

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP PENURUNAN BILANGAN  
ASAM DAN KEPEKATAN WARNA MINYAK JELANTAH MELALUI PROSES ADSORPSI**

**Yustinah<sup>1)</sup>, Rosdiana<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Jakarta  
yus\_tin@yahoo.com

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi (persen berat atau %w/w) asam sitrat yang dimanfaatkan sebagai adsorben terhadap penurunan bilangan asam dan kepekatan warna pada minyak goreng bekas. Pada penelitian ini dilakukan metode adsorpsi dengan tahapan proses yaitu proses despicing, netralisasi dan bleaching, dengan variasi konsentrasi asam sitrat 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 3% (w/w) serta temperatur pemanasan 70°C dan kecepatan pengadukan 500rpm selama 60 menit. Dari hasil penelitian didapatkan penambahan asam sitrat yang paling baik adalah 2% (w/w). Persamaan polinomial hubungan antara konsentrasi asam sitrat (x) dan bilangan asam (y) adalah  $y = 0.1834x^2 - 0.768x + 1.3591$  dengan nilai  $R^2 = 0.9367$ . Pada kondisi terbaik besarnya bilangan asam adalah 0.5319 dan nilai kepekatan warna adalah 37/20.

*Kata kunci: asam sitrat,minyak goreng bekas,adsorpsi.*

## PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah salah satu bahan pengolah bahan – bahan makanan baik di industri makanan maupun dalam rumah tangga, sehingga bisa menghantarkan panas, menambah kegunaan dan kalor. Proses menggoreng dilakukan dengan merendam bahan dalam minyak panas. Penggunaan minyak goreng baik di industri maupun rumah tangga cukup tinggi, hal ini mendorong penggunaan minyak goreng berkali-kali dengan tujuan penghematan dan menekan biaya produksi. Minyak goreng turun mutunya, jika dipanaskan berulang kali. Minyak akan mengalami kerusakan, diantaranya karena proses oksidasi, hidrolisis, polimerisasi dan reaksi dengan logam, sehingga mengakibatkan warna menjadi gelap, kental, timbul busa, berasap serta berbau. Metode sederhana, ekonomis dan mudah untuk memperbaiki mutu minyak goreng bekas adalah dengan adsorpsi. Proses adsorpsi akan berjalan baik tergantung pada jenis adsorben yang digunakan. Kriteria yang dibutuhkan untuk pemilihan adsorben, diantaranya mempunyai daya serap besar, luas permukaan besar, tidak larut dalam zat cair yang akan diadsorpsi, tidak beracun, mudah didapat, serta murah. Asam sitrat adalah bahan organik yang aman untuk dikonsumsi, memiliki kemampuan mengikat ion-ion logam membentuk senyawa kimia kompleks yang tidak larut dalam minyak goreng, sehingga memudahkan terpisahnya antara padatan hasil reaksi dengan minyak goreng dan dapat dilakukan dengan penyaringan. Disamping itu asam sitrat merupakan antioksidan, sehingga membuat minyak goreng tahan terhadap oksidasi (Hasibuan, 2010).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi adsorben (% w/w) pada proses pemurnian minyak goreng bekas terhadap penurunan bilangan asam dan kepekatan warna dengan menggunakan asam sitrat sebagai adsorben, Mendapatkan konsentrasi adsorben (% w/w) yang terbaik pada proses pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan asam sitrat. Mutu minyak

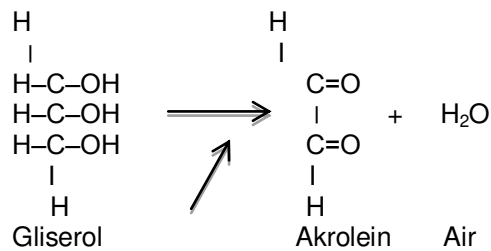
goreng tergantung pada kandungan asam lemak dari minyak tersebut, yaitu asam lemak jenuh atau tidak jenuh, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.. Proses menggoreng mengakibatkan minyak kontak dengan panas tinggi. Minyak goreng yang berkualitas akan stabil pada keadaan panas tinggi.

Tabel 1. Standar Mutu Minyak Goreng

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Bau	-	Normal
2	Warna	-	Normal
3	Kadar Air dan Bahan Menguap	% b/b	Maks 0.15
4	Bilangan Asam	mg KOH atau NaOH/g	Maks 0.6
5	Bilangan Peroksida	meq O <sub>2</sub> /Kg	Maks 10
6	Minyak Pelikan	-	Negatif
7	Asam Linoleat Dalam Komposisi Asam Lemak Minyak	%	Maks 2
8	Cemaran logam Kadmium (Cd)	mg/Kg	Maks 0.2
	Timbal (Pb)	mg/Kg	Maks 0.1
	Timah (Sn)	mg/Kg	Maks 40.0/250.0
	Merkuri (Hg)	mg/Kg	Maks 0.05
	Cemaran arsen (As)	mg/Kg	Maks 0.1

(Sumber : SNI 3741-2013 Standar Mutu Minyak Goreng)

Menurut Winarno, 1997, kerusakan minyak goreng adalah terbentuknya akrolein pada minyak. Akrolein ini menyebabkan rasa gatal pada tenggorokan, akrolein terbentuk dari hidrasi gliserol yang membentuk aldehida tidak jenuh atau akrolein. Reaksi terbentuknya akrolein adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Reaksi Pembentukan Akrolein

### Macam-macam Kerusakan Minyak

- **Penyerapan Bau**

Lemak mudah menyerap bau. Jika bahan pembungkus dapat menyerap lemak, maka lemak yang terserap mengalami oksidasi oleh udara sehingga terjadi kerusakan dan menimbulkan bau.

- **Hidrolisis**

Lemak akan mengalami reaksi hidrolisis oleh adanya air membentuk gliserol dan asam lemak. Reaksi hidrolisis menjadi lebih cepat karena adanya basa, asam, dan enzim-enzim. Hidrolisis oleh enzim lipase mengakibatkan lemak terurai, sehingga kadar asam lemak bebas menjadi lebih dari 10% dan ini harus dimurnikan dan dideodorisasi untuk menghasilkan minyak yang lebih baik.

- **Oksidasi dan Ketengikan**

Munculnya aroma dan ketengikan dalam minyak merupakan kerusakan yang diakibatkan karena proses otooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh. Otooksidasi diawali dengan adanya penyebab terjadinya, seperti cahaya, panas, peroksida, lemak atau hidroperoksida, logam berat dan enzim lipoksidase.

- **Polimerisasi**

Terbentuknya polimer pada saat digunakan untuk menggoreng, melalui polimerisasi adisi dari asam lemak tidak jenuh, sehingga terbentuk bahan yang menyerupai gum yang mengendap di penggorengan.

Zat warna yang ada dalam minyak, dapat digolongkan menjadi 2 (dua) : (1) Alamiah; (2) Akibat oksidasi dan degradasi komponen kimia yang terdapat dalam minyak (Ketaren, 1986).

Warna dalam minyak yang timbul karena adanya reaksi oksidasi dan degradasi, menurut Ketaren, 1986 adalah sebagai berikut: (1) **Warna Gelap**: Warna timbul karena terjadi oksidasi pada tokoferol (Vitamin E). Warna hijau dalam minyak diakibatkan karena klorofil dari tanaman hijau yang merupakan sumber minyak turut terekstrak, dan ini sulit dipisahkan dari minyak. Warna gelap yang timbul pada saat pengolahan dan penyimpanan, diakibatkan oleh beberapa faktor, yaitu : Suhu tinggi, Pengepresan, ekstraksi pelarut organik, logam, dan oksidasi terhadap fraksi tidak tersabunkan; (2) **Warna Coklat**: Pigmen coklat terdapat pada minyak atau lemak dari bahan yang telah busuk atau memar, reaksi molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehid serta gugus amin dari molekul protein dan disebabkan oleh karena aktivitas enzim-enzim seperti phenol oksidase, poliphenol oksidase; (3) **Warna Kuning**: Warna kuning bisa diakibatkan karena kandungan bahan alami karoten dan juga karena absorpsi dalam minyak tidak jenuh (Pasaribu, 2004). Warna ini timbul selama penyimpanan dan intensitas warna bervariasi dari kuning sampai ungu kemerahan.

