tergantung pada besar atau volume pori dan luas permukaan. Karbon aktif terdiri dari berbagai mineral yang dibedakan berdasarkan kemampuan adsorpsi (daya serap) dan karakteristiknya. Sedangkan Bentonit merupakan istilah dalam dunia perdagangan untuk *clay* yang mengandung monmorillonit. Bentonit berbeda dari *clay* lainnya karena hampir seluruhnya (75%) merupakan mineral monmorillonit. Kandungan utama bentonit adalah mineral monmorillonit dengan rumus kimia  $[Al_{1.67}Mg_{0.33}(Na_{0.33})Si_4O_{10}(OH)_2]$ . Bentonit mempunyai sifat mengadsorpsi, karena ukuran partikel koloidnya sangat kecil dan memiliki kapasitas permukaan yang tinggi. Bentonit juga mempunyai struktur berlapis dengan kemampuan mengembang (*swelling*) dan memiliki kation-kation yang dapat ditukarkan. Sebelum digunakan adsorben bentonit ini memerlukan proses aktivasi menggunakan asam kuat untuk melarutkan komponen pengotor yang menghambat kapasitas adsorpsi pada adsorben. Menurut Puslitbang Tekmira (2005), komposisi bentonit dapat disajikan pada Tabel 1.

Penelitian menggunakan adsorben arang aktif dan bentonit sebelumnya telah dilakukan oleh Darmawan (2006) dengan hasil optimum pada penggunaan arang aktif sebesar 2% menghasilkan sifat fisiko-kimia minyak kemiri dan telah memenuhi Standar Nasional. Selain itu menurut Darmawan (2006), Pemurnian minyak kemiri dengan menggunakan arang aktif dan bentonit sebesar 2, 3 dan 4 % dengan kondisi pemurnian yang digunakan, belum mampu menghasilkan kualitas minyak yang diharapkan. Berdasarkan hasil penelitian

tersebut belum terdapat penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas menggunakan kombinasi adsorben arang aktif dan bentonit dengan konsentrasi tertentu, oleh sebab itu penelitian ini menggunakan kombinasi adsorben sebagai agen penjernih dan peningkatan kualitas minyak.

Tabel 1. Komposisi Kimia Bentonit Alami

Senyawa Kimia	Na-Bentonit (%)	Ca-Bentonit (%)
SiO <sub>2</sub>	61,3-61,4	62,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,8	17,33
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,9	5,30
CaO	0,6	3,68
MgO	1,3	3,30
Na <sub>2</sub> O	2,2	0,50
K <sub>2</sub> O	0,4	0,55
H <sub>2</sub> O	7,2	7,22

