

**PENINGKATAN MUTU MINYAK GORENG CURAH MENGGUNAKAN  
ADSORBEN BENTONIT TERAKTIVASI**

**BULK COOKING OIL QUALITY IMPROVEMENT USING  
ADSORBENT ACTIVATED BENTONITE**

*Mega Twilana Indah Dewi\* dan Nurul Hidajati*

*Department of Chemistry, Universitas Negeri Surabaya  
Jl. Ketintang Surabaya (60231), Telp. 031-8298761*

Corresponding author, tel/fax : 085732927075, Jyluv\_m3g@yahoo.com

**Abstrak.** Telah dilakukan penelitian tentang peningkatan mutu minyak goreng curah menggunakan adsorben bentonit teraktivasi. Tahap penentuan karakter bentonit teraktivasi yaitu (1) preparasi Na-bentonit (2) aktivasi dengan  $H_2SO_4$  dan untuk mengetahui mutu minyak curah yaitu pemurnian minyak goreng curah (3) analisis warna (4) analisis bilangan asam (5) analisis bilangan iod (6). Metode yang digunakan pada analisis bilangan asam yaitu titrasi asam basa, pada analisis bilangan iod menggunakan metode wijs. Hasil penelitian menunjukkan Karakter bentonit teraktivasi mempunyai gugus fungsional pada daerah  $1038,9\text{ cm}^{-1}$  yang merupakan vibrasi ulur Si-O-Si, daerah  $921,2\text{ cm}^{-1}$  merupakan vibrasi OH pada lapisan oktahedral dan daerah  $786,2\text{ cm}^{-1}$  merupakan gugus  $SiO_2$ . Sedangkan komposisi kimianya adalah Montmorillonit. Hasil scanning electron microscopy menunjukkan bahwa morfologi bentonit teraktivasi mempunyai permukaan yang lebih bersih dibandingkan sebelum diaktivasi dan hasil analisis menggunakan surface area analyzer menunjukkan adanya peningkatan luas permukaan, dari yang awalnya  $25.703\text{ (m}^2/\text{g)}$  menjadi  $79.331\text{ (m}^2/\text{g)}$ . Bentonit teraktivasi dapat meningkatkan mutu minyak goreng curah berdasarkan SNI 01-3741-2002 yaitu Penambahan bentonit teraktivasi sebesar 9 gram memperoleh hasil yang maksimal ditinjau dari uji warna, bilangan asam dan bilangan iod. Nilai kecerahan warna (L) 0,8, bilangan asam 0,0630% dan bilangan iod sebesar 38,1880.

**Kata Kunci :** adsorpsi, bentonit, minyak goreng curah

**Abstract.** The research on improving the quality of bulk cooking oil using activated bentonite adsorbent has been done. Determine phase character of bentonite activated were (1) preparation of Na bentonite (2) activation by  $H_2SO_4$  and to determine the quality of bulk cooking oil were (3) purification of bulk cooking oil (4) analysis of color (5) analysis of acid number (6) analysis of iodine numbers. The method used in the analysis of the acid number of acid-base titration, the iodine number analysis using wijs. The results showed Character of activated bentonite has a functional group at  $1038.9\text{ cm}^{-1}$  region which is the stretching vibration of Si-O-Si, the  $921.2\text{ cm}^{-1}$  is the vibration of OH in the octahedral layer and the  $786.2\text{ cm}^{-1}$  is a group  $SiO_2$ . While the chemical composition is montmorillonite. The results of scanning electron microscopy showed that the morphology of activated bentonite has a surface that is cleaner than before and the results of analysis using the activated surface area analyzer showed an increase in surface area, of which originally  $25.703\text{ (m}^2/\text{g)}$  to  $79.331\text{ (m}^2/\text{g)}$ . the activated bentonite to improve the quality of bulk cooking oil by the addition of bentonite SNI 01-3741-2002 activated by 9 grams obtain maximum results in terms of color test, acid number and iodine number. Color brightness values (L) 0.8, 0.0630% and the number of acid iodine numbers of 38.1880.