### Adsorpsi

Adsorpsi adalah peristiwa pengumpulan molekul-molekul suatu zat pada permukaan zat lain akibat adanya ketidakseimbangan dan karena adanya gaya tarik antar atom atau molekul pada permukaan zat padat. Adsorpsi digolongkan menjadi adsorpsi kimia dan adsorpsi fisika, keduanya dibedakan berdasarkan homogenitas adsorben dan adsorbat, energi adsorpsi, reversibilitas, dan ketebalan lapis adsorben. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap adsorpsi adalah konsentrasi, luas permukaan, suhu, ukuran partikel, pH dan waktu kontak.(Abriagni. 2011). Adsorpsi bersifat selektif, karena yang diadsorpsi hanya zat terlarut atau pelarut. Jumlah zat yang diserap tergantung pada konsentrasi zat terlarut dan ketergantungan jumlah zat yang diserap pada konsentrasi

kesetimbangan disebut isotherm adsorpsi (Auliah.2009).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: minyak goreng bekas, asam sitrat, aquadest, NaOH 15%, etanol netral, NaOH 0.1 N, indikator pp.

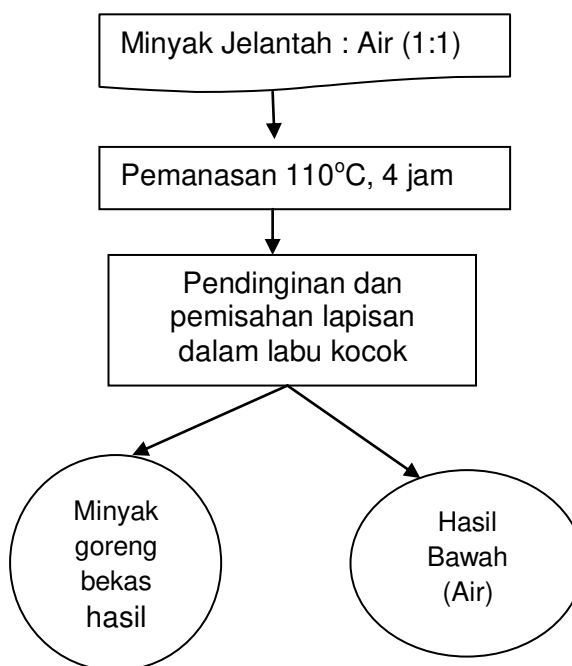
Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: neraca analitik, Lovibond Tintometer Model F, labu kocok, saringan vakum, kertas saring Whatman 42, statip dan klem, *hot plate stirrer*, *beaker glass*, *magnetic stirrer*, *timer*, erlenmeyer 250 ml, labu ukur, pipet volum, buret basa, Lovibond Kolorimeter.

### Metode Penelitian

Dalam penelitian ini parameter yang digunakan adalah variasi konsentrasi pada penambahan asam sitrat yang digunakan sebagai adsorben. Proses pemurnian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu: *despicing*, netralisasi, dan adsorpsi. Di dalam tahap adsorpsi ini dilakukan variasi konsentrasi 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 3%, pada kecepatan pengadukan 500 rpm, dan waktu pengadukan selama 1 jam.

### Penghilangan Bumbu (*Despicing*)

- Ditimbang minyak goreng bekas dan air 1:1 dalam *beaker glass*.
- Dipanaskan pada suhu 110°C, 4 jam.
- Campuran air dan minyak dimasukkan ke dalam labu kocok dan didiamkan sehingga terjadi 2 lapisan. Lapisan atas (minyak) di tampung.



Gambar 2. Diagram Alir Proses *Despicing*.

### Netralisasi

- Dibuat larutan NaOH 15% (15 g NaOH dilarutkan dalam 100 ml aquades).
- Minyak goreng hasil penghilangan bumbu (*despicing*) dipanaskan pada suhu  $\pm 40^\circ\text{C}$ .
- Ditambahkan larutan NaOH 15%, dengan komposisi Minyak: NaOH = 100 g : 5 ml NaOH 15%.
- Campuran diaduk selama 10 menit dengan 500 rpm.
- Kemudian disaring secara vakum dengan kertas saring whatman 42.

### Pemucatan (*Bleaching*)

- Dipanaskan minyak goreng hasil netralisasi pada suhu 70°C di setiap variasi konsentrasi asam sitrat.
- Ditambahkan asam sitrat dengan variasi konsentrasi 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, dan 3% sambil diaduk dengan kecepatan 500 rpm selama 1 jam.
- Kemudian disaring secara vakum dengan kertas saring Whatman 42.
- Minyak goreng hasil pemurnian dianalisa bilangan asam dan bilangan warnanya.

**Metode Analisa Kualitas Minyak Goreng**

**Analisa Bilangan Asam**

Analisa ini menyatakan jumlah milligram KOH / NaOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 g minyak. Analisa bilangan asam pada minyak menggunakan metode titrasi asam basa dengan cara :

1. Ditimbang ± 10 g sampel minyak ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
2. Ditambahkan alkohol pa yang telah dinetralkan dengan NaOH/KOH 0.1 N dan indikator phenol phtalein (PP).
3. Dititrasi dengan NaOH/KOH 0.1 N menggunakan indikator PP sebagai penunjuk titik akhir.
4. Kemudian diamati warna sampai merah jambu yang stabil selama 30 detik.

**Analisa Kepekatan Warna**

Pengujian kepekatan warna menggunakan alat Lovibond Tintometer Model F, yaitu menentukan warna dengan membandingkan cahaya yang dipancarkan melalui kedalaman tertentu lemak, minyak, atau asam lemak terhadap warna cahaya asal dari sumber yang sama. Pada metode ini konsentrasi larutan standar dan sampel akan sama jika warnanya sama.

Alat ini terdiri dari *lighting cabinet*, rak warna yang terdiri dari warna merah, kuning, biru dan netral dengan skala berbeda- beda, Lovibond cell (*cuvet*) 3/8", 1", dan 5.25". Prosedur penggunaan instrument ini adalah sampel dicairkan (maksimal 10°C di atas *melting point*), aduk rata supaya homogen, disaring bila perlu untuk menghilangkan kotoran padat, sampel dituangkan ke dalam cell (*cuvet*) sesuai jenis minyak yang diuji, cell dan sampel dimasukkan ke dalam lovibond, pasang dan tutup lubang sampel, kemudian tekan tombol ON. Lihat melalui lubang pandang, samakan warna minyak di sebelah kiri dengan warna standar Lovibond dengan menggeser kait filter. Catat hasil pengamatan dalam nilai Merah, Kuning, Biru, Netral. Khusus pemeriksaan RDPO, kait filter kuning

ditarik pada angka 20 untuk mempermudah pencarian skala merah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari sampel minyak goreng bekas yang telah diambil kemudian dilakukan analisa dengan beberapa parameter yaitu sebagai berikut :

1. Bilangan Asam = 1.5547 NaOH/g
2. Kepekatan Warna :
  - Merah = 55
  - Kuning = 35

**Bilangan Asam**

Dari penelitian yang telah dilakukan dalam meningkatkan kualitas minyak goreng bekas dengan penambahan asam sitrat pada proses *bleaching* menggunakan variabel konsentrasi (% w/w) asam sitrat, dihasilkan bilangan asam sebagai berikut :

Tabel 2. Bilangan Asam

Variabel Massa (% w/w)	Bilangan Asam (NaOH/g)
1%	0.7596
1.5%	0.6558
2%	0.5319
2.5%	0.5792
3%	0.7108

**Kepekatan Warna**

Dari penelitian yang telah dilakukan dan dianalisa kepekatan warnanya pada instrumen Lovibond Tintometer maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Kepekatan warna pada Lovibond

Konsentrasi Asam Sitrat (% w/w)	Niai Warna Merah	Nilai Warna Kuning
1%	43	20
1.5%	39	20
2%	37	20
2.5%	38	20
3%	40	20

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas minyak goreng bekas dengan metode adsorpsi dan mempelajari pengaruh massa adsorben

pada proses pemurnian terhadap kualitas minyak goreng bekas, sehingga dapat diketahui konsentrasi adsorben yang efektif dan terbaik untuk memperbaiki kualitas minyak goreng tersebut. Sehingga minyak goreng bekas tersebut dapat dimanfaatkan kembali dengan mengurangi kadar pengotor dan bilangan asamnya. Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam sitrat, karena dapat mengikat ion logam atau penyerap zat pengotor yang ada pada minyak goreng, dapat menghasilkan stabilitas oksidasi dengan baik, banyak digunakan di dunia industri, dan memiliki nilai ekonomis.

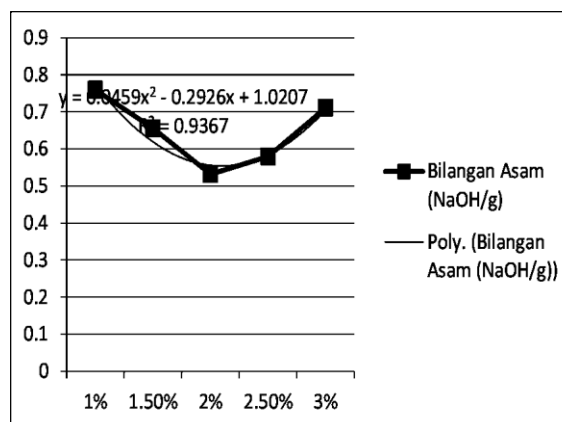
Mutu minyak pangan ditentukan oleh beberapa faktor antara lain bilangan asam dan kepekatan warna. (Ketaren, 1986). Oleh karena itu analisa yang dilakukan adalah analisa bilangan asam dan kepekatan warna.

#### Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat (% w/w) terhadap Bilangan Asam

Asam lemak bebas merupakan dasar untuk mengetahui umur minyak, kemurnian minyak, dan tingkat hidrolisa. Asam lemak bebas dengan kadar lebih dari 0.2% dari berat minyak mengakibatkan bau dan rasa yang tidak disukai, dapat menurunkan mutu dan nilai gizi bahan pangan tersebut, dan meracuni tubuh. Tingginya kandungan asam lemak bebas pada minyak goreng dapat disebabkan oleh tingginya tingkat kerusakan minyak yang telah terjadi selama penggunaan minyak. Hal ini terjadi karena adanya proses oksidasi dan hidrolisis, yang dapat menyebabkan asam lemak bebas di dalam menjadi meningkat. Asam lemak bebas sendiri terbentuk pada reaksi hidrolisa. Minyak akan dirubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa dapat menyebabkan terjadinya kerusakan minyak karena adanya sejumlah air dalam minyak.

Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, enzim. Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk. Dari Tabel 2 disajikan bilangan asam dan kadar asam lemak bebas yang diperoleh dengan

menggunakan asam sitrat sebagai adsorben, selanjutnya pengaruh konsentrasi asam sitrat (%w/w) terhadap bilangan asam terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi asam sitrat (%w/w) terhadap bilangan asam

Dari Gambar 3 di atas dapat dilihat hasil analisa bilangan asam dan dibandingkan dengan antara minyak goreng bekas sebelum dimurnikan dan yang telah dimurnikan. Minyak goreng bekas yang belum diproses memiliki bilangan asam sebesar 1.5547. Sedangkan minyak goreng bekas yang telah dimurnikan bilangan asam dan kadar asam lemak bebasnya menurun pada kisaran angka 0.7596-0.5319.

Pada konsentrasi 1% (w/w) asam sitrat dalam proses *bleaching* minyak goreng bekas, asam lemak bebas yang teradsorpsi masih sedikit sehingga bilangan asam 0.7596, tetapi dengan adanya kenaikan konsentrasi adsorben (asam sitrat) menjadi 1.5%, maka bilangan asam dan kadar semakin turun menjadi 0.6558, sampai mencapai 2% bilangan asam menjadi 0.5319. Sedangkan pada konsentrasi 2.5% bilangan asam mengalami kenaikan yaitu 0.5792 dan pada konsentrasi 3% semakin tinggi bilangan asamnya yaitu 0.7108. Apabila konsentrasi terus dinaikan maka adsorpsi pada minyak kurang efektif.

Nilai efektivitas dari proses adsorpsi pada minyak goreng bekas terhadap bilangan asam dapat dilihat pada tabel 4. dengan nilai bilangan asam sebelum adsorpsi yaitu 1.5547.

Tabel 4. Efektifitas Konsentrasi Asam Sitrat (%w/w) Terhadap Bilangan Asam

Konsentrasi Asam Sitrat (% w/w)	Bilangan Asam (mgNaOH/g)	Efektivitas (%)
1%	0.7596	51.14
1.5%	0.6558	57.82
2%	0.5319	65.79
2.5%	0.5792	62.75
3%	0.7108	54.28

Dari tabel di atas dapat dilihat efektivitas asam sitrat sebagai adsorben dalam menurunkan bilangan asam sebelum dilakukan proses pemurnian dan setelah dilakukan proses pemurnian.

Dapat dilihat bahwa asam sitrat pada metode pemurnian ini mampu menurunkan bilangan asam minyak goreng bekas hingga 51.14% - 65.79%. Akan tetapi, semakin tinggi konsentrasi asam sitrat (% w/w) yang dipakai, nilai efektifitasnya tidak semakin meningkat melainkan fluktuasi. Hal ini dikarenakan variabel yang digunakan adalah konsentrasi asam sitrat (%w/w), minyak jelantah selain sebagai produk yang akan diadsorpsi juga sebagai pelarut.

Sebagai contoh variabel asam sitrat 2.5% (w/w) maka 2.5 g asam sitrat ditambah 97.5 g minyak, maka semakin besar variabel konsentrasi, semakin sedikit minyak yang diadsorpsi. Maka saat proses penetapan kadar asam lemak bebas, asam (H+) yang dititrasi atau diikat oleh basa (OH-) bukan asam lemak bebas, melainkan asam yang berasal dari asam sitrat.

#### **Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat (% w/w) terhadap Kepekatan Warna**

Warna atau tingkat kejernihan pada minyak goreng merupakan faktor nilai jual minyak goreng. Karena kejernihan minyak goreng merupakan nilai estetika dan tolok ukur kemurnian minyak goreng tersebut. Minyak yang jernih tidak selalu lebih baik dibandingkan dengan minyak yang berwarna kuning pekat. Warna dipengaruhi oleh karotenoid dan komponen lain dalam minyak. Dalam beberapa hal, karotenoid sangat menguntungkan bagi kesehatan.

Adanya karotenoid menyebabkan warna kuning kemerahan. Karotenoid sangat larut dalam minyak dan merupakan hidrokarbon dengan banyak ikatan jenuh. Bila minyak dihidrogenasi maka akan terjadi hidrogenasi karotenoid dan warna merah akan berkurang. Selain itu, perlakuan pemanasan juga akan mengurangi warna pigmen, karena karotenoid tidak stabil pada suhu tinggi. Pigmen ini mudah teroksidasi sehingga minyak akan mudah tengik.

Tokoferol yang merupakan sumber vitamin E sangat aktif terhadap oksidasi, sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan. Tokoferol yang teroksidasi akan menimbulkan warna coklat pada minyak. Warna coklat juga dapat disebabkan oleh reaksi *browning* nonenzimatik, yaitu karbohidrat akan bereaksi dengan protein bila ada panas seperti pada kasus perubahan warna pada minyak goreng bekas.

#### **a. Warna Kuning Cerah**

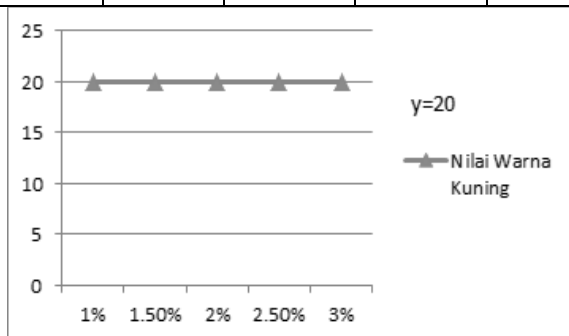
Peningkatan warna cerah tersebut terjadi karena kotoran berupa bumbu-bumbu yang terakumulasi dalam minyak akibat penggorengan bahan pangan atau disebut juga dengan komponen senyawa polar (garam, gula, protein) sudah larut bersama air dan ikut mengendap di atas permukaan air. Komponen senyawa polar tersebut larut dalam air dikarenakan memiliki polaritas yang hampir sama dengan air. Kondisi ini dilakukan dengan pemanasan pada suhu tinggi dan waktu yang relatif lama sehingga kelarutan dalam air lebih sempurna hal ini terjadi pada proses *despicing*.

Tahap berikutnya Proses Netralisasi, saat minyak goreng hasil *despicing* dicampurkan dengan larutan NaOH 15% yang dipercepat dengan pemanasan 40°C dan pengadukan. Campuran tersebut membentuk suatu butiran kecil-kecil berwarna coklat. Butiran tersebut merupakan sabun. Sabun yang terbentuk dapat membantu pemisahan zat warna dan kotoran seperti fosfatida dan protein dengan cara membentuk emulsi dan sabun ini akan tampak jelas pada saat penyaringan dengan berbentuk busa dan

endapan. Minyak netral yang dihasilkan berwarna orange coklat jernih.

Tahapan terakhir pada proses pemurnian adalah pemucatan (*bleaching*). Pada tahap ini bilangan warna mengalami tingkat kecerahan yang signifikan karena adanya adsorben asam sitrat. Hal ini terjadi karena asam sitrat menyerap dan mengikat logam dan kotoran yang tersisa dari proses sebelumnya. Akan tetapi dalam proses ini perlu diperhatikan suhunya, karena warna tidak stabil pada suhu tinggi, maka pada proses ini digunakan suhu 70°C. Gambar 4 menunjukkan pengaruh konsentrasi Asam sitrat terhadap warna kuning menunjukkan nilai konstan.

Konsentrasi adsorben (% w/w)	Merah	Efektifitas Warna Merah (%)	Kuning	Efektifitas Warna kuning (%)
1%	43	21.82	20	42.86
1.5%	39	29.09	20	42.86
2%	37	32.73	20	42.86
2.5%	38	30.91	20	42.86
3%	40	27.27	20	42.86

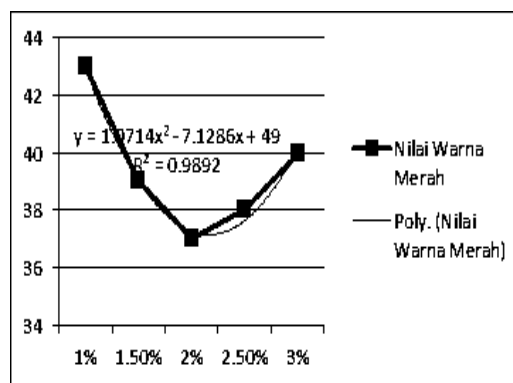


Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat (%w/w) terhadap Warna Kuning

**b. Warna Merah Cerah**

Pada peningkatan kualitas warna minyak goreng percobaan ini dilakukan tiga tahap yang menghasilkan perubahan yang cukup baik.

