

Pemanfaatan Alat Bantu Refraktometer untuk Menguji Kualitas Minyak Goreng

Miranda Evi Murniati¹, Sudarti²

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jember
Jalan Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumpersari, Jember
murniatimiranda@gmail.com

ABSTRAK

Kajian optika dalam bidang industrial pada kehidupan sehari-hari yaitu pemanfaatan alat refraktometer untuk menguji kualitas minyak goreng. Tujuan kajian ini yaitu untuk menganalisis pemanfaatan alat bantu refraktometer untuk menguji kualitas minyak goreng. Variabel yang digunakan yaitu berupa data hasil percobaan yang telah dilakukan sebelumnya oleh para peneliti. Minyak yang di uji coba dari beberapa jenis dan merk yang berbeda. Percobaan tersebut menggunakan prinsip refraksi cahaya dan menggunakan nilai indeks bias untuk mengukur kualitas minyak goreng. Pengumpulan data dilakukan melalui review jurnal yang berkaitan dengan tema artikel. Hasil yang didapatkan berupa nilai indeks bias yang besar menandakan jika kualitas minyak goreng tersebut buruk dan begitu juga sebaliknya. Nilai indeks bias yang kecil menandakan jika kualitas minyak goreng tersebut baik.

Kata kunci: indeks bias, minyak goreng, refraktometer

ABSTRACT

The study of optics in the industrial field in everyday life is the use of a refractometer to test the quality of cooking oil. The purpose of this study is to analyze the use of a refractometer to test the quality of cooking oil. The variables used are in the form of data from experiments that have been carried out previously by researchers. The tested oils are of several different types and brands. The experiment uses the principle of light refraction and uses the value of the refractive index to measure the quality of cooking oil. Data collection is done through a review of journals related to the theme of the article. The results obtained in the form of a large refractive index value indicate if the quality of the cooking oil is poor and vice versa. A small refractive index value indicates that the quality of the cooking oil is good.

Keywords: refractive index, cooking oil, refractometer

PENDAHULUAN

Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat menempati urutan ke tiga ditingkat provinsi sebagai daerah yang memiliki perkebunan kelapa yang luas. Jawa Barat memiliki luas perkebunan lebih dari 178 ribu Ha dan hasil produksi tidak kurang dari 106 ribu ton setara kopra tiap tahunnya. Hal tersebut tercatat pada data Direktorat Jendral Perkebunan (2017). Pada tahun 2015 luas lahan 178.027 Ha dengan tingkat produksi sebanyak 106.408 ton setara kopra, tahun 2016 luas lahan 177.867 Ha dengan tingkat produksi sebanyak 106.184 ton setara kopra dan tahun 2017 luas lahan 177.398 Ha dengan tingkat produksi sebanyak 106.078 ton setara kopra (Abidin *et al*, 2018).

Minyak goreng merupakan minyak hasil dari pemurnian bagian hewan dan tumbuhan yang bisa dimanfaatkan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng terbagi dalam dua kategori, yaitu minyak goreng curah dan kemasan. Minyak goreng curah tidak bermerek dan dipasarkan dalam satuan kilogram. Sedangkan minyak goreng kemasan memiliki merk dan dipasarkan dalam kemasan plastik, botol, jerigen dalam satuan liter (Elisa dan Juliana, 2015)

Minyak goreng masuk dalam kategori kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Merk minyak goreng itu sendiri sangat banyak. Pastinya kualitas minyak goreng dari berbagai merk itu berbeda. Ada yang memiliki kualitas yang sangat bagus, bagus, buruk bahkan sangat buruk. Kualitas minyak goreng juga dilihat dari bahan dasar penggunaan minyak goreng. Terdapat alat bantu untuk menguji kualitas minyak goreng, yaitu refraktometer.

