

PENURUNAN BILANGAN PEROKSIDA PADA MINYAK GORENG BEKAS MENGGUNAKAN ADSORBEN Ca BENTONIT

Atikah

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jendral Ahmad Yani, 13 Ulu, Palembang

ABSTRAK

Minyak goreng bekas ditinjau dari parameter fisik maupun kimia telah mengalami perubahan dan tidak layak untuk digunakan lagi, oleh karena itu perlu adanya usaha pengolahan minyak goreng bekas agar dapat digunakan kembali untuk kebutuhan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sejauh mana mutu minyak goreng bekas untuk parameter bilangan peroksida dapat diperbaiki dengan menggunakan Ca bentonit. Proses utama dalam penelitian ini adalah adsorpsi dengan Ca bentonit sehingga bilangan peroksida yang merupakan salah satu indikator mutu minyak goreng menurun. Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi aktivasi adsorben Ca bentonit, analisa awal minyak goreng bekas, pengolahan secara adsorpsi dengan memvariasikan kondisi operasi yang meliputi temperatur operasi 60°C, 80°C, 100°C dan berat Ca bentonit 40, 50, 60, 70, 80 gram serta analisa bilangan peroksida pada minyak goreng yang telah diadsorpsi. Hasil terbaik penelitian ini yaitu bilangan peroksida 16.20 mek O₂/kg di mana terjadi penurunan 46.11% yang didapat pada kondisi temperatur 100°C dan berat Ca bentonit 80 gram.

Kata kunci : Ca bentonit, bilangan peroksida, adsorpsi, minyak goreng bekas

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai alat pengolah bahan makanan. Fungsinya sebagai media penggoreng sangat vital dan kebutuhannya semakin meningkat. Minyak goreng nabati biasa diproduksi dari kelapa sawit, kelapa, atau jagung. Pada umumnya minyak yang sudah digunakan untuk menggoreng tidak dibuang, namun digunakan berulang kali. Demikian pula yang terjadi pada industri pangan yang menggunakan minyak goreng dalam jumlah besar. Minyak dipakai berulang-ulang untuk menekan biaya produksi. Penggunaan kembali minyak goreng bekas secara berulang-ulang akan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada minyak yang digunakan, dimana minyak menjadi berwarna kecoklatan, lebih kental, berbusa, berasap serta dihasilkan rasa dan bau yang tidak disukai pada bahan pangan yang digoreng.

Salah satu alternatif pemecahan masalah yang paling tepat adalah mengolah minyak goreng bekas sehingga bisa digunakan kembali. Pada umumnya minyak goreng dijernihkan dengan menggunakan karbon aktif sebagai penyerap warna dan kotoran, tetapi karena proses tersebut kurang ekonomis karena harga karbon aktif lebih mahal, maka dicari alternatif lain yaitu dengan menggunakan bentonit. Bentonit berfungsi sebagai penyerap kotoran yang ada pada minyak goreng bekas, karena bentonit mempunyai struktur kristal yang spesifik (berongga). Proses pengolahan minyak goreng bekas dengan memakai bentonit ini menggunakan cara adsorpsi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berat bentonit serta temperatur pemanasan terhadap kadar bilangan peroksida yang merupakan parameter penting mutu minyak goreng dan untuk mengetahui besar penurunan bilangan peroksida pada minyak goreng bekas

yang belum diolah dengan minyak goreng bekas yang telah diolah secara adsorpsi dengan bentonit. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah meningkatkan nilai tambah dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya alam mineral berupa bentonit dan memanfaatkan kembali minyak goreng bekas menjadi minyak goreng yang bermutu baik.

Bentonit

Bentonit merupakan sejenis tanah liat atau lempung yang terdiri dari SiO_2 dan Al_2O_3 yang merupakan penyusun utama serta senyawa-senyawa lain seperti CaO , MgO , Fe_2O_3 dan K_2O yang mengandung air dan terikat secara kimia. Pemberian nama bentonit pertama kali dipakai oleh “Knight” pada tahun 1898 untuk tanah liat yang mempunyai sifat-sifat koloidal yang ditemukan di daerah Fort Benton, Rock Creek, Wyoming, Amerika Serikat. Tanah liat jenis ini mempunyai sifat yang unik yaitu mengembang apabila dilarutkan dalam air. Bentonit adalah tanah liat yang berasal dari abu vulkanis yang komposisinya sebagian besar adalah mineral tanah liat smektit yaitu tanah liat yang bersifat plastik dan koloidal tinggi.

