

Uji Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Perubahan Sudut Polarisasi Cahaya Menggunakan Alat *Semiautomatic Polarymeter*

Nuraniza¹⁾, Boni Pahlanop Lapanporo¹⁾, Yudha Arman¹⁾

¹⁾Program Studi Fisika, FMIPA, UNTAN Pontianak
Email:Zha88@Yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan uji kualitas minyak goreng dengan parameter perubahan sudut polarisasi cahaya menggunakan alat *semiautomatic polarymeter*. Minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng dari kelapa sawit dan minyak goreng dari kelapa. Minyak goreng yang diuji, dipanaskan terlebih dahulu sampai suhu 200 °C, dengan variasi hingga lima kali pemanasan. Nilai sudut polarisasi yang diperoleh untuk minyak goreng dari kelapa sawit tanpa pemanasan yaitu 33,38°, dan untuk 5 kali pemanasan yaitu 37,51°, minyak goreng kelapa tanpa pemanasan sudut polarisasinya yaitu 26,83°, dan dengan 5 kali pemanasan yaitu 29,55°. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas minyak goreng yang paling baik adalah minyak goreng dengan sudut polarisasi yang paling kecil. Hal ini dibuktikan dengan nilai bilangan peroksida pada minyak goreng yang cenderung meningkat setelah minyak goreng dipanaskan. Untuk minyak goreng dari kelapa sawit, bilangan peroksida sebelum minyak dipanaskan sebesar 7,26 MgO₂/Kg, setelah 5 kali dipanaskan sebesar 10,27 MgO₂/Kg. Untuk minyak kelapa sebelum dipanaskan bilangan peroksida adalah 0,63 MgO₂/Kg, dan setelah 5 kali dipanaskan sebesar 12,20 Mg O₂/Kg.

Kata kunci: *Sudut Polarisasi, Minyak Goreng, Semiautomatic Polarymeter, Bilangan Peroksida.*

1.Pendahuluan

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan yang dimurnikan dalam bentuk cair pada suhu kamar, biasanya digunakan untuk menggoreng bahan makanan. Minyak goreng juga bisa menjadi sumber energi. Minyak goreng merupakan salah satu bahan optis aktif karena mempunyai struktur molekul *chiral*, yaitu molekul yang mempunyai atom karbon (C) yang mengikat empat atom berbeda (Ketaren, 2008).

Minyak goreng merupakan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia pada umumnya. Minyak goreng sangat erat kaitannya dengan kesehatan tubuh. Akan tetapi sering dijumpai penggunaan minyak goreng yang terlalu lama dan secara berulang-ulang, sehingga menyebabkan perubahan warna, bau, maupun sifat-sifat kimia dan fisika dari minyak goreng itu sendiri, akibat dari minimnya pengetahuan masyarakat tentang bagaimana kualitas minyak goreng yang baik. Perubahan sifat fisika dan kimia dari minyak goreng sangat berpengaruh terhadap nilai gizi yang terkandung di dalam minyak goreng itu sendiri, dan secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi sistem kesehatan tubuh

orang yang mengkonsumsi minyak goreng tersebut.

Penelitian tentang minyak goreng sebelumnya telah dilakukan yaitu dengan parameter viskositas dan indeks bias. Dari penelitian tersebut secara kualitatif ditunjukkan bahwa minyak goreng yang paling baik adalah minyak goreng dengan viskositas dan indeks bias yang besar. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Istianah (2008) minyak goreng yang merupakan senyawa optis aktif, akan mengalami perubahan sudut polarisasi jika dikenakan medan Radio Frekuensi (RF), semakin besar medan RF yang diberikan maka sudut polarisasi yang dihasilkan juga semakin besar.

Penelitian ini dititikberatkan pada perubahan sudut polarisasi cahaya pada minyak goreng dengan memvariasikan jumlah pemanasan yang diberikan. Pada penelitian ini digunakan dua jenis minyak goreng yaitu minyak goreng kelapa sawit dan minyak goreng kelapa. Setelah dipanaskan diukur sudut polarisasi minyak goreng menggunakan alat *semiautomatic polarymeter*. Dari penelitian tersebut akan diketahui hubungan antara kualitas minyak goreng dan perubahan sudut polarisasi cahaya,

sehingga akan diketahui apakah perubahan sudut polarisasi cahaya dapat dijadikan parameter untuk menguji kualitas minyak goreng.