Pada proses *despicing* suhu pemanasan terlalu tinggi sehingga zat warna alamiah pada minyak ( $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten, *xanthopil*, klorofil, dan antosianin) mengalami oksidasi dan degradasi yang berakibat warna menjadi gelap kemerahan. Kemudian tahap selanjutnya sama seperti pembahasan sebelumnya, yaitu hasil penurunan warna merah yang cukup signifikan terjadi pada proses pemucatan dengan asam sitrat hal ini terjadi karena asam sitrat menyerap dan mengikat logam dan kotoran yang ada pada hasil proses sebelumnya. Akan tetapi pada proses ini perlu diperhatikan suhunya, karena setiap kenaikan suhu dapat mengganggu kestabilan warna, maka suhu yang dipakai pada proses *despicing* yaitu 70°C.



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat (%w/w) terhadap Warna Merah

Pada Tabel 5 dapat dilihat Nilai efektivitas dari proses adsorpsi pada minyak goreng bekas terhadap kepekatan warna.

Tabel 5. Efektifitas Konsentrasi Asam Sitrat (%w/w) Terhadap Kepekatan Warna

Dapat dilihat bahwa asam sitrat pada metode pemurnian ini cukup mampu menurunkan kepekatan warna merah 21.82% - 32.73%. Akan tetapi, semakin tinggi konsentrasi asam sitrat (% w/w) yang dipakai, nilai efektifitasnya tidak semakin meningkat melainkan fluktuasi. Hal ini disebabkan karena terjadinya



overheating pada beberapa titik variabel konsentrasi, sehingga warna minyak menjadi gelap. Pada percobaan ini didapatkan konsentrasi adsorben (% w/w) terbaik mengadsorpsi adalah sebesar 2%.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Konsentrasi adsorben asam sitrat mempengaruhi titik optimum hasil adsorpsi minyak goreng bekas. Pada penelitian ini didapatkan konsentrasi adsorben yang maksimum adalah 2% w/w (berarti 2 g asam sitrat yang dilarutkan dengan minyak hingga 100 g).
2. Dari hasil analisa bilangan asam dan kepekatan warna yang terbaik yaitu 0.5319 NaOH/g, warna merah 37 dan kuning 20 pada konsentrasi adsorben 2% w/w dengan efektivitas hasil sebagai berikut : bilangan asam sebesar 65.79%, kepekatan warna merah sebesar 32.73%, kuning sebesar 42.86%.
3. Asam sitrat belum dapat dijadikan adsorben yang efektif, karena dari hasil pengamatan hanya didapatkan hasil yang terbaik pada konsentrasi asam sitrat 2%, dimana seharusnya semakin pekat adsorben yang digunakan semakin banyak zat yang teradsorpsi (semakin turun bilangan asam dan warna minyak jelantah).

## DAFTAR PUSTAKA

- Auliah, A. 2009. Lempung Aktif Sebagai Adsorben Ion Fosfat Dalam Air Activated Clay as Adsorber of Phosphate Ions in Water. *Jurnal Chemica*. 10 (2) : 17.
- Abriagni, D. 2011. *Optimasi Adsorpsi Krom (VI) dengan Ampas Daun Teh (Camellia sinensis L) menggunakan Metode Spektrofotometri*. Skripsi,

- Jurusan Kimia, MIPA, Universitas Negeri Semarang.
- AOCS. 1997. *Official Methods and Recomenen Practices of The AOCS*. Fifth Edition. Champaign. Illinois.
- Hasibuan, M., 2010. <http://repository.usu.ac.id/bitstream>.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Pasaribu, N. 2004. *Minyak Kelapa Sawit*. <http://library.usu.ac.id/download/fmipa/kimia-nurhaida.pdf>.
- SNI 3741-2013 Standar Nasional Indonesia. 2013. *Minyak Goreng*. BSN . Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