**Keywords:** adsorption, bentonite, bulk cooking oil

## PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan penting yang diperlukan oleh masyarakat Indonesia adalah minyak goreng. Minyak goreng adalah minyak nabati yang telah dimurnikan dan dapat digunakan sebagai bahan pangan. Minyak selain memberikan nilai kalori paling besar diantara zat gizi lainnya juga dapat memberikan rasa gurih, tekstur dan penampakan bahan pangan menjadi lebih menarik, serta permukaan yang kering [1].

Terdapat dua jenis minyak goreng yang beredar dipasaran berdasarkan jenis kemasannya yaitu minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah. Minyak goreng curah adalah minyak goreng bermutu rendah karena mengalami penyaringan sederhana sehingga warnanya tidak jernih. Selain itu, minyak goreng curah umumnya mengandung asam lemak jenuh yang lebih tinggi. Asam lemak jenuh akan meningkatkan kolesterol dalam darah yang dapat membahayakan kesehatan. Minyak goreng curah akan mengalami penurunan kualitas jauh lebih cepat daripada minyak goreng berkualitas bagus karena adanya proses oksidasi. Minyak bermutu tinggi mengalami proses penyaringan dua bahkan sampai tiga kali, sehingga harganya jauh lebih mahal dibandingkan dengan minyak goreng curah. Melalui proses penyaringan ini, diupayakan untuk meminimalkan adanya kontaminan pada minyak goreng. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyaringan memerlukan biaya yang cukup mahal. Untuk itu diperlukan alternatif lain dalam proses pengolahan minyak goreng curah agar memiliki kualitas yang lebih bagus.

Salah satu metode yang dianggap sederhana, ekonomis dan mudah untuk perbaikan kualitas minyak goreng adalah dengan cara adsorpsi. Ada yang menggunakan karbon aktif untuk mengadsorpsi material organik terlarut. Tingginya harga adsorben karbon aktif serta sulitnya diregenerasi, menjadi gagasan untuk mencari material lain sebagai penggantinya. Diantara jenis adsorben yang ada bentonit bisa menjadi alternatif pengganti karbon dalam proses adsorpsi karena bentonit mempunyai struktur berlapis dengan kemampuan mengembang [2]

Bentonit termasuk mineral lempung yang memiliki sifat mudah mengembang, memiliki kation-kation yang dapat

dipertukarkan dan luas permukaan yang cukup besar. Sifat-sifatnya tersebut menjadikan bentonit cocok dimanfaatkan sebagai adsorben. Namun lempung bentonit tanpa dimodifikasi terlebih dahulu, bila diaplikasikan sebagai adsorben memberikan hasil yang kurang maksimal. Hal ini disebabkan oleh sifatnya yang mudah menyerap air sehingga kurang stabil jika digunakan sebagai bahan penyerap [3].

Kelemahan dari bentonit yang mudah mengalami swelling dapat diatasi melalui proses aktivasi menggunakan asam mineral (HCl/ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) sehingga dihasilkan lempung dengan situs aktif yang lebih besar karena asam mineral tersebut larut dan bereaksi dengan komponen berupa tar, garam Ca dan Mg yang menutupi pori-pori adsorben. bentonit juga memiliki keasamaan permukaan yang tinggi, yang mengakibatkan kemampuan adsorpsi menjadi lebih tinggi dibandingkan sebelum diaktivasi

Berdasarkan hal tersebut diatas maka penelitian ini akan mengkaji mengenai peningkatan minyak goreng curah dengan dengan penambahan adsorben bentonit teraktivasi ditinjau dari warna, bilangan asam dan bilangan iod berdasarkan SNI 01-3741-2002 variasi penambahan adsorben yang digunakan yaitu 1,3,5,7,9 gram serta ,mengetahui karakter bentonit teraktivasi menggunakan spektrometer spektrofotometer Infra Merah, scanning electron microscopy, dan surface area analyzer.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,5 M, Na-Bentonit, aquadest, AgNO<sub>3</sub>, minyak curah, etanol 95%, larutan KOH 0,1 N, indikator phenolphthalein, kertas saring *whatman 42*, HNO<sub>3</sub> pekat dan Aquademineral.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mortar, blender elektrik, ayakan 100 mesh, gelas kimia, gelas ukur, kaca arloji, neraca timbang, oven, pompa vakum, corong, pengaduk, pipet tetes, tanur, cawan petri, labu ukur, statif dan klem, pemanas litrik, termometer, pipet volum, pipet gondok, buret, erlenmeyer, labu ukur, Spektrofotometer Inframerah (IR), SEM dan SAA.