2. Landasan Teori

a. Polarisasi cahaya

Polarisasi cahaya adalah peristiwa penyerapan arah bidang getar gelombang. Gejala polarisasi hanya dapat dialami oleh gelombang transversal saja. Bila cahaya terpolarisasi linear jatuh pada bahan optis aktif, maka cahaya yang keluar akan tetap terpolarisasi linear dengan arah getar berputar terhadap arah getar semula. Beberapa bahan tertentu menghasilkan perputaran bidang getar (arah getar komponen medan listrik gelombang elektromagnetik) searah jarum jam. Tetapi ada bahan-bahan yang menghasilkan perputaran komponen medan listrik berlawanan arah jarum jam. Yang dimaksud dengan sifat optis aktif adalah memutar bidang polarisasi dari gelombang elektromagnetik yang melewatinya (Alonso, 1992).

Gejala polarisasi dapat digambarkan dengan gelombang yang terjadi pada tali yang dilewatkan pada celah. Apabila tali digetarkan searah dengan celah maka gelombang pada tali dapat melewati celah tersebut. Sebaliknya jika tali digetarkan dengan arah tegak lurus celah maka gelombang pada tali tidak bisa melewati celah tersebut (Tjia, 1993).

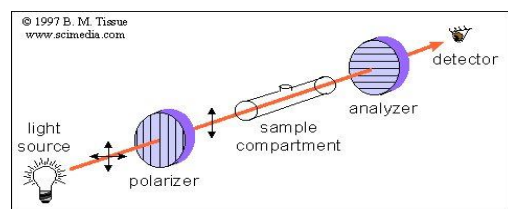
Sinar alami seperti sinar matahari pada umumnya adalah sinar yang tak terpolarisasi. Cahaya dapat mengalami gejala polarisasi dengan berbagai cara, antara lain karena peristiwa pemantulan, pembiasan, bias kembar, absorpsi selektif, dan hamburan.

Polarisasi karena absorpsi selektif dapat terjadi dengan bantuan kristal polaroid. Bahan polaroid bersifat meneruskan cahaya dengan sifat tertentu dan menyerap cahaya dengan arah yang lain. Cahaya yang diteruskan adalah cahaya yang arah getarnya sejajar dengan sumbu polarisasi polaroid.

Jika seberkas cahaya dilewatkan pada dua buah polarisator maka intensitas cahaya yang ditransmisikan akan mencapai nilai maksimum jika arah transmisi cahaya dari kedua polarisator tersebut saling sejajar. Sebaliknya akan menghasilkan intensitas minimum bila arah transmisi cahaya dari kedua polarisator saling tegak lurus. Apabila di antara kedua polarisator ini diberikan suatu medium transparan yang dikenai medan listrik luar maka arah sudut polarisasi cahaya yang ditransmisikan oleh

polarisator akan mengalami perubahan. Jika medium transparan yang diletakkan di antara kedua polarisator mengalami perubahan sifat-sifat fisik maka sifat optisnya juga mengalami perubahan sehingga dapat mempengaruhi perubahan sudut polarisasinya (Johriah, 2009).

Untuk mengukur sudut putar atau rotasi suatu larutan dapat menggunakan alat polarimeter. Polarimeter merupakan suatu alat yang tersusun atas polarisator dan analisator. Polarisator adalah polaroid yang dapat mempolarisasikan cahaya, sedangkan analisator adalah polaroid yang dapat menganalisa cahaya yang telah dipolarisasikan oleh polarisator. Peristiwa polarisasi merupakan suatu peristiwa penyearahan arah getar suatu gelombang menjadi sama dengan arah getar polaroid dengan cara menyerap gelombang yang memiliki arah getar berbeda dan meneruskan gelombang dengan arah yang sama dengan polaroid.