Bentonit berbentuk seperti bubuk halus padat yang berwarna merah kecoklatan, berjenis lempung yang mengandung mineral montmorillonit lebih dari 85% dan fragmen sisa terdiri dari campuran dari mineral kwarsa atau kristoballit, felispar, kalsit, gipsum, dan lain-lain. Pada kenyataannya, komposisi montmorillonit itu sendiri berbeda dari bentonit yang satu dengan bentonit yang lain dan kandungan elemennya bervariasi tergantung pembentukan alam. Secara fisik bentonit yang digunakan mempunyai ciri berwarna merah kecoklatan dan berbentuk bubuk/powder padat. Secara kimia bentonit yang digunakan mempunyai ciri yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

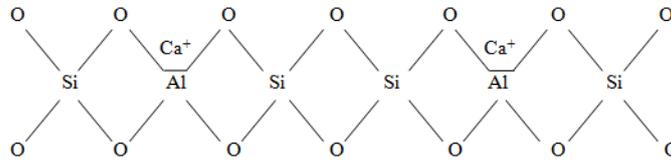
Tabel 1. Kandungan bentonit

Komponen	Jumlah
SiO_2	37,88 – 64,43 %
Al_2O_3	13,24 – 19,68 %
Fe_2O_3	3,23 – 7,03 %
TiO_2	0,07 – 0,70 %
CaO	2,14 – 15,4 %
MgO	1,68 – 2,21 %
K_2O	0,48 – 1,58 %
Na_2O	0,12 – 0,53 %

Sumber : Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Selatan, 2006

Sistem kerangka bentonit terbentuk dari polimer an-organik yang tersusun dari Si_2O_3 dan Al_2O_3 . Ikatannya terangkai membentuk susunan berulang dimana atom O dipakai bersama oleh dua Si dan Al. Atom Al dan Si diikat oleh masing-masing empat atom O sehingga satu unit Al_2O_3 bersifat elektronegatif. Gambar 1 merupakan bagian pembentuk dari sistem polimer an-organik secara keseluruhan. Polimer tersebut membentuk sistem kesatuan jaringan yang di dalamnya terdiri saluran-saluran pori serta rongga teratur. Rongga itu mudah diisi oleh ion-ion logam alkali atau alkali tanah yang bersifat mobil dan molekul air yang dapat bergerak bebas. Muatan

negatif Al_2O_3 pada kerangka bentonit dapat dinetralkan oleh adanya kation-kation, antara lain Na dan Ca.



Gambar 1. Kerangka dasar alumino silikat pada bentonit

Interaksi penyerapan pada bentonit meningkat dengan adanya kation-kation bermuatan di sepanjang kerangka yang membentuk medan elektostatika. Jenis kation dan struktur kerangka menentukan lokasi pusat serapan, begitu juga halnya dengan perbandingan Si/Al memberikan efek sifat mampu menyerap. Pada keadaan normal 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 memberikan efek luas permukaan yang spesifik dari bentonit sehingga sifat mampu menyerap terutama terhadap molekul yang berukuran lebih kecil dari rongga. Karena hal tersebut, bentonit dikatakan mempunyai daya saring molekular.

Penggunaan bentonit untuk keperluan suatu industri terutama berdasarkan sifat fisiknya. Di antaranya sifat fisik yang memegang peranan penting adalah kapasitas pertukaran ion atau kation, daya serap, luas permukaan, reologi, sifat mengikat dan melapis, serta plastisitas.

1. Kapasitas pertukaran ion

Sifat ini menentukan jumlah air (uap air) yang dapat diserap oleh bentonit dalam keadaan keseimbangan reaksi kimia. Hal ini terjadi karena struktur kisi-kisi kristal mineral monmorillonit serta adanya unsur ion dan kation yang mudah tertukar dan menarik air.

2. Daya serap

Sifat ini disebabkan oleh ketidakseimbangan muatan listrik dalam ion serta juga adanya pertukaran ion. Dalam mineral lempung, daya serap terjadi pada ujung dan permukaan kristal serta ruang di antara ikatan butir-butir lem lempung.