## PROSEDUR PENELITIAN

### Preparasi Bentonit Alam

Na-bentonit yang berupa bongkahan sebanyak 200 gram dipecah dengan mortar dijadikan serbuk dan diayak dengan ayakan 100 mesh

### Aktivasi Bentonit Alam

Sebanyak 25 gram Na-Bentonit didispersikan dalam 150 ml larutan asam sulfat 1,5 M sambil diaduk dengan pengaduk magnet selama 6 jam. Lalu didiamkan selama 24 jam kemudian disaring dengan penyaring vakum dan dicuci dengan akuades panas sampai terbebas dari ion sulfat. Hal ini ditunjukkan dengan uji negatif terhadap  $\text{BaCl}_2$ . Na-Bentonit teraktivasi asam kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100 °C. Setelah kering digerus sampai halus kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 100 mesh dan untuk melihat karakter bentonit teraktivasi dilihat dengan spektrometer IR, SAA dan SEM.

### Penjernihan minyak goreng curah

Menimbang minyak curah sebanyak 100 gram dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml. Minyak curah tersebut kemudian dipanaskan hingga 100 °C. Penambahan adsorben bentonit terpil pada saat suhu minyak mencapai 80 °C. Kemudian diaduk selama 20 menit dengan kecepatan 500 rpm. Selanjutnya minyak disaring dengan kertas *Whatman* 42. Minyak curah hasil penjernihan dilakukan pengujian untuk mengetahui mutu minyak tersebut, uji mutu meliputi warna, kadar air, bilangan asam, dan bilangan iod.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aktivasi Na-bentonit

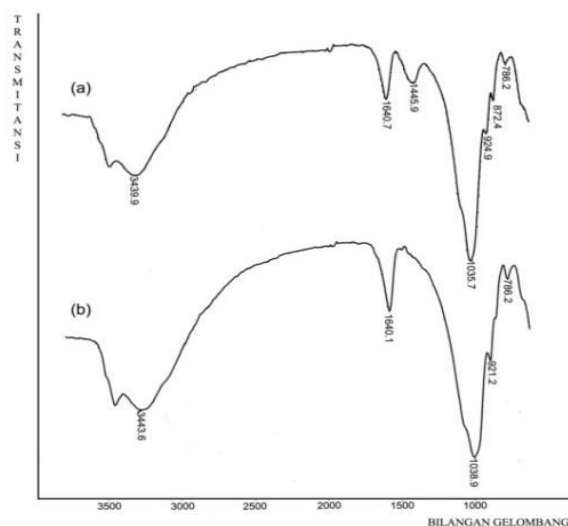
Aktivasi Na-bentonit dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan daya adsorpsi Na-bentonit. Perlakuan awal yang dilakukan terhadap sampel adalah penggerusan dan pengayakan bentonit sehingga lolos ayakan 100 mesh. Setelah diperoleh bentonit dengan ukuran yang seragam, dilakukan aktivasi menggunakan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,5 M, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memperbesar luas permukaan bentonit karena berkurangnya pengotor yang menutupi pori-pori bentonit sehingga pori-porinya lebih terbuka, dan ruang kosong menjadi lebih besar. Aktivasi dilakukan

dengan cara memasukkan Na-bentonit ke dalam larutan asam sulfat 1,5 M dengan perbandingan 1: 4 kemudian distirer selama 6 jam dan didiamkan selama 24 jam. Aktivasi dengan asam sulfat juga menyebabkan material bentonit terprotonasi sehingga bentonit bersifat positif. Endapan hasil pada proses aktivasi dipisahkan dari larutannya dengan cara disaring dengan kertas saring yang dibantu dengan pompa vakum. Residu yang didapatkan dicuci dengan akuades sampai bebas ion sulfat yang ditunjukkan dengan uji negatif dengan  $\text{BaCl}_2$ , dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 110°C sampai berat konstan untuk menghilangkan air yang masih terperangkap dalam pori-pori. Setelah berat bentonit aktif konstan dilakukan penumbukan sampai dihasilkan bentonit aktif 100 mesh, selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan spektroskopi inframerah, *scanning electron microscopy*, dan *surface area analyzer* untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada bentonit sebelum dan sesudah proses aktivasi.