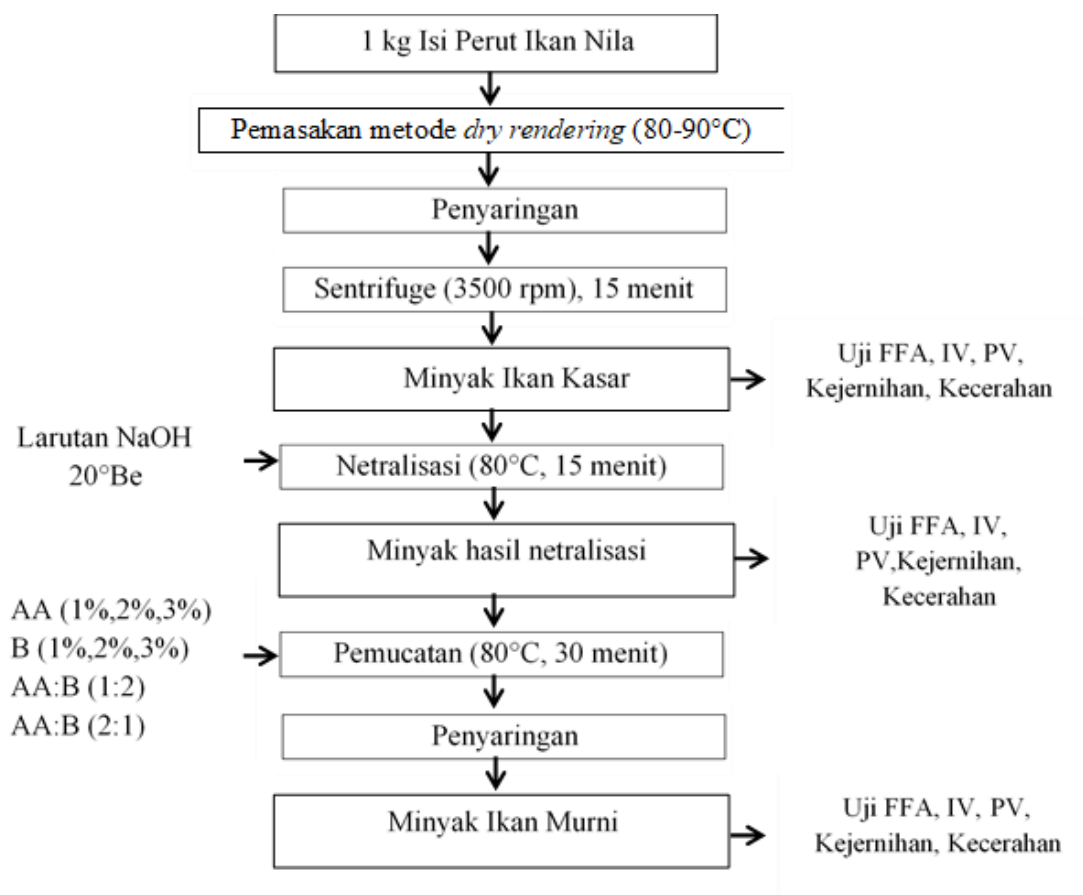
Sumber : Puslitbang Tekmira, 2005

**BAHAN DAN METODE**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi : (1) Bahan baku jeroan ikan yang diproses di UD. Manunggal Jaya, Demak (2) Bahan pemurnian meliputi :

NaOH kristal (PA), Arang aktif, bentonit dan (3) Bahan pengujian yang meliputi : (1) Alkohol (2) Larutan Kloroform ; (3) HCl; (4) Aquadest, (5) Larutan Na-Thiosulfat (PA), indikator PP serbuk (PA), reagen Ibr (PA).