Refraktometer merupakan alat yang berfungsi sebagai alat pengukur kadar atau konsentrasi bahan terlarut. Misalnya gula, garam, protein, asam dsb. Alat ini bekerja menggunakan prinsip refraksi cahaya (Rosmini *et al*, 2017: 77). Konsentrasi larutan berpengaruh terhadap sudut refraksi. Sebagai contoh yaitu sebuah sedotan dicelupkan ke dalam gelas berisi air dan satu lagi ke dalam gelas berisi larutan gula. Sedotan akan terlihat bengkok pada air dan terlihat lebih bengkok pada larutan gula. Hal ini terjadi akibat adanya refraksi cahaya. Semakin tinggi konsentrasi bahan terlarut (rapat kenis larutan), maka sudut pembengkokan semakin besar (Tarigan, 2019: 86).

Refraktometer Abbe digunakan untuk mengukur indeks bias cairan, padatan dalam cairan dengan indeks bias dari 1,300 sampai 1,700 dan prosentase padatan dari 0 sampai 95%. Pengukuran tersebut berdasarkan prinsip cahaya yang masuk kemudian melewati prisma cahaya hanya bisa melewati bidang atas antara cairan dan prisma dengan sudut-sudut yang telaknya pada batas-batas tertentu yang ditentukan oleh sudut batas cairan dan alas (Solarbesain dan I. Pudjiastuti, 2019).

Pembiasan merupakan peristiwa pembelokan cahaya melewati medium yang kerapatannya berbeda. Konsep dasar pembiasan dikenal sebagai Hukum Snellius. Bunyi Hukum Snellius I "Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar". Sedangkan bunyi Hukum II Snellius "Jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat, maka sinar dibelokkan mendekati garis normal. Begitu juga sebaliknya jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat, maka sinar dibelokkan menjauhi garis normal". Persamaannya gaitu

$$n_1 \theta_1 = n_2 \theta_2$$

n_1 adalah medium 1 dan n_2 adalah medium 2 (Elisa dan Juliana, 2015)

Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di udara dengan kecepatan cahaya di dalam bahan. Manfaat indeks bias adalah untuk mengukur konsentrasi larutan, mengetahui kualitas larutan misalnya minyak goreng. Persamaannya dituliskan

$$n = c/v$$

Keterangan:

n = indeks bias

c = kecepatan cahaya di udara (m/s)

v = kecepatan cahaya di dalam bahan (m/s)

(Elisa dan Juliana, 2015)

Mengukur sudut deviasi larutan dapat menggunakan refraktometer laser. Alat ini dapat digunakan untuk mengukur konsentrasi, suhu, dan panjang gelombang yang bergantung pada indeks bias cairan. Persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai indeks bias cairan menggunakan refraktometer laser adalah sebagai berikut.

$$n = n_0 \sin \theta \sqrt{1 + \left[\frac{\cos \theta}{\sin \theta - \Delta/d} \right]^2}$$

Keterangan:

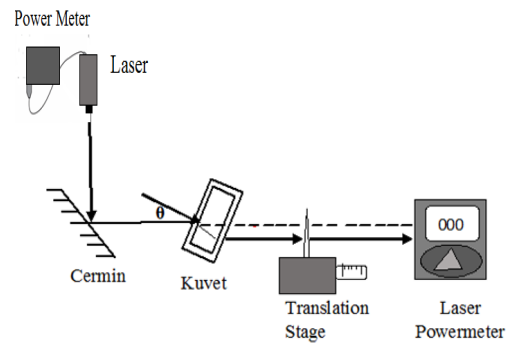
n = indeks bias cairan di dalam kuvet

n_0 = indeks bias udara (kuvet kosong)

d = lebar kuvet

$\Delta = \delta - \delta_0$ = perpindahan relative dari pusat Gaussian untuk kuvet dengan cairan terhadap kuvet kosong

θ = sudut datang



Gambar 1. Rancangan Alat Refraktometer Laser

(Widianti dan Minarni, 2019).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah review artikel. Beberapa artikel atau jurnal internasional digunakan sebagai rujukan dalam proses penyusunan artikel ini. Artikel-artikel yang berkaitan dengan judul, yaitu "Pemanfaatan Alat Bantu Refraktometer untuk Menguji Kualitas Minyak Goreng" dipilih oleh penulis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan yang dilakukan Elisa dan Juliana (2015) pengujian kualitas minyak goreng dengan parameter indeks bias minyak goreng curah dan minyak goreng Sunco. Percobaan dilakukan di Laboratorium Fisika Prodi Pendidikan Fisika fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala. Alat dan bahan yang digunakan yaitu kurva bening berbentuk balok, sinar laser merah, gelas ukur, busur, pensil, penggaris, kertas HVS, minyak goreng curah dan minyak goreng Sunco. Berikut adalah data yang diperoleh

Tabel 1. data perbedaan indeks bias minyak goreng curah dan minyak goreng Sunco hasil percobaan dari Elisa dan Juana

Jenis Minyak	Indeks Bias		
	20°	40°	60°
Curah	1,35	1,32	1,35
Sunco	1,44	1,37	1,36

Hasil data tersebut dapat diketahui Jika nilai indeks bias minyak goreng curah lebih kecil dibanding nilai indeks bias minyak goreng Sunco.

Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks bias yaitu kekentalan zat cair, kecepatan rambat cahaya suhu dan panjang gelombang. Apabila larutan tersebut semakin kental, maka nilai indeks biasnya semakin besar. Tetapi jika larutan tersebut semakin encer, nilai indeks biasnya semakin kecil. Pada

kecepatan cahaya nilai indeks bias berbanding terbalik. Jika nilai kecepatan cahaya kecil, maka nilai indeks biasnya semakin besar. Hubungan antara suhu dengan indeks bias adalah berbanding terbalik. Semakin tinggi suhu, nilai indeks biasnya semakin kecil. Hubungan panjang gelombang dengan nilai indeks bias adalah berbanding terbalik. Semakin besar nilai panjang gelombang maka nilai indeks biasnya semakin kecil.

Kesimpulan dari percobaan yang dilakukan oleh Elisa dan Juliana (2015) adalah kualitas minyak goreng Sunco lebih baik daripada minyak goreng curah. Hal tersebut dikarenakan nilai indeks bias pada minyak goreng Sunco lebih besar. Sehingga dapat dipastikan jika minyak goreng Sunco kualitasnya lebih baik.

Percobaan yang dilakukan oleh Nasir (2020) adalah perbandingan kualitas minyak sawit bermerek dan minyak kelapa menggunakan parameter viskositas dan indeks. Namun pada artikel ini memilih untuk membahas mengenai indeks bias minyak kelapa sawit bermerek dan minyak kelapa dalam kondisi baru. Hasil yang didapatkan tertera pada tabel

Tabel 2. Data perbedaan indeks bias minyak sawit bermerek baru dan minyak kelapa baru hasil percobaan Nasir

Jenis Minyak	Indeks Bias
Minyak sawit bermerek baru	1.5031 ± 0.0078
Minyak kelapa baru	1.4967 ± 0.0024

Pada tabel diatas diperoleh nilai indeks bias untuk minyak sawit bermerek baru sebesar 1.5031 dengan nilai kesalahan relatif yaitu 0.0078. Sedangkan untuk minyak kelapa baru nilai indeks biasnya 1.4967 dengan nilai kesalahan relatif yaitu 0.0024. Berdasarkan hasil percobaan, nilai indeks bias minyak kelapa baru lebih kecil dibandingkan minyak sawit bermerek baru. Dapat disimpulkan bahwa minyak kelapa baru memiliki kualitas lebih baik dibandingkan minyak sawit bermerek baru. Dengan demikian kualitas minyak goreng dapat ditentukan menggunakan refraktometer sederhana melalui pengukuran indeks bias.

Percobaan yang dilakukan oleh Idris et al (2017) menggunakan alat refraktometer sederhana yaitu prisma berongga. Percobaan menentukan indeks bias minyak goreng curah baru dan sudah terpakai 3 kali. Hal tersebut digunakan untuk menentukan kualitas minyak goreng. Selain prisma berongga, alat atau perangkat lain yang dibutuhkan adalah laser He-Ne, layar, gelas beker dan penggaris.

Prisma berongga dibentuk dengan masing-masing sisi 10 cm x 10 cm dengan sudut apit 60°. Pengujian minyak goreng curah baru dan minyak goreng curah bekas pakai tiga kali tersaji dalam tabel berikut

Tabel 3. Data perbedaan indeks bias minyak goreng curah baru dan minyak goreng curah bekas tiga kali pakai.

Jenis Minyak	Indeks Bias
Minyak curah baru	1.5152 ± 0.0002
Minyak curah habis pakai 3x	1.5402 ± 0.0001

Pada tabel diatas diperoleh indeks bias minyak goreng baru sebesar 1.5152 dengan nilai kesalahan relatif yaitu 0.0002. Sedangkan untuk indeks bias minyak goreng bekas pakai 3 x sebesar 1.5402 dengan nilai kesalahan relatif yaitu 0.0001. Dapat disimpulkan Jika nilai indeks bias akan meningkat ketika kualitas minyak menurun. Dengan demikian untuk menentukan kualitas minyak goreng dapat menggunakan refraktometer sederhana yang berbentuk prisma berongga.

KESIMPULAN

Dari beberapa percobaan yang telah dilakukan, penggunaan alat refraktometer cukup efisien untuk menentukan kualitas minyak goreng. Nilai indeks bias sangat mempengaruhi kualitas minyak. Semakin besar nilai indeks biasnya, maka kualitas minyak goreng tersebut buruk. Tetapi sebaliknya, jika nilai indeks bias kecil maka kualitas minyak goreng tersebut baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin., Sukardi., D. Mangunwidjaja, dan M. Romli. 2018. Potensi Agroundistri Berbasis Kelapa untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Pangandaran-Jawa Barat (a Potency of Coconut Based Agroindustry for the Empowerment of the Economy of the Society in Pangandaran District-West Java). Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 28(2): 231-243
- Elisa dan Juliana. 2015. Perbedaan Indeks Bias Minyak Gotrng Curah dengan Minyak Goreng Kemasan Bermerek Sunco (Index Difference with Bias Cooking Oil Cooking Oil Bulk Packaging Branded Sunco). Jurnal Fisika Edukasi (JFE). 2(2): 71-80
- Idris, N., Sarina., Maswati, dan D. Susilayani. 2017. Pengembangan Alat Ukur Indeks Bias Menggunakan Prisma

- Berongga dari Lembaran Kaca Komersial Biasa dan Laser He-Ne untuk Pengujian Kualitas Minyak Goreng (Developing a Refractive Index Measurement Instrument Using a Hollow Prism Made from Ordinary Commercial Glass Plate and a He-Ne Laser for Quality Examination of Edible Oil). *Risalah Fisika*. 1(2): 39-46
- Nasir, M. 2020. Perbandingan Kualitas Minyak Sawit Bermerk dan Minyak Kelapa Menggunakan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. *SAINTEK: Jurnal Sains dan Teknologi*. 12(2): 36-43
- Rasmini., Haslinda, dan M. Arsyad. 2021. Pengenalan Alat-Alat Praktikum IPA. Depok: Guepedia
- Solarbesain, F. H. P, dan I. Pudjihastuti. 2019. Pengaruh Komposisi pada Minyak Telon Terhadap Uji Indeks Bias dengan Menggunakan Refraktometer Tipe Way Abbe. *Jurnal Metana: Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*. 15(1): 32-36
- Tarigan, I.L. 2019. Dasar-Dasar Kimia Air Mekanik dan Minuman. Malang: Media Nusa Creativ
- Widianti, A., dan Minarni. 2019. Bangun Rancang Sistem Refraktometer Laser untuk Menentukan Nilai Indeks Bias Madu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV (SNFUR-4)*, Pekanbaru. 7 September 2019. 3001-1 - 3001-5