### Analisis dengan spektroskopi infra merah (IR)

Spektroskopi inframerah (IR) merupakan metode analisis yang sangat mudah dan cepat untuk mengkaji perubahan struktur bentonit. Spektra inframerah ini dapat mengetahui keberadaan gugus-gugus fungsional utama di dalam struktur senyawa yang diidentifikasi. Identifikasi yang dihasilkan lebih bersifat kualitatif yakni pengenalan gugus fungsional.

Hasil analisis dengan IR seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 memperlihatkan adanya pita lebar pada bilangan gelombang 3439,9  $\text{cm}^{-1}$  yang merupakan ulur OH dari molekul air yang terserap pada interlayer dan memiliki ikatan hidrogen lemah dengan permukaan Si-O. Pelebaran pita disebabkan banyaknya molekul air yang terkandung dalam kerangka bentonit. Adanya Bilangan gelombang 1640,7  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan Montmorillonit. Pita serapan pada bilangan gelombang 1038,9  $\text{cm}^{-1}$  diakibatkan oleh vibrasi ulur Si-O dari Si-O-Si yang teramati sebagai puncak serapan yang lebar dengan intensitas yang tajam. Pita serapan pada bilangan gelombang 921,2  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya vibrasi tekuk Al-OH pada lapisan oktahedral.



Gambar 1. Spektra IR Na-Bentonit (a), Spektra IR Na-bentonit teraktivasi  $H_2SO_4$  (b)

Pada gambar 1 juga terlihat perbedaan puncak gugus fungsional pada Na-bentonit dan Na-bentonit teraktivasi asam sulfat, seperti yang terlihat pada puncak  $1445,9\text{ cm}^{-1}$  dan  $872,4\text{ cm}^{-1}$  yang terdapat pada Na-bentonit tetapi tidak terdapat pada bentonit aktif, hal ini dikarenakan terjadi pelepasan pengotor-pengotor dari kisi-kisi struktur, sehingga secara fisiknya bentonit tersebut menjadi aktif.

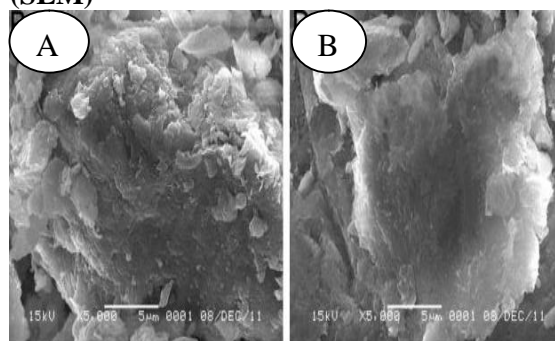
#### Analisis dengan *Surface Area Analyzer* (SAA)

Berdasarkan tabel 1 Hasil yang didapat menunjukkan bahwa bentonit yang telah diaktivasi dengan asam mempunyai luas permukaan yang lebih besar daripada bentonit sebelum diaktivasi. Peningkatan luas permukaan pada bentonit teraktivasi asam dikarenakan adanya protonasi gugus OH menjadi  $OH_2^+$  yang disertai terikatnya kation  $H^+$ . Adanya jumlah kation  $H^+$  yang semakin banyak dengan penambahan  $H_2SO_4$  dapat mendesak (Ca, Mg, Fe, K dan Na) yang menempati rongga-rongga pada lapisan alumina silikat. Disamping itu pengontakan bentonit dengan asam sulfat dapat melepaskan ion Al, Fe dan Mg dan pengotor-pengotor lainnya dari kisi-kisi struktur. Peningkatan luas permukaan berpeluang untuk memperbesar jumlah adsorpsi pada peningkatan mutu minyak goreng curah.