3. Luas permukaan

Luas permukaan adalah jumlah luas permukaan kristal atau butiran-butiran bentonit, biasanya dinyatakan dalam m^2/gram . Sifat ini sangat penting, makin besar luas permukaan partikel maka makin banyak zat-zat kimia yang terbawa (melekat) atau makin sempurna pori-pori yang dapat terisi. Sifat ini dimanfaatkan dalam industri kimia, misalnya sebagai katalis, bahan pengisi dan pengembang dalam industri kertas, cat, dan plastik.

4. Reologi

Ada 2 macam sifat reologi yang diutamakan dalam penggunaan bentonit, yaitu :

Kekentalan dan daya suspensi

Sifat ini dimanfaatkan dalam penggunaan sebagai lumpur bor, industri cat, industri pupuk (pupuk yang disemprotkan), industri keramik untuk pembuatan formula lapisan pengkilap (email) dan untuk pengemulsi bitumen.

Tiksotropi

Sifat ini dipergunakan dalam pemboran sebagai pembentuk dinding penahan lubang bor, dalam teknik sipil untuk pembentuk lapisan dalam pembuatan dinding diafragma, fondasi bendungan, jembatan dan bangunan-bangunan lain, serta industri cat agar yang dihasilkan tidak menetes waktu digunakan.

5. Sifat mengikat dan melapis

Sifat ini digunakan dalam industri logam yaitu untuk membuat pelet konsentrat bijih dan membentuk pasir cetakan, serta dalam industri peternakan yaitu dalam pembuatan pelet makanan binatang (terutama unggas).

6. Sifat plastis

Sifat yang menyerupai plastik ini dipunyai juga oleh bentonit. Sifat ini dimanfaatkan untuk campuran pada permukaan mortar, keramik dan dempul untuk perkakas dan kayu.

Pada garis besarnya bentonit terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Kalsium bentonit (Ca-Bentonit)

Bentonit ini mengandung kalsium dan magnesium yang relatif lebih banyak dibandingkan kandungan natriumnya. Sedikit menyerap air, bila didispersikan dalam air akan mengendap (tidak membentuk suspensi) dan pHnya normal. Daya tukar ionnya cukup besar dan bersifat menyerap warna. Karena sifat tersebut maka jenis bentonit ini dipergunakan untuk bahan pemucat warna dan juga sebagai perekat pasir cetak. Di Inggris, kalsium bentonit disebut *fuller earth*, di Amerika Serikat disebut dengan Bentonit Texas atau Bentonit Selatan. Ca-bentonit merupakan salah satu dari jenis bentonit yang berfungsi sebagai pembersih (*bleaching*), pengikat (*binder*), penghilang warna (*decolourizing*), penyerap (*adsorbent*), pengisi (*filler*), dan lain-lain.

2. Natrium Bentonit

Bentonit jenis ini mengandung banyak ion natrium dibandingkan Ca dan Mg dan mempunyai sifat-sifat mengembang apabila tercampur air sehingga dalam suspensi akan menambah kekentalan. Ion natrium mempunyai daya serap air yang lebih besar daripada ion-ion seperti Mg, Ca, K, dan H. Jika dimasukkan ke dalam air akan mengembang dan membentuk larutan koloid. Dan bila air tersebut dikeluarkan dari larutan koloid tadi, maka akan terbentuk suatu massa yang kuat, liat, keras, dan tidak tembus air serta bersifat lembam atau tahan terhadap reaksi kimia. pH suspensi berkisar antara 8,5 – 9,8. Karena sifat-sifat tersebut maka bentonit jenis ini dipergunakan sebagai lumpur pengeboran untuk pembentuk dinding diafragma, menyumbat kebocoran bendungan, bahan pencampur zat, dan lain-lain.

Tabel 2. Perbedaan sifat fisik Ca-bentonit dengan Na-bentonit

Sifat Fisik	Ca-bentonit	Na-bentonit
Kekuatan dalam keadaan basah	tinggi	sedang
Perkembangan daya ikat	cepat	sedang
Kekuatan tekan	sedang	tinggi
Sifat membentang	mudah	sukar