Gambar 1. Skema Polarimeter

b. Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan bahan optis aktif. Minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, penambah rasa gurih dan penambah nilai kalori. Minyak goreng didefinisikan sebagai minyak yang diperoleh dengan cara memurnikan minyak nabati (Winarno, 2004).

Standar mutu minyak goreng yang baik yaitu memiliki kadar air < 0,01 %, kadar kotoran kurang dari 0,01 %, kandungan asam lemak bebas < 0,30 %, bilangan peroksida < 1 mgO₂/g, mempunyai warna, bau, dan rasa yang normal, dan mempunyai kandungan logam berat serendah mungkin. Secara umum komponen utama minyak yang sangat menentukan mutu minyak goreng adalah asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Karena asam lemak bebas menentukan sifat kimia dan stabilitas minyak, sedangkan bilangan peroksida menentukan tingkat kerusakan minyak berdasarkan aromanya (Anwar, 2010).

Minyak merupakan trigliserida yang tersusun atas tiga unit asam lemak berwujud cair pada suhu kamar. Minyak goreng ada yang

diproduksi dari minyak kelapa sawit, dan ada juga yang diproduksi dari kelapa. Apabila minyak goreng digunakan berulang-ulang akan mengalami proses destruksi atau kerusakan minyak yang disebabkan oleh proses oksidasi dan proses pemanasan.

Pemanasan minyak secara berulang-ulang dan pada suhu tinggi, akan menghasilkan senyawa polimer yang berbentuk padat dalam minyak, senyawa padat tersebut lama kelamaan akan teroksidasi menghasilkan senyawa-senyawa radikal bebas yang dapat merugikan bagi kesehatan (Rohman, 2007).

3. Metodologi

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah minyak goreng kelapa sawit dan minyak goreng kelapa. Alat yang digunakan adalah alat pemanas, thermometer, wadah kaca, dan *semiautomatic polarymeter*.

Perlakuan Penelitian

Minyak goreng dari kelapa sawit dan minyak goreng dari kelapa dipanaskan sampai dengan suhu 200 °C, kemudian didinginkan sampai suhu ruang. Setelah dingin, sudut polarisasi pada minyak goreng diukur menggunakan alat *semiautomatic polarymeter*, diamati titik gelap dan titik terang pada polarimeter, dan dicatat nilai sudut polarisasi yang tertera pada alat polarimeter. Perlakuan diulangi hingga lima kali pemanasan pada minyak goreng.



Gambar 2. *Semiautomatic Polarymeter*

Untuk menguji kualitas minyak goreng berdasarkan sifat kimia, dilakukan uji bilangan peroksida dan asam lemak bebas di laboratorium SUCOFINDO Pontianak.

4. Hasil dan Pembahasan

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang terdiri dari getaran medan listrik dan getaran medan magnet yang saling tegak lurus. Bidang getar kedua medan ini tegak

lurus terhadap arah rambatnya. Sinar biasa secara umum dapat dikatakan gelombang elektromagnetik yang vektor-vektor medan listrik dan medan magnetnya bergetar ke semua arah pada bidang tegak lurus arah rambatnya dan disebut sinar tak terpolarisasi. Apabila sinar ini melalui suatu polarisator maka sinar yang diteruskan mempunyai getaran listrik yang terletak pada satu bidang saja dan dikatakan sinar terpolarisasi bidang.

Rotasi optis yang diamati atau diukur dari suatu bahan bergantung pada jumlah senyawa dalam tabung sampel, panjang jalan atau bahan yang dilalui cahaya, temperatur pengukuran, panjang gelombang cahaya yang digunakan, kekentalan bahan, dan warna bahan yang ada di dalam tabung sampel.

Hasil pengamatan perubahan sudut polarisasi pada minyak goreng kelapa sawit dapat dilihat seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Pengamatan Perubahan Sudut Polarisasi Minyak Kelapa Sawit

Pemanasan (Kali)	Sudut Polarisasi	Titik Gelap
0	33,38°	-33,38°
1	34,39°	-34,39°
2	34,98°	-34,98°
3	35,05°	-35,05°
4	37,05°	-37,05°
5	37,51°	-37,51°

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin sering minyak goreng dipanaskan maka sudut polarisasinya akan semakin besar, hal ini terjadi karena proses pemanasan telah mengubah sifat-sifat fisik dari minyak goreng itu sendiri sehingga sifat optis dan sudut polarisasi pada minyak juga mengalami perubahan. Setelah dipanaskan, tingkat kekentalan minyak akan menurun. Secara langsung tidak terlihat perbedaan tingkat kekeruhan atau kejernihan dari minyak goreng antara 1 kali pemanasan, 2 kali pemanasan, 3 kali pemanasan, sampai 5 kali pemanasan. Tetapi sudut polarisasinya berubah.

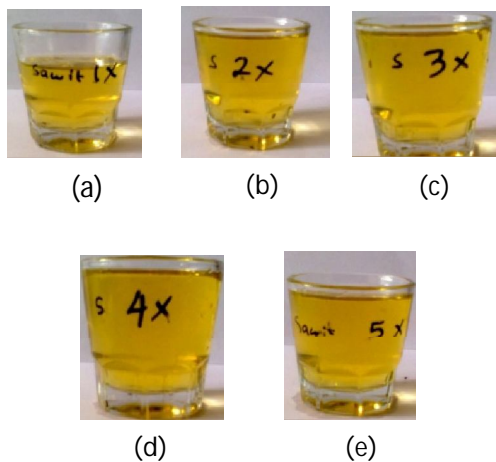
Tabel 2. Pengamatan Sudut Polarisasi cahaya pada minyak kelapa

Pemanasan (Kali)	Sudut Polarisasi	Titik Gelap
0	26,83°	-26,83°
1	27,14°	-27,14°
2	28,54°	-28,54°
3	28,88°	-28,88°

4	29,12°	-29,12°
5	29,55°	-29,55°

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa sudut polarisasi pada minyak kelapa lebih kecil dibandingkan dengan sudut polarisasi minyak kelapa sawit. Hal ini terjadi karena warna minyak kelapa yang digunakan sebagai sampel memiliki warna yang lebih terang dibandingkan dengan minyak kelapa sawit. Pada minyak kelapa juga terjadi perubahan sudut polarisasi setelah minyak dipanaskan. Semakin sering minyak goreng dipanaskan sudut polarisasinya juga semakin besar. hal ini karena setelah dipanaskan kekentalan minyak mengalami penurunan, proses pemanasan yang dilakukan juga telah mengubah sifat-sifat fisik pada minyak goreng, sehingga sudut polarisasinya semakin besar.

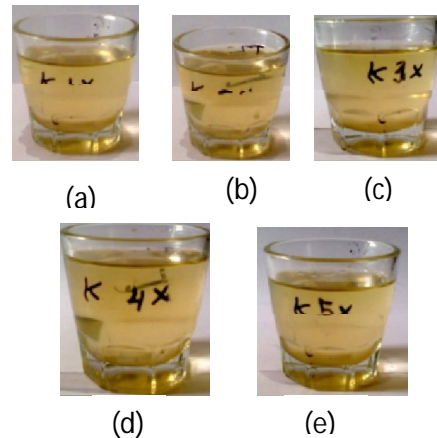
Sampel minyak goreng kelapa sawit yang telah diukur sudut polarisasinya dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat bahwa warna sampel minyak tidak mengalami perubahan, tingkat kejernihan minyak goreng antara 1 kali pemanasan, 2 kali pemanasan, 3 kali pemanasan, 4 kali pemanasan, dan 5 kali pemanasan adalah sama. Hal ini terjadi karena minyak hanya dipanaskan sampai suhu 200 °C saja, tidak dicampur atau ditambah dengan bahan makanan apapun, sehingga tidak mengubah warna minyak goreng, akan tetapi setelah melalui pemanasan dengan suhu tinggi dan dilakukan secara berulang-ulang kualitas minyak goreng dan sifat-sifat fisika maupun kimia pada minyak goreng akan mengalami perubahan, sehingga mempengaruhi nilai sudut polarisasi yang diperoleh.



Gambar 3. Sampel minyak goreng kelapa sawit: (a) 1 kali pemanasan (b) 2 kali pemanasan (c) 3

kali pemanasan (d) 4 kali pemanasan (e) 5 Kali Pemanasan.

Hal yang sama juga terjadi pada sampel minyak goreng dari kelapa. Tingkat kejernihan sampel minyak goreng antara satu kali pemanasan sampai lima kali pemanasan tetap sama, karena minyak hanya mengalami proses pemanasan saja, tidak dicampur atau ditambahkan dengan bahan makanan apapun, sehingga tidak mengubah warna pada sampel minyak goreng. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Sampel minyak kelapa (a) 1 kali pemanasan (b) 2 kali pemanasan (c) 3 kali pemanasan (d) 4 kali pemanasan (e) 5 kali pemanasan

Untuk menguji kualitas minyak goreng berdasarkan sifat-sifat kimia, digunakan parameter asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Dimana, asam lemak bebas menunjukkan kesegaran minyak dan bilangan peroksida menunjukkan tingkat ketengikan minyak.

Hasil uji bilangan peroksida dan asam lemak bebas dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Uji Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas

Sampel	Asam Lemak Bebas (%)	Bilangan Peroksida (mg O ₂ /Kg)
A1	0,05	7,26
A2	0,26	10,27
A3	0,74	0,63
A4	0,42	12,20

Keterangan:

- A1: Minyak goreng kelapa sawit sebelum dipanaskan.
 A2: Minyak goreng kelapa sawit setelah 5 kali dipanaskan.
 A3: Minyak kelapa sebelum dipanaskan.
 A4: Minyak kelapa setelah 5 kali dipanaskan

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa bilangan peroksida pada minyak goreng semakin tinggi setelah minyak goreng dipanaskan, hal ini berlaku sama untuk minyak goreng kelapa sawit dan minyak kelapa. Bilangan peroksida mengalami kenaikan karena peroksida terbentuk akibat proses pemanasan yang mengakibatkan kerusakan pada minyak dan menyebabkan minyak goreng menjadi tengik. Asam lemak bebas pada minyak kelapa sawit mengalami kenaikan disebabkan oleh adanya reaksi kompleks yang terjadi pada minyak goreng pada saat minyak dipanaskan, sehingga menyebabkan asam lemak bebas yang terkandung di dalam minyak semakin tinggi. Pada minyak kelapa, asam lemak bebasnya mengalami penurunan karena hampir 50% kandungan asam lemak pada minyak kelapa adalah *lauric acid*, sedangkan asam lemak yang diuji pada sampel minyak adalah asam lemak sebagai *palmitic acid*.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa, perubahan sudut polarisasi cahaya dapat digunakan sebagai parameter uji kualitas minyak goreng. Semakin sering minyak goreng dipanaskan maka sudut polarisasinya akan semakin besar. hal ini menunjukkan bahwa minyak goreng yang mempunyai kualitas yang paling baik adalah minyak goreng dengan sudut polarisasi yang paling kecil. Fenomena ini berlaku sama antara minyak goreng dari kelapa maupun minyak goreng dari kelapa sawit.

6. Daftar Pustaka

- Alonso, M., dan Finn, 1992, *Dasar-Dasar Fisika Universitas*, Jakarta, Erlangga.
- Anwar, Wiradhika R., 2012, *Studi Pengaruh Suhu dan Jenis Bahan Pangan Terhadap Stabilitas Minyak Kelapa selama Proses Penggorengan*, Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Istianah, 2008, *Studi Pengaruh Medan Radio Frekuensi (RF) terhadap Perubahan Sudut*

Polarisasi pada Minyak Goreng, Skripsi FMIPA UNDIP.

Johriah, A., 2009, *Rancang Bangun Polarimeter Elektronik*, Skripsi FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Ketaren, S., 2008, *Minyak dan Lemak Pangan*, UI Press, Jakarta

Rohman, 2007, *Analisis Makanan*, UGM Press, Yogyakarta.

Tjia, M.O., 1993, *Gelombang*, ITB Press, Bandung.

Winarno, 2004, *Kimia Pangan dan Gizi*, Gramedia Jakarta.