Tabel 1. Hasil Analisis Na-bentonit dan Na-bentonit teraktivasi asam dengan Menggunakan *Surface Area Analyzer*

Perlakuan	Luas Permukaan ( $m^2/g$ )
Na-bentonit	25,703
Na-bentonit teraktivasi asam	79,331

#### Analisis dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM)



Gambar 2. Foto SEM Na-bentonit (a), Foto SEM Na-bentonit teraktivasi (b)

Tujuan dari aktivasi menggunakan asam adalah melepaskan ion Al, Fe dan Mg dan pengotor-pengotor lainnya dari kisi-kisi struktur, sehingga secara fisiknya bentonit tersebut menjadi aktif dan diharapkan pori akan menjadi lebih terbuka, hal ini ditunjukkan dengan gambar 2 A dan B yang memperlihatkan adanya perubahan pada Na-bentonit sebelum dan sesudah diaktivasi. Gambar A yang merupakan bentonit sebelum diaktivasi dilihat dengan SEM pada perbesaran 5000 kali menunjukkan masih banyak pengotor yang menempel pada permukaan, sedangkan gambar B yang merupakan bentonit teraktivasi menunjukkan bahwa pengotor-pengotor tersebut hilang, permukaan menjadi lebih halus dan bersih. Pori-pori yang lebih besar pada permukaan bentonit teraktivasi memungkinkan material ini melakukan kinerja adsorpsi dengan lebih baik dibandingkan dengan bentonit yang belum teraktivasi.

### Analisis Mutu Minyak Goreng Curah Hasil Regenerasi

Adsorpsi minyak goreng curah dilakukan pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  dengan variabel massa bentonit teraktivasi yang ditambahkan yaitu 1,3,5,7,9 gram. Adsorpsi minyak dilakukan selama 20 menit dengan kecepatan pengadukan 500 rpm.

Adsorpsi dilakukan untuk melarutkan pengotor pada minyak curah. Asam lemak bebas, peroksida, dan pengotor dalam minyak curah akan masuk ke dalam situs aktif pada setiap bagian pori-pori bentonit. Hal tersebut karena adanya kandungan alumina (Al) dan silikat (Si) yang terdapat dalam bentonit yang efektif untuk menarik adsorbat seperti asam lemak bebas, pengotor dalam minyak curah kemudian dikurung di dalam pori-pori. Hasil yang didapat dari proses adsorpsi ini adalah minyak goreng berwarna kuning pucat dan lebih encer.

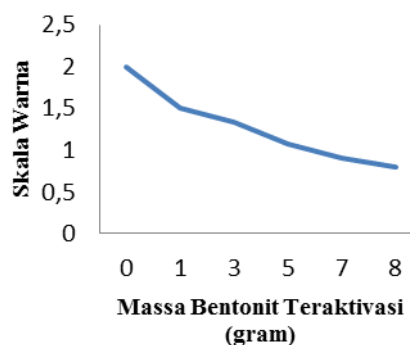
### Analisis Warna

Warna minyak goreng merupakan salah satu syarat mutu minyak goreng yang baik. Menurut SNI, warna minyak goreng yang bagus adalah putih, kuning pucat sampai kuning. Uji warna menggunakan alat tintometer lovibond PFX995. Parameter L menunjukkan kecerahan, dengan skala pembacaan 0 sampai 8

Tabel 2. Hubungan Penambahan Massa Bentonit Teraktivasi Dengan Warna Minyak Curah

Massa bentonit teraktivasi	Rata-rata Skala warna
0	2
1	1,5
3	1,33
5	1,067
7	0,9
9	0,8

Berdasarkan data pada tabel di atas dapat dibuat grafik hubungan antara massa bentonit teraktivasi dengan warna minyak curah



Gambar 3 Grafik hubungan antara penambahan bentonit teraktivasi dengan warna minyak curah

Proses adsorpsi dengan menggunakan bentonit teraktivasi terhadap warna minyak curah, dari grafik di atas memberikan peningkatan hasil terhadap perubahan warna minyak, yaitu semakin besar penambahan bentonit teraktivasi semakin cerah warna minyak hasil regenerasi. Ditinjau dari kecerahannya (parameter L), semakin tinggi nilai kecerahan semakin baik mutu minyak itu. Hal ini dimungkinkan karena adsorben yang telah diaktivasi dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  mempunyai selektivitas terhadap bahan yang akan diadsorpsi warnanya, selain itu terjadi reaksi molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehyd serta gugus amin dari molekul protein yang disebabkan oleh aktifitas enzim-enzim seperti fenol oksidase[4]. Adsorben berfungsi untuk mengikat warna yang ingin dihilangkan, yang dalam hal ini minyak curah yang memiliki kecerahan warna 2 akan dijadikan minyak dengan warna mendekati warna minyak goreng menurut SNI yaitu kuning pucat sampai kuning.