Sumber : Buletin PPTM, 2004

Adsorbsi

Adsorbsi merupakan suatu peristiwa fisik pada permukaan suatu bahan yang tergantung dari spesifik affinity antara adsorben dan zat yang diadsorbsi. (Ketaren, 1986). Proses adsorbsi dapat diartikan sebagai proses penyerapan suatu zat lain, dimana pada proses ini hanya terjadi pada daerah permukaan saja. Suatu zat dapat dikatakan diserap pada permukaan zat kedua bila daya tarik antara molekul-molekul dari dua zat yang berbeda lebih besar dari daya tarik antar molekul di dalamnya. Besarnya proses penyerapan tergantung dari besarnya aktivasi adsorban dalam hal ini adalah bentonit dan suhu pada proses adsorbsi. Adsorben yang sering digunakan adalah karbon aktif, zeolit, dan lumpur aktif. Tujuan dari proses adsorbsi adalah menghilangkan rasa, warna, dan bau yang tidak diinginkan serta material – material organik baik yang beracun maupun tidak dari suatu senyawa.

Adsorbsi dapat diklasifikasikan menjadi adsorbsi fisik dan kimia. Adsorbsi fisik terjadi karena adanya gaya “Van der Waals” dan bersifat reversibel. Adsorben yang digunakan dalam adsorbsi fisik harus memiliki luas permukaan yang luas sebagai tempat terkumpulnya solute. Sedangkan adsorbsi secara kimia biasanya bersifat irreversibel. Karena molekul – molekul dalam zat padat tiap – tiap arah sama maka gaya tarik – menarik antara satu molekul dengan yang lain di sekelilingnya adalah seimbang. Sebab daya tarik yang satu kan dinetralkan oleh yang lain yang letaknya simetris. Lain halnya yang ada di permukaan, gaya–gaya tersebut tidak seimbang karena pada suatu arah di sekeliling tersebut tidak ada molekul lain yang menariknya. Akibatnya zat tersebut akan mempunyai sifat menarik molekul – molekul gas atau solute ke permukaannya.

Faktor yang mempengaruhi proses adsorbsi (Cookson, 1978 dalam Sariadi, 2012) adalah jenis adsorben, macam zat yang diadsorbsi, konsentrasi masing – masing zat, luas permukaan dan temperatur. Untuk adsorben dengan luas permukaan dan berat tertentu, zat yang diadsorbsi tergantung pada konsentrasi solute di sekitar solvent. Makin tinggi konsentrasinya makin besar pula zat yang diadsorbsi. Proses adsorbsi adalah keadaan setimbang. Bila kecepatan suatu zat ditambah atau dikurangi maka akan terjadi keadaan setimbang yang baru.

Syarat – syarat adsorben yang baik :

1. Mempunyai daya serap yang besar
2. Berupa zat padat yang mempunyai luas permukaan yang besar
3. Tidak boleh larut dalam zat yang akan diadsorbsi
4. Tidak boleh mengadakan reaksi kimia dengan campuran yang akan dimurnikan
5. Dapat diregenerasi kembali dengan mudah
6. Tidak beracun

Adsorbsi dari fase cair digunakan untuk memisahkan komponen-komponen organik dari limbah cair, seperti pada ketidakmurnian warna dari larutan gula dan minyak nabati. Adsorbsi dapat pula digunakan untuk memulihkan hasil-hasil reaksi yang tidak mudah dipisahkan dengan distilasi atau kristalisasi.

Peralatan yang dipergunakan pada pengolahan minyak goreng bekas dengan proses adsorbsi ini menggunakan adsorber tangki-berpengaduk. Seperti halnya pengolahan air limbah yang menambahkan serbuk karbon ke dalam tanki larutan, Ca bentonit juga ditambahkan ke dalam tanki larutan. Serbuk bentonit akan melayang di dalam larutan dan diaduk dengan bantuan pengaduk mekanik. Karena partikel bentonit yang halus, adsorbsi berlangsung jauh lebih cepat

daripada yang berbentuk granular. Untuk memisahkan bentonit bekas pakai yang tidak aktif lagi dilakukan proses sedimentasi dan filtrasi. Pada proses sedimentasi diharapkan serbuk bentonit yang melayang bisa terendapkan dan tidak ikut tersaring ketika melakukan penyaringan, sehingga minyak yang dihasilkan lebih jernih. Aktifitas adsorpsi dari bentonit akan terus berkurang seiring dengan perubahan waktu. Pada permulaan proses, laju peningkatan homogenitas lebih besar dari pada waktu akhir proses.

Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih dan penambah nilai kalor. Adanya pigmen pada minyak kelapa sawit menyebabkan minyak dan lemak berwarna. Warna minyak tergantung dari jenis atau macam pigmennya. Warna kuning dan kemerahan pada minyak disebabkan oleh pigmen caratinoit. Minyak kelapa sawit merupakan hasil pengolahan dari daging buah kelapa, selain sebagai sumber minyak juga sebagai sumber protein, karbohidrat, vitamin dan mineral. Minyak terdiri dari trigliserida atau ester-ester dan gliserol. Asam-asam alifatik rantai panjang dan mempunyai berat molekul yang besar dan biasanya dikenal sebagai asam lemak.

Minyak kelapa sawit merupakan senyawa organik yang memiliki kelarutan tinggi di dalam pelarut minyak atau lemak. Reaksi oksidasi dapat dipercepat oleh asam, basa, dan suhu tinggi. Reaksi oksidasi dapat menimbulkan bau tengik pada minyak. Berdasarkan tingkat kejenuhannya yang dinyatakan dalam minyak yang tidak mengering pada suhu kamar atau *non drying oil*. Hal ini disebabkan bilangan iod minyak kelapa sawit yang berkisar antara 7,5 sampai 10,5. Minyak kelapa sawit hanya mengandung 7 persen asam lemak tidak jenuh, sehingga relatif tahan terhadap oksidasi dibandingkan minyak jenis lain yang memiliki kandungan asam lemak tidak jenuh yang lebih tinggi.

Minyak kelapa sawit akan berbentuk cair pada suhu lebih besar dari 85°F. Minyak bekas mempunyai bau yang tidak enak, ditimbulkan oleh asam lemak yang menguap. Minyak nabati yang baik adalah minyak yang memenuhi standar minyak goreng. Mutu minyak nabati ditentukan oleh kadar asam lemak bebas, kadar peroksida, kandungan logam, bau, rasa, dan warna. Hal ini juga berlaku untuk minyak kelapa sawit.

Tabel 3. Syarat mutu minyak goreng

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Warna	-	normal
2	Kadar air dan bahan menguap	% b/b	maks. 0.15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	maks 0.6
4	Bilangan peroksida	mek O ₂ /kg	maks 10
5	Minyak pelikan		negatif
6	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	maks. 2
7	Cemaran logam		
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks 0.2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks 0.1

7.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40.0/250.0
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0.05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0.1

Sumber : SNI 3741-2013

Tabel 3 menunjukkan standar mutu minyak kelapa goreng menurut Standar Nasional Indonesia yang ditetapkan oleh Direktorat Standarisasi Normalisasi dan Pengendalian Mutu Departemen Perdagangan. Standar mutu merupakan hal yang penting sebagai pedoman dalam pengolahan dan penilaian mutu minyak yang dihasilkan. Faktor utama penyebab kerusakan pada minyak kelapa sawit yang dapat menurunkan mutunya adalah kandungan zat-zat bukan minyak, perlakuan-perlakuan drastis selama pengolahan dan aktivitas mikroorganisme.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini berupa beker gelas 1000 ml, gelas ukur, hot plate, neraca analitis, stop watch spatula, termometer 100°C, penyaring ukuran mess, biuret, erlenmeyer, oven, pipet tetes, spektrofotometri. Bahan yang digunakan adalah Ca bentonit ($\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), minyak goreng bekas pakai, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N, NaOH 0,1 N, larutan KI, asam asetat, kloroform, etanol 95%, aquadest, benzena, amilum 1%.

Prosedur

Analisa awal

Analisa pada minyak goreng bekas yang belum diolah untuk mendapatkan data awal bilangan peroksida.

Aktivasi bentonit

Proses ini bertujuan untuk meningkatkan sifat-sifat khusus bentonit dengan cara menguapkan air yang terperangkap dalam pori kristal bentonit. Aktivasi dilakukan dengan pemanasan pada suhu 250°C selama 2 jam.

Proses penjernihan minyak goreng bekas menggunakan Ca-bentonit

Minyak goreng bekas 200 ml dimasukkan ke dalam beker gelas yang telah diisi dengan bentonit 40 gram, kemudian diaduk dan dipanaskan pada suhu 60°C. Setelah ± 60 menit, pengadukan dihentikan dan didinginkan sampai suhu kamar. Campuran tersebut diendapkan ± 24 jam lalu dilakukan pemisahan antara bentonit dengan minyak yang sudah jernih. Perlakuan pada no.1, 2, 3, diulang untuk berat bentonit 50, 60, 70 dan 80 gram. Proses yang sama dilakukan juga pada suhu pemanasan 80°C, dan 100°C.

Analisa hasil

Pengukuran bilangan peroksida dalam minyak hasil penjernihan ini dilakukan dengan metode titrasi. Minyak sebanyak 5 gram dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml. tambahkan 50 ml campuran asam asetat : kloroform : etanol dengan perbandingan 4:9:5, goyangkan larutan sampai bahan larut. Tambahkan 0,5 ml larutan KI, didiamkan selama 1 menit sambil digoyangkan. Setelah itu masukkan 30 ml aquadest, lalu dikocok dan dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai warna menjadi kuning hampir hilang. Tambahkan indikator amilum 0,5 mL dan

lanjutkan penitaran hingga warna biru hilang. Volume larutan natrium tiosulfat dicatat. Untuk penentuan angka peroksida digunakan rumus :

$$\text{Nilai Peroksida (POV)} = S \times N \times 1000/\text{gr sampel}$$

Dengan : S = ml larutan Na-tiosulfat
 N = normalitas larutan Na-tiosulfat

PEMBAHASAN

Analisa Awal Minyak Goreng Bekas

Sebelum minyak goreng bekas mengalami proses adsorpsi dengan Ca bentonit, dilakukan analisa awal terhadap parameter bilangan peroksida. Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak goreng. Hasil analisa kandungan peroksida pada minyak goreng bekas sebelum diolah cukup tinggi yaitu 30,06 mek O₂/kg Menurut SNI 3742-2013, kadar bilangan peroksida yang diperbolehkan untuk minyak goreng adalah maksimal 10 mek O₂/kg.

Minyak goreng bekas memiliki ciri fisik berwarna gelap, menimbulkan rasa gatal di tenggorokan karena merupakan minyak yang sudah tidak layak dikonsumsi. Salah satu penyebabnya adalah peningkatan kandungan senyawa peroksida yang diakibatkan proses oksidasi pada waktu pemanasan. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisa awal dan dibandingkan dengan SNI sehingga dapat dikatakan bahwa sampel minyak telah mengalami penurunan mutu. Mutu minyak goreng bekas berkaitan dengan bahan yang digoreng dan frekwensi pemakaian sebelumnya. Proses pembentukan peroksida yang tinggi juga dipercepat oleh adanya kandungan logam di dalam minyak. Logam merupakan katalis dalam pembentukan peroksida di dalam minyak (Djatkiko dan Ketaren, 1985). Selain itu asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida (Ketaren,1986).

Proses Adsorpsi Minyak Goreng Bekas dengan Ca Bentonit

Pengolahan minyak goreng bekas dilakukan secara adsorpsi menggunakan adsorben Ca bentonit yang sebelumnya diaktifkan dengan cara pemanasan pada suhu 250°C selama 2 jam. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan sifat-sifat khusus bentonit dengan cara menguapkan air yang terperangkap dalam pori kristal bentonit. Proses adsorpsi dilakukan dengan memanaskan minyak pada temperatur 60, 80 dan 100°C kemudian dimasukkan Ca bentonit sambil dilakukan pengadukkan selama 60 menit. Campuran tersebut diendapkan ± 24 jam lalu dilakukan pemisahan antara bentonit dengan minyak yang sudah jernih

Analisa angka peroksida pada penelitian ini dilakukan terhadap minyak goreng bekas awal dan setelah proses adsorpsi dengan Ca bentonit dilakukan dengan metode iodometri, dengan cara sejumlah minyak dilarutkan dalam campuran asetat:kloroform yang mengandung KI, maka akan terjadi pelepasan iodin (I₂). Iodin yang bebas dititrasasi dengan natrium tiosulfat, selanjutnya ditambahkan indikator amilum sampai terbentuk warna biru, kemudian dititrasasi lagi dengan natrium thiosulfat sampai warna biru hilang. Terbentuknya warna biru setelah penambahan amilum, dikarenakan struktur molekul amilum yang berbentuk spiral, sehingga akan mengikat molekul iodin maka terbentuklah warna biru. Warna biru gelap yang timbul

karena terbentuknya kompleks iodin-amilum.