**A. Prosedur Ekstraksi dan Pemurnian Minyak Ikan**



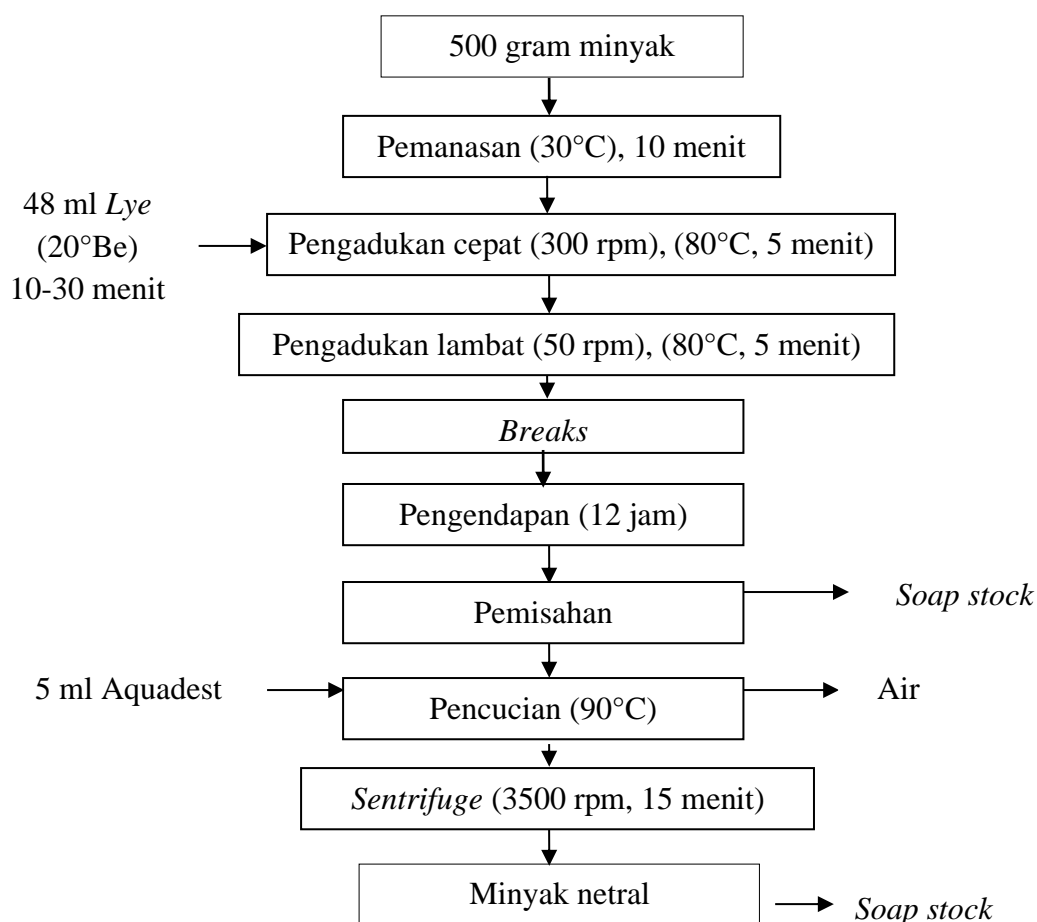
Gambar 1. Proses Pemurnian Minyak Ikan (Sumber : Bimbo, 1998, Dimodifikasi)

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan delapan perlakuan dosis bahan pemucat yang berbeda yakni arang aktif 1%,2%, 3%, bentonit 1%,2%,3%, arang aktif : bentonit (2%:1%) dan bentonit:arang aktif (1%:2%). Parameter pengujian adalah kadar air menggunakan metode thermogravimetry (AOAC. 1995), kadar asam lemak bebas menggunakan metode thermogravimetri (AOCS Ca 5a-40, 1997), angka peroksida menggunakan metode thermogravimetri (AOCS Cd 8-53, 2003), *iodine value* menggunakan metode wijs 1b-87 (1992) , kecerahan dengan metode CIE L\*a\*b\* koordinat menggunakan alat *chromameter* dan kejernihan menggunakan metode spektrofotometri dengan alat spektrofotometer *visible*.

Proses pemurnian dilakukan dengan netralisasi menggunakan kaustik soda (NaOH) 20°Be dan dilanjutkan dengan

**B. Prosedur Netralisasi Minyak Ikan**

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahapan penelitian yakni ekstraksi minyak, netralisasi, dan pemucatan menggunakan arang aktif dan bentonit. Sebelum digunakan, bentonit perlu diaktifkan terlebih dahulu dengan menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> agar hasilnya optimal. Rotua *et al.*, (2015) menyatakan bahwa penggunaan asam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M dengan prosedur bentonit dipanaskan pada suhu 80°C selama 3 jam di dalam oven kemudian diambil 35 gram bentonit dan ditambahkan 200 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M distirrer pada kecepatan 700 rpm pada suhu 50°C selama 3 jam. Prosedur selanjutnya dilakukan pencucian dengan aquadest hangat sampai pH mendekati netral atau diatas 3 dilanjutkan pengeringan dengan oven 105°C dan pengayakan dengan ayakan 100 mesh dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi bentonit. pemucatan . Prosedur penelitian dapat dijelaskan melalui diagram Gambar 1.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Netralisasi Dengan NaOH (Sumber: Abdillah, 2008)

### HASIL DAN BAHASAN

Hasil pengujian awal kualitas minyak kasar (kadar air menggunakan metode thermogravimetry (AOAC. 1995), kadar asam lemak bebas menggunakan metode titrasi (AOCS Ca 5a-40, 1997), angka peroksida menggunakan metode titrasi (AOCS Cd 8-53, 2003), *iodine value* menggunakan metode wijs 1b-87 (1992) , kecerahan dengan metode CIE L\*a\*b\* koordinat menggunakan alat *chromameter* dan kejernihan menggunakan metode spektrofotometri dengan menggunakan alat spektrofotometer *visible*). Hasil pengujian awal minyak setelah ekstraksi secara berturut-turut yaitu kadar air, asam lemak bebas, angka peroksida, *iodine value*, kecerahan, dan kejernihan adalah : 0,05±0,02%; 7,84±0,02%; 7,92±0,03%; 121,87±2,55; 55,79±0,03L\*; 49,50±0,05%T. Pemurnian minyak ikan dilakukan dengan menggunakan arang aktif ,bentonit dan kombinasi arang aktif dan bentonit. Hasil

dari pemurnian yang dilakukan dengan menggunakan konsentrasi arang aktif dan bentonit . Bentonit diaktivasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Penelitian dilakukan sebanyak 8 perlakuan yaitu Arang aktif 1%,2%,3%, Bentonit 1%,2%,3% dan kombinasi arang aktif dan bentonit 1:2 dan 2:1 dengan tiga kali ulangan dengan hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 2.

Menurut Riyanto (1992) komposisi bentonit (monmorilonit) terdiri dari 80,35% SiO<sub>2</sub>, 1,3% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,65% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,69% CaO, dan 0,5% MgO. Sistem kerangka bentonit terbentuk dari polimer anorganik yang tersusun dari Si<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Pada keadaan normal ruang-ruang kosong kristal bentonit terisi penuh oleh molekul air akibat proses hidrasi udara sekitar. Apabila molekul air tersebut terurai kemudian air meninggalkan rongga, maka akan memberikan efek luas.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pemurnian Minyak Ikan Menggunakan Arang aktif dan Bentonit

Perlakuan	Pengujian	Hasil	Pengujian	Hasil
Arang Aktif 1%	FFA ( <i>Free Fatty Acid</i> )	5,06±0,39% <sup>a</sup>	Kecerahan ( <i>Brightness</i> )	39,77±0,73L <sup>*a</sup>
	Kadar air	2,32±0,38% <sup>a</sup>	Kejernihan ( <i>Clarity</i> )	70,42±0,55T <sup>a</sup>
	PV ( <i>Peroxide Value</i> )	3,81±0,07% <sup>d</sup>	IV ( <i>Iodine Value</i> )	121,36±0,53 <sup>c</sup>
Arang Aktif 2%	FFA( <i>Free Fatty Acid</i> )	3,58±0,33% <sup>b</sup>	Kecerahan ( <i>Brightness</i> )	40,28±0,51L <sup>*a</sup>
	Kadar air	1,72±0,20% <sup>b</sup>	Kejernihan ( <i>Clarity</i> )	75,11±0,86%T <sup>c</sup>
	PV( <i>Peroxide Value</i> )	1,72±0,20% <sup>c</sup>	IV( <i>Iodine Value</i> )	121,74±0,16 <sup>c</sup>
Arang aktif 3%	FFA( <i>Free Fatty Acid</i> )	3,12±0,23% <sup>c</sup>	Kecerahan( <i>Brightness</i> )	49,55±0,67L <sup>*b</sup>
	Kadar air	0,93±0,04% <sup>c</sup>	Kejernihan( <i>Clarity</i> )	79,00±0,08%T <sup>e</sup>
	PV( <i>Peroxide Value</i> )	1,22±0,005% <sup>ab</sup>	IV( <i>Iodine Value</i> )	120,36±2,26 <sup>bc</sup>
Bentonit 1%	FFA( <i>Free Fatty Acid</i> )	3,98±0,11% <sup>b</sup>	Kecerahan ( <i>Brightness</i> )	41,89±2,95L <sup>*a</sup>
	Kadar air	1,96±0,05% <sup>b</sup>	Kejernihan ( <i>Clarity</i> )	72,55±0,58%T <sup>b</sup>
	PV( <i>Peroxide Value</i> )	3,00±0,03% <sup>b</sup>	IV( <i>Iodine Value</i> )	119,07±0,53 <sup>a</sup>
Bentonit 2%	FFA( <i>Free Fatty Acid</i> )	3,28±0,48% <sup>c</sup>	Kecerahan ( <i>Brightness</i> )	40,70±0,44L <sup>*a</sup>
	Kadar air	1,67±0,11% <sup>b</sup>	Kejernihan ( <i>Clarity</i> )	76,24±0,56%T <sup>d</sup>
	PV( <i>Peroxide Value</i> )	1,71±0,05% <sup>c</sup>	IV( <i>Iodine Value</i> )	121,37±0,63 <sup>c</sup>
Bentonit 3%	FFA( <i>Free Fatty Acid</i> )	2,49±0,48% <sup>d</sup>	Kecerahan ( <i>Brightness</i> )	50,73±0,30L <sup>*b</sup>
	Kadar air	0,89±0,02% <sup>c</sup>	Kejernihan ( <i>Clarity</i> )	79,63±0,54%T <sup>e</sup>
	PV( <i>Peroxide Value</i> )	0,92±0,04% <sup>de</sup>	IV( <i>Iodine Value</i> )	122,52±0,22 <sup>cd</sup>
Arang Aktif : Bentonit 2: 1	FFA( <i>Free Fatty Acid</i> )	0,23±0,05% <sup>e</sup>	Kecerahan ( <i>Brightness</i> )	55,67±0,09 L <sup>*c</sup>
	Kadar air	0,05 ± 0,02% <sup>d</sup>	Kejernihan ( <i>Clarity</i> )	82,79 ± 0,51%T <sup>f</sup>
	PV( <i>Peroxide Value</i> )	0,83±0,02% <sup>f</sup>	IV( <i>Iodine Value</i> )	121,87±2,55 <sup>c</sup>
Arang Aktif : Bentonit 1: 2	FFA( <i>Free Fatty Acid</i> )	0,36±0,05% <sup>e</sup>	Kecerahan ( <i>Brightness</i> )	51,33±0,69L <sup>*b</sup>
	Kadar air	0,78±0,02% <sup>c</sup>	Kejernihan ( <i>Clarity</i> )	81,59±0,46%T <sup>g</sup>
	PV( <i>Peroxide Value</i> )	1,06±0,13% <sup>cd</sup>	IV( <i>Iodine Value</i> )	121,92±0,05 <sup>c</sup>

Keterangan : huruf yang berbeda pada pengujian statistik yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata  
%T : % Transmisi, L\* : *Lightness*

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil terbaik adalah penggunaan kombinasi arang aktif dan bentonit (2:1) dibandingkan dengan penggunaan hanya satu adsorben saja. Hasil adsorpsi dengan kombinasi arang aktif dan bentonit menghasilkan warna minyak yang lebih jernih dibandingkan adsorben arang aktif dan bentonit saja. Hal ini disebabkan karena kedua adsorben tersebut mempunyai bentuk yang berpori atau berongga yang berfungsi menyerap kotoran dan warna, terutama bentonit. Akan tetapi jika penggunaan bentonit yang ditambahkan terlalu banyak maka hasilnya akan sama dengan penggunaan bentonit dalam jumlah kecil yang dikombinasikan dengan arang aktif. Menurut Lin, Akoh, and Reynold (1998) campuran adsorben yang terdiri 4.5% *clay* (tanah liat), 0.5% *charcoal* (arang), 2.5% MgO, 2.5% *celite* dapat menurunkan asam lemak bebas sebesar 74%. (Maskan & Bugci, 2003) menjelaskan bahwa campuran yang terdiri dari 2% *pekmez earth*, 3% bentonit dan 3% magnesium silikat dapat mengurangi asam lemak bebas minyak goreng bekas dari 0.29% menjadi 0.175%.

Netralisasi menunjukkan bahwa perlakuan penambahan larutan kaustik soda 20° Be dapat menurunkan nilai asam lemak bebas dan angka peroksida yang pada awalnya 7,84±0,02%. Setelah proses netralisasi nilai ALB turun sebesar 91,07% (0,70±0,11%). Sedangkan nilai angka peroksida diturunkan dari 7,92±0,03 meq/kg sampai menjadi 0,83±0,04 meq/kg. Netralisasi dapat menurunkan kadar asam lemak bebas karena asam lemak bebas tersabunkan oleh NaOH. Penurunan bilangan peroksida disebabkan oleh sebagian peroksida hasil oksidasi teremulsikan atau terserap pada fraksi tersabunkan. Menurut Aidos, Jacobsen, Jensen, Lutten, van der Padt, and Boom, (2002), menyatakan bahwa reaksi saponifikasi saat pemurnian diduga menjadi faktor yang menyebabkan turunnya nilai peroksida. Senyawa hidroperoksida yang terdapat dalam minyak berikatan dengan basa yang terbentuk sabun dalam reaksi tersebut. Pembentukan senyawa peroksida merupakan tanda terjadinya proses oksidasi

primer pada minyak ikan. Senyawa hidroperoksida terbentuk dalam minyak disebabkan oleh berbagai faktor antara lain faktor kesegaran bahan dan suhu perlakuan.

Hasil proses pemucatan pada delapan variabel yang berbeda yakni penggunaan arang aktif 1%, 2%, 3%, bentonit 1%, 2%, 3%, kombinasi arang aktif : bentonit (2:1) dan arang aktif : bentonit (1:2) mendapatkan hasil terbaik adalah kombinasi arang aktif dengan bentonit dengan perbandingan (2:1).

Pada Gambar 3 ditunjukkan bahwa sebelum mengalami tahap pemurnian (Gambar 3a) minyak masih keruh dan mengandung banyak zat pengotor, hal tersebut ditunjukkan dengan nilai kecerahan dan kejernihan yang masih tergolong rendah dengan nilai berturut-turut 55,79±0,03 L\*;49,50±0,05% T. Hal tersebut dikarenakan proses ekstraksi minyak ikan dengan wet rendering yang pada umumnya pemisahannya hanya dilakukan dengan cara pengendapan kotoran dan pengotor, hal tersebut hanya mampu mengendapkan kotoran yang berukuran besar, sedangkan molekul dan zat-zat organik seperti pigmen, mineral, dan senyawa kimia lain yang terlarut dalam minyak tidak mampu mengendap sehingga untuk memurnikan minyak ikan hasil ekstraksi diperlukan adanya adsorben yang dapat mengikat dan menyerap senyawa-senyawa tersebut. Adsorben yang dipilih pada penelitian ini adalah arang aktif dan bentonit yang telah diaktivasi. Tahap pemurnian yang pertama kali dilakukan adalah proses netralisasi dengan larutan NaOH 20°Be yang merupakan proses memisahkan asam lemak bebas dari minyak ikan dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan kaustik soda (basa) sehingga membentuk sabun (*soap stock*) yang ditunjukkan pada Gambar 3b. Besar jumlah kaustik soda yang digunakan tergantung dari seberapa besar jumlah asam lemak bebas. Efisiensi netralisasi dinyatakan dalam *refining factor*, yaitu perbandingan antara kehilangan total karena netralisasi dan jumlah asam lemak bebas dalam lemak kasar. Diagram alir proses netralisasi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 3. Dokumentasi Pemurnian Minyak Ikan

Setelah proses netralisasi, selanjutnya proses pemucatan yang ditunjukkan pada Gambar 3e yaitu proses pemurnian untuk menghilangkan zat-zat warna yang tidak disukai dalam minyak menggunakan adsorben yakni arang aktif dan bentonit. Zat warna dalam minyak akan diserap oleh permukaan adsorben, proses disertai pemanasan. *Bleaching* atau pemucatan merupakan proses untuk memperbaiki warna minyak. Misalnya pada minyak ikan tertentu, terutama minyak hasil samping penepungan ikan dan *fillet* ikan yang berupa limbah, kadang-kadang tidak menarik sehingga kenampakannya harus diperbaiki melalui proses pemucatan. Warna minyak ikan juga disebabkan oleh asam lemak bebas beraksi membentuk senyawa berwarna. Adanya logam bebas seperti Fe mempercepat proses perubahan warna tersebut. Konsumen umumnya menghendaki minyak yang bening dan jernih sehingga pada minyak ikan tertentu harus dilakukan proses pemucatan. Tujuan utama proses *bleaching* adalah menghilangkan warna dari minyak. Selain warna, pemucatan juga berperan mengurangi komponen minor lainnya seperti aroma,

senyawa bersulfur dan logam-logam berat. Menurut Zufarov, Sekretar and Schmidt (2008), menyatakan bahwa pengotor yang dikenal dengan sebutan gum atau getah ini terdiri dari fosfatida, protein, hidrokarbon, karbohidrat, air, logam berat dan resin), asam lemak bebas (FFA), tokoferol, pigmen dan senyawa lainnya. Adanya pengotor pada minyak akan menurunkan kualitas dan mempengaruhi penampilan fisik, rasa, bau dan waktu simpan dari minyak, sehingga harus dihilangkan melalui proses pemisahan secara fisika maupun secara kimia.

Hasil penelitian terbaik ditunjukkan pada penggunaan adsorben kombinasi arang aktif dan bentonit (2:1) (Gambar 3f), hal ini dimungkinkan karena pada dasarnya efektifitas arang aktif dalam menyerap kotoran disebabkan bahan baku pada proses karbonisasi suhunya rendah, sebagian dari tar yang dihasilkan berada dalam pori dan permukaan sehingga mengakibatkan adsorpsi terhalang dan menurunkan kemampuan adsorpsi.

Menurut Hassler (1951), karbon aktif dengan daya adsorpsi yang besar, dapat dihasilkan oleh proses aktivasi bahan baku

yang telah dikarbonisasi dengan suhu tinggi. Pada umumnya penggunaan arang aktif pada pemurnian minyak tidak menggunakan proses pengaktifan terlebih dahulu. Hasil penelitian menunjukkan kinerja adsorben tunggal arang aktif sebagai pemurni minyak menunjukkan hasil kurang maksimal. Maka, perlu adanya kombinasi penggunaan adsorben lain untuk memaksimalkan kualitas minyak yaitu menggunakan adsorben bentonit.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan adsorben bentonit lebih efektif dalam proses pemurnian minyak dibandingkan hanya menggunakan arang aktif saja, hal tersebut dikarenakan bentonit mengalami proses aktivasi. Tujuan utama dari proses aktivasi adalah menambah atau mengembangkan volume pori dan memperbesar diameter pori yang telah terbentuk pada proses karbonisasi serta untuk membuat beberapa pori baru. Adanya interaksi antara zat pengaktifasi dengan struktur atom-atom karbon hasil karbonisasi adalah mekanisme dari proses aktivasi. Selama aktivasi, karbon dibakar pada suasana oksidasi yang akan menambah jumlah atau volume pori dan luas permukaan.

Hasil yang terbaik pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan kombinasi arang aktif dan bentonit (2:1) dibandingkan menggunakan adsorben tunggal. Hal ini sejalan dengan penelitian Darmawan (2006), dimana penggunaan *single* adsorben belum efektif meningkatkan kualitas minyak, selain itu penggunaan bentonit dengan kadar yang tinggi tidak optimal dalam penyerapan kandungan air dalam minyak. Kombinasi arang aktif dan bentonit menjadi efektif dalam pemurnian minyak dikarenakan kelemahan pada penggunaan arang aktif yang kurang optimal dalam adsorpsi karena perlu mengalami proses aktivasi, sedangkan penggunaan adsorben bentonit pada jumlah dan proporsi yang sesuai akan mengoptimalkan proses adsorpsi, dalam hal ini jumlah adsorben bentonit adalah 1% dengan kombinasi arang aktif 2%. Berdasarkan penelitian Kusuma (2012),

penambahan adsorben bentonit tanpa aktivasi yaitu sebanyak 2% efektif dengan lama reaksi 75 menit sedangkan adsorben bentonit 1% efektif pada waktu reaksi 60 menit. Artinya penggunaan bentonit teraktifasi lebih menunjukkan hasil maksimal dalam waktu yang lebih singkat.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, limbah isi perut dari limbah industri pengolahan *fillet* ikan Nila di PT. Aquafarm Nusantara menunjukkan bahwa arang aktif dan bentonit terbukti dapat meningkatkan kualitas minyak kasar. Hasil pemurnian minyak menggunakan kombinasi arang aktif dan bentonit dengan proporsi (2:1) merupakan hasil penelitian terbaik dengan nilai kadar air  $0,05 \pm 0,02\%$ , bilangan iodin  $121,87 \pm 2,55 \%$ , angka peroksida  $7,92 \pm 0,0\%$ , kadar asam lemak bebas  $0,23 \pm 0,02$ , nilai kecerahan  $55,67 \pm 0,09\%$  (L\*),  $-1,09 \pm 0,03(a^*)$ ,  $23,36 \pm 0,03(b^*)$ , dan nilai kejernihan  $82,79 \pm 0,51\%T$ . Penggunaan adsorben kombinasi terbukti lebih efektif sebagai agen pemucat minyak dibandingkan hanya menggunakan satu jenis adsorben.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aidos I, Jacobsen C, Jensen B, Luten JB, van der Padt A, Boom RM. (2002) Volatile oxidation products formed in crude herring oil under accelerated oxidation conditions. *Journal Lipid Science Technology* (4) 148-161.
- Abdillah, M.H. (2008). Pemurnian Minyak Dari Limbah Pengolahan Ikan. Institut Pertanian Bogor [Skripsi]
- Aji, D. W., & Hidayat, M. N. (2011). Optimasi pencampuran Carbon Active dan Bentonit sebagai adsorben dalam penurunan kadar FFA (*Free Fatty Acid*) minyak goreng bekas melalui proses adsorpsi. *ISIJ International*, 39 (1), 23–32.
- Bimbo, AP. (1998). *Guidelines for characterizing food grade fish oil*. INFORM 9:473-483.



- Darmawan, S. (2006). Pembuatan Minyak Kemiri dan Pemurniannya dengan Arang Aktif dan Bentonit. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 24(5) 413-423
- Hasler, J.W., (1951), "Active Carbon", Chemical Publishing Co., Inc., Brooklyn.
- Kusuma, W.(2012). Bentonit Pacitan sebagai adsorben untuk dekolorisasi Crude Palm Oil (CPO). Skripsi. Universitas Airlangga
- Lin, S, Akoh, C.C, AE, Reynold (1998). The recovery of used fryings oils with various adsorbents. *Journal of Food Lipids* 5 : 1-16
- Maskan, M dan H.I. Bagci (2003) The recovery of used sunflower seed oil utilized inrepeated deep fat frying process. *Journal of European Food Research and Technology*, 218: 26-31.
- Puslitbang Tekmira. (2005). Bentonit. <http://www.tekmira.esdm.go.id/>
- Riyanto, A., (1992) Bahan Galian Industri Bentonit, PPTM, Bandung.
- Usydus,Z, Richert,JS (2012). Functional Properties of Fish and Fish Products: *International Journal of Food Properties*, 1094-2914
- Zufarov, O, Sekretar, S.and Schmidt. S, (2008), Degumming of Rapeseed and sunflower Oil, *Acta Chimica Slovaca*, Slovak University of Technology, 1, pp. 321-328