Kesimpulan dari analisis warna pada minyak hasil regenerasi lebih baik dari sebelum diregenerasi dan hasil maksimal diperoleh pada penambahan bentonit teraktivasi sebanyak 9 gram dengan kecerahan 0,8.

### Analisis Bilangan asam

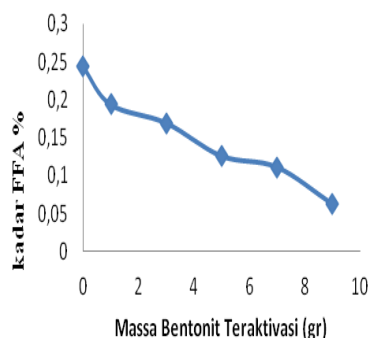
Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak [5]. Asam lemak bebas adalah asam

lemak yang terbebaskan karena proses hidrolisis. Semakin besar mg KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas maka asam lemak bebasnya semakin banyak pula. Makin tinggi angka asam makin rendah mutunya [6]. Pada penelitian ini bilangan asam dianalisis menggunakan metode titrasi dengan larutan kalium hidroksida (KOH) sampai terbentuk warna merah jambu, indikator yang digunakan adalah fenolftalein (pp). Hasil bilangan asam dari minyak yang telah diadsorpsi oleh bentonit teraktivasi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan antara Penambahan Bentonit Teraktivasi dengan Bilangan Asam

Massa bentonit teraktivasi	Massa sampel	Volume KOH	% FFA
0	20,037	1,8	0,2568
1	20,037	1,3	0,1938
3	20,039	1,1	0,1696
5	20,026	0,9	0,1261
7	20,036	0,8	0,1115
9	20,029	0,4	0,0630

Berdasarkan pada Tabel 3 di atas dapat dibuat grafik hubungan antara penambahan bentonit teraktivasi dengan bilangan asam:



Gambar 4 Grafik hubungan penambahan massa bentonit teraktivasi

Grafik pada gambar 4 menunjukkan bahwa kemampuan adsorpsi bentonit teraktivasi terhadap kadar FFA mengalami penurunan sebanding dengan massa penambahan bentonit. Kadar FFA paling baik sebesar 0,063 yaitu pada penambahan 9 gram angka ini sudah mencapai standar SNI yaitu maksimum 0,3%. Bentonit

teraktivasi memiliki kemampuan untuk menyerap asam lemak bebas pada minyak karena bentonit memiliki ruang antar lapis yang telah diaktifkan dengan  $H_2SO_4$  selain itu karena terjadi pemutusan ikatan rangkap oleh bentonit.

### Analisis bilangan iod

Angka Iod mencerminkan ketidakjenuhan asam lemak penyusun minyak dan lemak. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat Iod dan membentuk senyawaan yang jenuh. Banyaknya Iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap. Angka Iod dinyatakan sebagai banyaknya gram Iod yang diikat oleh 100 gram minyak atau lemak.

Semakin banyak angka iod yang terukur, maka semakin banyak pula kandungan asam lemak tak jenuh dalam minyak yang mengindikasikan bahwa semakin baik kualitas minyak tersebut.

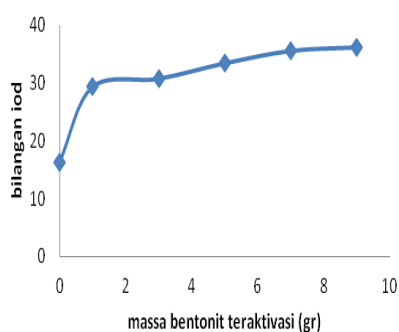
Prinsip analisis bilangan iod adalah gliserida tak jenuh minyak mempunyai kemampuan mengadsorpsi sejumlah iod, khususnya apabila dibantu dengan iodin-klorida atau iodin bromida membentuk senyawa yang jenuh. Jumlah iod yang teradsorpsi menunjukkan ketidakjenuhan minyak. Minyak sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam 10 ml kloroform kemudian ditambahkan 25 ml larutan iodin bromida dalam asam asetat glasial. Dibiarkan selama satu jam maka akan terjadi pengikatan iodin oleh minyak pada ikatan rangkapnya. Iodin sisa dititrasi dengan Natrium tiosulfat 0,1 N menggunakan indikator amilum, akhir titrasi ditandai dengan hilangnya warna biru. Titrasi sampel misal ts ml. Untuk mengetahui iodin mula-mula dalam reagen maka dilakukan perlakuan blanko dengan jalan yang sama yaitu titrasi blanko misal tb ml.