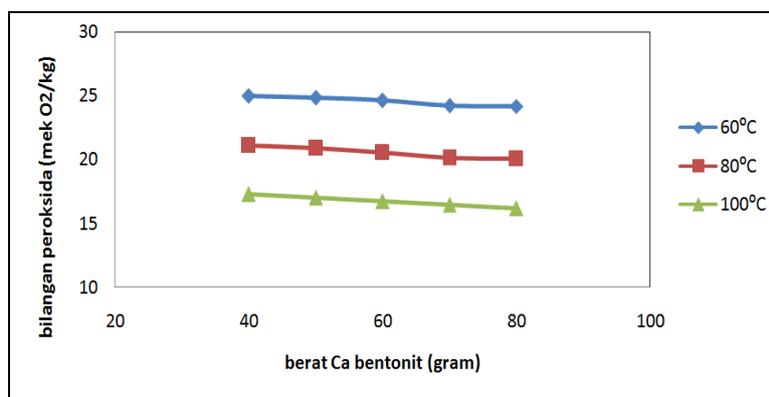
Hasil Analisa Bilangan Peroksida

Pengukuran bilangan peroksida minyak goreng bekas yang telah diadsorpsi berkisar antara 16.20 sampai 24.97 mek O₂/kg. Hasil analisa menunjukkan perbedaan perlakuan temperatur pemanasan dan lama pengadukan berpengaruh terhadap penurunan bilangan peroksida yang dapat dilihat pada Tabel 4.

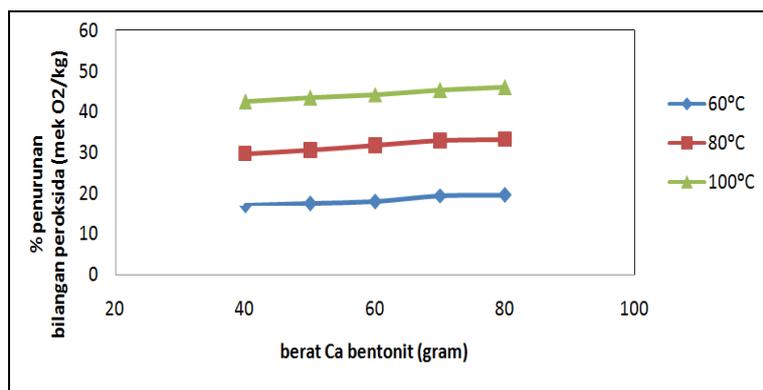
Tabel 4. Hasil analisa bilangan peroksida minyak goreng yang dijernihkan dengan Ca bentonit

Temperatur, °C	Berat bentonit, gram	Bilangan peroksida (mek O ₂ /kg)	% Penurunan bilangan peroksida
60	40	24.95	17.00
	50	24.81	17.47
	60	24.64	18.03
	70	24.21	19.46
	80	24.17	19.59
80	40	21.11	29.77
	50	20.87	30.57
	60	20.53	31.70
	70	20.14	33.00
	80	20.06	33.27
100	40	17.26	42.58
	50	17.02	43.38
	60	16.75	44.28
	70	16.45	45.28
	80	16.20	46.11

Berikut adalah grafik hubungan antara berat Ca-bentonit terhadap bilangan peroksida pada masing-masing temperatur pemanasan :



Gambar 2. Grafik Hubungan Berat Ca Bentonit terhadap Bilangan Peroksida pada Masing-Masing Temperatur



Gambar 3. Grafik Hubungan Berat Ca Bentonit terhadap Persentase Penurunan Bilangan Peroksida pada Masing-Masing Temperatur

Hasil analisa pada tiap perlakuan menunjukkan bahwa berat adsorben dan temperatur pemanasan berpengaruh terhadap penurunan bilangan peroksida. Pada temperatur 60°C dan berat adsorben 40 gram dicapai penurunan bilangan peroksida sebesar 17% dengan kandungan bilangan peroksida 24.95 mek O₂/kg . Kenaikan temperatur dan berat adsorben yang dilakukan pada proses adsorpsi selanjutnya menghasilkan penurunan bilangan peroksida yang semakin besar. Penelitian ini membatasi kondisi operasi hingga 100°C dan 80 gram. Pada kondisi ini dicapai penurunan bilangan peroksida terbaik yaitu 46.11% di mana analisa menunjukkan hasil 16.20 mek O₂/kg.

Proses adsorpsi ini menggunakan adsorben Ca bentonit teraktivasi yang memiliki luas permukaan dan pori-pori sehingga dapat mengikat dan menyerap senyawa peroksida. Kenaikan berat Ca bentonit mempengaruhi hasil adsorpsi karena penambahan adsorben menambah luas permukaan yang dapat menyerap senyawa peroksida pada minyak goreng bekas. Tetapi jika bentonit ditambahkan terlalu banyak justru tidak efisien sebab bentonit sangat sukar dan membutuhkan waktu lama untuk mengendap sehingga akan menyulitkan pengambilan minyak hasil olahan.

Selain berat bentonite, penurunan bilangan peroksida juga dipengaruhi oleh temperatur pemanasan. Semakin tinggi temperatur pemanasan akan semakin baik pula persentase penurunannya. Pemanasan mempengaruhi proses penyerapan kedua zat menjadi lebih baik dan mempercepat terjadinya pencampuran. Bentonit mempunyai sifat apabila dipanaskan daya serapnya akan bertambah. Adanya kontak antara partikel bentonit dengan minyak akan mempercepat terjadinya adsorpsi antara kedua zat .Proses pemanasan juga mengurangi kadar oksigen yang ada pada minyak yang dihasilkan dengan jalan menguapkan oksigen yang terlarut pada minyak tersebut.

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil terbaik penurunan bilangan peroksida secara adsorpsi dengan Ca bentonit pada kondisi operasi 100°C dan berat bentonit 80 gram, yaitu bilangan peroksida 16.20 mek O₂/kg dimana terjadi penurunan dari kadar awal sebesar 46.11 % tetapi hasil tersebut belum memenuhi batas standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 10 mek O₂/kg.

KESIMPULAN

Proses adsorpsi minyak goreng bekas dengan adsorben Ca bentonit dapat menurunkan kadar bilangan peroksida dimana temperatur pemanasan dan berat adsorben merupakan variabel yang berpengaruh dalam proses pengolahan. Pada penelitian ini hasil terbaik didapat pada kondisi temperatur 100°C dan berat Ca bentonit 80 gram. Kondisi ini memberikan hasil bilangan peroksida 16.20 mek O₂/kg yang artinya terjadi penurunan bilangan peroksida sebesar 46.11%. Meskipun terjadi penurunan yang signifikan, namun belum memenuhi standar bilangan peroksida sesuai SNI 3741-2013 yaitu maksimum 10 mek O₂/kg

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S, Yulianti, E, Fasya, AG. 2010. *Penurunan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas (FFA) pada Proses Bleaching Minyak Goreng Bekas oleh Karbon Aktif Polong Buah Kelor (Moringa Oliefera.Lamk) dengan Aktivasi NaCl*. Jurnal Alchemy Vol.1 No.2 Maret 2010.
- Balai Perindustrian Sumatera Selatan. 2007. *Tabel Syarat Mutu Minyak Goreng Menurut SII*. Palembang.
- Buletin PPTM. 2004. *Data Kalsium Bentonit di Indonesia*. Indonesia.
- Dewi, Mega Twilana dan Hidajati, Nurul. 2012. *Peningkatan Mutu Minyak Goreng Curah Menggunakan Adsorben Bentonit Teraktivasi*. UNESA Journal of Chemistry Vol.1 No.2 September 2012.
- Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Selatan. 2006. *Kandungan Kimia Bentonit*. Palembang.
- Djatmiko, B & S. Ketaren. 1985. *Pemurnian Minyak*. Agroindustri Press. Bogor
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Sariadi. 2012. *Pemurnian Minyak Nilam dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Bentonit*. Jurnal Teknologi Vol.12 No.2 Oktober 2012.
- Standar Nasional Indonesia 3741-2013.
- Sudarmadji, S, Haryono B. 1995. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. 3th Edition. Liberti. Yogyakarta
- Vogel. 1985. *Analisa Kimia Kualitatif. Edisi 5*. Kalman Media. Jakarta
- Widayat. 2007. *Studi Pengurangan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida dan Absorbansi dalam Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas dengan Zeolit Alam Aktif*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol.6 No.1 2007.
- Yustinah dan Hartini. 2011. *Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. Yogyakarta, 22 Februari 2011.