Adapun hasil analisis bilangan iod pada minyak curah hasil adsorpsi menggunakan bentonit teraktivasi ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hubungan antara penambahan bentonit Teraktivasi dengan bilangan iod

Massa bentonit teraktivasi	Massa minyak	Volume Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Rata-rata Bilangan iod
0	0,529	24,5	16,3139
1	0,512	19,5	29,3488
3	0,528	18,5	30,7512
5	0,546	16,9	33,4289
7	0,516	16,8	35,5739
9	0,524	16,4	36,1880

Berdasarkan pada tabel 4 dapat dibuat grafik hubungan antara bilangan iod dengan massa bentonit teraktivasi yang ditambahkan :



Gambar 5. Grafik Hubungan antara massa bentonit teraktivasi dengan bilangan iod.

Dari grafik pada gambar 5, dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah adsorben yang ditambahkan maka kapasitas adsorpsi bentonit juga semakin meningkat. Penambahan bentonit paling bagus adalah 9 gram dengan rata-rata bilangan iod yaitu 36,1880. Meskipun belum memenuhi standar SNI yaitu 45-46, tetapi angka ini sudah mengalami peningkatan dibandingkan bilangan iod minyak curah tanpa adsorpsi yaitu 16,3139. Semakin besar massa adsorben yang ditambahkan maka semakin besar pula asam lemak jenuh yang diadsorpsi oleh bentonit.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari peningkatan mutu minyak goreng dengan adsorben bentonit teraktivasi dapat disimpulkan: Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter bentonit teraktivasi mempunyai gugus fungsional pada daerah 1038,9 cm<sup>-1</sup> yang merupakan vibrasi ulur Si-O-Si, daerah 921,2 cm<sup>-1</sup> merupakan vibrasi OH pada lapisan oktahedral dan daerah 786,2 cm<sup>-1</sup> merupakan gugus SiO<sub>2</sub>. Sedangkan komposisi kimianya adalah Montmorillonit. Hasil surface area analyzer menunjukkan luas permukaan meningkat dari 37,624 m<sup>2</sup>/g menjadi 90,718 m<sup>2</sup>/g, Hasil scanning electron microscopy juga menunjukkan bahwa morfologi bentonit teraktivasi mempunyai permukaan yang lebih bersih daripada sebelum diaktivasi.

Mutu minyak goreng dengan penambahan adsorben bentonit teraktivasi mengalami peningkatan ditinjau dari warna, bilangan asam, dan bilangan iod serta memenuhi syarat mutu minyak goreng kemasan berdasarkan SNI 01-3741-2002. Hasil maksimal yang diperoleh dari penelitian ini adalah pada penambahan bentonit 9 gram. Tingkat kecerahan warna menunjukkan nilai 0,8, bilangan asam sebesar 0.0630% dan nilai bilangan iod sebesar 36,1880.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Winarno, F.G, 2004, *Kimia Pangan dan Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
2. Suarya, P, 2008, Adsorpsi Pengotor Minyak Daun Cengkeh oleh Lempung Teraktivasi asam. *Jurnal kimia, Vol 4, No. 1, hal 19-24*
3. Wijaya, Budi, 2003, Studi Pengetsaan Lempung Bentonit Teraktivasi *Jurnal Kimia, Vol. 4, No. 2, hal. 16-19.*
4. Pasaribu, Nurhida, 2004, *Minyak Buah Kelapa Sawit*, Universitas Sumatera Utara, Medan
5. Ketaren, S, 2003, *Pengantar teknologi Minyak dari lemak pangan*, UI press, Jakarta
6. Sudarmadji, S, 1989, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta