
PENGARUH SUHU TERHADAP VISKOSITAS MINYAK GORENG

Aiyuni Putri dan Elisa Kasli

Program Studi Fisika FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh 23111
Email: aiyuniputri5@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap viskositas minyak goreng. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium FKIP Fisika Unsyiah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa suhu mempengaruhi viskositas minyak goreng. Pada suhu minyak goreng 16°C nilai viskositasnya $1,68 \text{ Pa S}$, pada suhu 24°C nilai viskositasnya $3,89 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$, pada suhu 32°C nilai viskositasnya $2,84 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$, pada suhu 40°C nilai viskositasnya $2,43 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$, pada suhu 50°C nilai viskositasnya $1,56 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$. Semakin rendah suhu minyak goreng maka viskositannya semakin besar dan semakin tinggi suhu minyak goreng maka viskositasnya semakin kecil. Suhu berbanding terbalik terhadap viskositas. Semakin besar viskositas suatu fluida, maka semakin sulit suatu fluida untuk mengalir dan juga menunjukkan semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel-partikel cairan yang semakin lambat apabila suhu diturunkan dan meningkatkan kekentalannya.

Kata kunci: Minyak goreng, viskositas, suhu, fluida

Abstract. *The aim of this research is to determine the effect of temperature on the viscosity of cooking oil. This research was conducted in the faculty laboratory of physics education Unsyiah. Based on research result, it can be concluded that the temperature effect the viscosity of cooking oil. The temperature cooking oil at 16°C oil the viscosity value is $1,68 \text{ Pa S}$, when the temperature reaches 24°C the viscosity value is $3,89 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$, and when temperature increase to 32°C the viscosity value become $2,84 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$, at a temperature 40°C viscosity value $2,43 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$, at a temperature 50°C viscosity value $1,56 \times 10^{-1} \text{ Pa S}$. the lower temperature of cooking oil the greater the viscosity and the higher temperature of cooking oil the smaller the viscosity. Temperature is inversely related to viscosity. The greater viscosity of a fluid, the harder a fluid to flow and indicates the more difficult a moving object in the fluid. This is due to the movement of fluid particles that slow down when the temperature is lowered and increases its viscosity.*

Keywords: *cooking oil, Viscosity, Temperature, Fluid*

PENDAHULUAN

Didalam ilmu fisika cairan, gas dan udara termasuk kedalam fluida karena zat-zat tersebut dapat mengalir. Fluida adalah segala sesuatu zat yang dapat mengalir. Diantara semua sifat-sifat fluida, viskositas atau kekentalan memerlukan perhatian yang terbesar tentang aliran suatu fluida. Kekentalan adalah sifat dari suatu zat cair (fluida) yang disebabkan oleh adanya gesekan antara molekul-molekul zat cair dengan gaya kohesi pada zat cair tersebut.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi viskositas, menurut Lumbantoruan dan Erislah (2016), Faktor yang mempengaruhi viskositas ialah suhu, konsentrasi larutan, berat molekul terlarut, dan tekanan. Suhu berbanding terbalik dengan viskositas. Jika suhu naik maka viskositas akan turun, dan begitu sebaliknya. Konsentrasi larutan berbanding lurus dengan Viskositas. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula, karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume. Semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositasnya semakin tinggi pula. Viskositas berbanding lurus dengan berat molekul solute. Karena dengan adanya solute yang berat akan menghambat atau memberi beban yang berat pada cairan sehingga menaikkan viskositas. Dan semakin tinggi tekanan maka semakin besar viskositas suatu cairan.

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda, dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Pernyataan diatas sesuai dengan pendapat Michael (2003) yang menyebutkan bahwa "Seperti halnya gaya, konsep temperatur berasal dari perasaan "panas" atau "dingin" yang dihasilkan indera manusia. Melalui sentuhan kita, kita dapat membedakan dan menyusun benda berdasarkan panasnya. Namun demikian, indera manusia tidak mampu mengukur perbedaan panas ini secara akurat. Untuk itu telah dikembangkan metode pengukuran temperatur dengan skala temperatur dan termometer".

Suhu berpengaruh terhadap viskositas. Menurut Mujadin, Syafitri, dan Riris (2014), Semakin besar temperatur fluida, maka semakin kecil pula viskositas. Dengan kata lain temperatur fluida berbanding terbalik dengan viskositas. Menurut Parenden (2012), Suatu fluida umumnya akan mengalami penurunan nilai viskositas dengan adanya temperatur. Perubahan nilai viskositas terhadap kenaikan suhu merupakan suatu hal yang penting untuk dipertimbangkan di dalam berbagai jenis penerapan minyak. Menurut Young (2003) menjelaskan bahwa "Fluida yang mengalir dengan mudah, seperti air atau minyak tanah, memiliki viskositas yang lebih kecil daripada cairan "kental" seperti madu atau oli motor. Viskositas seluruh fluida sangat tergantung pada suhu, bertambah untuk gas, dan berkurang untuk cairan saat suhu meningkat".

Viskositas adalah ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan didalam fluida. Menurut Yusibani, Nursabila, dan Evi (2017), Viskositas adalah sifat properti dari sebuah fluida yang menggambarkan hambatan dari fluida tersebut saat mengalir. Semakin besar nilai koefisien viskositas maka semakin besar daya hambat dari fluida tersebut untuk mengalir.

Fluida yang lebih cair biasanya lebih mudah mengalir, contohnya air, dapat dikatakan memiliki viskositas yang rendah. Sebaliknya, fluida yang lebih kental lebih sulit mengalir, contohnya minyak goreng, oli, madu dikatakan memiliki viskositas yang tinggi. Tingkat kekentalan suatu fluida juga bergantung pada suhu. Semakin tinggi suhu zat cair, maka semakin kurang kental zat cair tersebut. Misalnya ketika ibu menggoreng ikan didapur, minyak goreng yang awalnya kental menjadi lebih cair ketika dipanaskan. Pemanasan zat cair menyebabkan molekul-molekulnya memperoleh energi. Molekul-molekul cairan bergerak sehingga gaya interaksi antar molekul melemah. Dengan demikian viskositas minyak goreng akan turun dengan kenaikan temperatur tersebut.

Menurut Apriyanti dan Nurul (2013), Perlu diketahui bahwa viskositas (kekentalan) hanya ada pada fluida riil (riil = nyata). Fluida riil/nyata ialah fluida yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari, seperti air, sirup, oli, asap knalpot, dll. Fluida, baik zat cair maupun zat gas yang jenisnya berbeda memiliki tingkat kekentalan yang berbeda. Satuan Sistem Internasional (SI) untuk besaran viskositas adalah $Ns/m^2 = Pa.s$ (Pascal sekon).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Laboratorium FKIP Fisika Unsyiah. Penelitian ini menggunakan metode benda jatuh untuk mengukur nilai koefisien viskositas dari minyak goreng.

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengukur viskositas. Salah satunya yang paling sederhana adalah metode benda jatuh. Menurut Yusibani (2012), Metode benda jatuh merupakan metode lain yang sangat sederhana, murah dan cukup presisi yang dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur sebuah fluida berupa zat cair.

Dalam penelitian ini Alat dan Bahan yang digunakan terdiri dari:

1. Gelas kimia 1 buah

- 2. Gelas ukur 1000 ml 1 buah
- 3. Kelereng 1 buah
- 4. Stopwatch 1 buah
- 5. Pemanas 1 buah
- 6. Mistar 1 buah
- 7. Termometer 1 buah
- 8. Jangka sorong 1 buah
- 9. Timbangan 1 buah
- 10. Minyak goreng 1000 ml
- 11. Es batu/Pendingin

Adapun langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

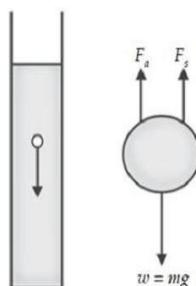
- 1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- 2. Bentuk alat sesuai dengan gambar



- 3. Masukkan minyak goreng kedalam gelas kimia sebanyak 1000 ml
- 4. Dinginkan minyak goreng hingga suhu mencapai 16°C
- 5. Masukkan minyak goreng yang bersuhu 16°C kedalam gelas ukur yang telah disediakan
- 6. Ukur ketinggian minyak goreng dalam gelas ukur menggunakan mistar
- 7. Masukkan kelereng dari mulut gelas ukur
- 8. Hitung waktu yang ditempuh kelereng dari permukaan gelas ukur sampai ke dasar gelas ukur menggunakan stopwatch
- 9. Catat waktu yang ditempuh kelereng hingga mencapai dasar gelas ukur
- 10. Ulangi langkah 3-9 untuk suhu yang berbeda yaitu 24°C , 32°C , 40°C dan 50°C .

Metode benda jatuh menggabungkan Hukum Newton ke-II, Hukum Ahimedes dan Hukum Stokes. Benda yang dijatuhkan kedalam minyak goreng adalah kelereng bermassa 5 g dan berdiameter 1,56 cm. jarak tempuh kelereng dalam minyak goreng yaitu 40 cm. minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng kemasan.

Jika sebuah benda berbentuk bola jatuh bebas dalam suatu fluida kental, kecepatannya akan bertambah karena pengaruh gravitasi bumi sehingga mencapai suatu kecepatan terbesar yang tetap. Kecepatan terbesar yang tetap tersebut dinamakan kecepatan terminal. Pada saat kecepatan terminal tercapai, berlaku keadaan:



Gambar 1. gaya - gaya yang bekerja pada benda yang bergerak dalam fluida

Dari penggabungan hukum-hukum diatas maka diperolehlah persamaan untuk menghitung viskositas minyak goreng sebagai berikut:

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{V_t} (\rho_b - \rho_f)$$

Keterangan :

- V_t = kecepatan terminal benda (m/s)
- η = koefisien viskositas (Ns/m³ atau Pa S)
- r = jari-jari bola (m)
- g = percepatan gravitasi (m/s²)
- ρ_b = massa jenis benda/bola (kg/m³)
- ρ_f = massa jenis fluida (kg/m³)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perobaan dan perhitungan yang dilakukan dilaboraturium diperoleh bahwa nilai viskositas pada minyak goreng menunjukkan nilai yang berbeda-beda seiring dengan bertambahnya suhu.

Data pengamatan pengaruh suhu terhadap viskositas minyak goreng ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pengaruh suhu terhadap viskositas minyak goreng

No	T (°C)	t (s)	V (m/s)	η (Pa s)
1	16	2,90	$1,379 \times 10^{-1}$	1,68
2	24	0,67	$5,970 \times 10^{-1}$	$3,89 \times 10^{-1}$
3	32	0,49	$8,163 \times 10^{-1}$	$2,84 \times 10^{-1}$
4	40	0,42	$9,523 \times 10^{-1}$	$2,43 \times 10^{-1}$
5	50	0,27	1,481	$1,56 \times 10^{-1}$

(Sumber : Laboraturium Pendidikan Fisika FKIP Unsyiah)

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan maka diperoleh hasil bahwa, Pada saat suhu minyak goreng 16 °C waktu yang diperlukan kelereng untuk mencapai dasar gelas ukur dengan jarak 40×10^{-2} m adalah 2,90 sekon, pada suhu ini kecepatan jatuhnya kelereng ke dasar gelas ukur adalah $1,379 \times 10^{-1}$ m/s kemudian dilakukan perhitungan nilai viskositasnya dan hasilnya adalah 1, 68 Pa S.

Pada saat suhu minyak goreng 24 °C waktu yang diperlukan kelereng untuk mencapai dasar gelas ukur dengan jarak 40×10^{-2} m adalah 0,67 sekon, pada suhu ini kecepatan jatuhnya kelereng ke dasar gelas ukur adalah $5,970 \times 10^{-1}$ m/s kemudian dilakukan perhitungan nilai viskositasnya dan hasilnya adalah $3,89 \times 10^{-1}$ Pa S. Pada saat suhu minyak goreng 32 °C waktu yang diperlukan kelereng untuk mencapai dasar gelas ukur dengan jarak 40×10^{-2} m adalah 0,49 sekon, pada suhu ini kecepatan jatuhnya kelereng ke dasar gelas ukur adalah $8,163 \times 10^{-1}$ m/s kemudian dilakukan perhitungan nilai viskositasnya dan hasilnya adalah $2,84 \times 10^{-1}$ Pa S.

Pada saat suhu minyak goreng 40 °C waktu yang diperlukan kelereng untuk mencapai dasar gelas ukur dengan jarak 40×10^{-2} m adalah 0,42 sekon, pada suhu ini kecepatan jatuhnya kelereng ke dasar gelas ukur adalah $9,523 \times 10^{-1}$ m/s kemudian dilakukan perhitungan nilai viskositasnya dan hasilnya adalah $2,43 \times 10^{-1}$ Pa S. Pada saat suhu minyak goreng 50 °C waktu yang diperlukan kelereng untuk mencapai dasar gelas ukur dengan jarak 40×10^{-2} m adalah 0,27 sekon, pada suhu ini kecepatan jatuhnya kelereng ke dasar gelas ukur adalah 1,481 m/s kemudian dilakukan perhitungan nilai viskositasnya dan hasilnya adalah $1,56 \times 10^{-1}$ Pa S.

Suhu berbanding terbalik terhadap viskositas, semakin rendah suhu maka viskositasnya semakin besar dan semakin tinggi suhunya maka viskositasnya semakin rendah. Artinya pada saat minyak goreng didinginkan sampai suhu rendah yaitu 16 °C maka viskositas yang didapatkan besar yaitu 1,68 Pa S. Ini terbukti dari percobaan yang telah dilakukan bahwa pada suhu tersebut saat dijatuhkan kelereng maka pergerakan kelereng sedikit lambat, dan waktu yang dibutuhkan kelereng sampai kedar permukaan juga lebih lama yaitu 2,90 s. Sedangkan pada saat minyak goreng dipanaskan sampai mencapai suhu 50 °C maka viskositas yang didapatkan kecil yaitu $1,56 \times 10^{-1}$ Pa S. Dari percobaan yang telah dilakukan pada suhu tersebut saat dijatuhkan kelereng maka pergerakan kelereng sangat cepat, dan waktu yang dibutuhkan kelereng sampai kedar permukaan juga cepat yaitu 0,27 s. Berdasarkan percobaan di atas juga membuktikan bahwa semakin besar viskositas maka aliran fluidapun semakin lambat hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ulya dan Rudiana (2012), menyatakan bahwa viskositas berbanding lurus dengan waktu alirnya. Makin besar viskositas cairan, makin sulit cairan tersebut mengalir.

KESIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa, suhu berpengaruh terhadap viskositas minyak goreng. Suhu berbanding terbalik terhadap viskositas minyak goreng. Semakin rendah suhu minyak goreng maka viskositasnya semakin besar dan semakin tinggi suhu minyak goreng maka viskositasnya semakin kecil. Semakin besar viskositas fluida, maka semakin sulit suatu fluida untuk mengalir, dan juga menunjukkan semakin sulit suatu benda bergerak didalam fluida tersebut. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel-partikel cairan yang semakin lambat apabila suhu diturunkan dan meningkatkan kekentalannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, Dina., Nurul H.F. 2013. Pengaruh Suhu Aplikasi Terhadap Viskositas Lem Rokok dari Tepung Kentang. *KONVERSI*, 2(2):23-24.
- J, Michael (2003). *Termodinamika Teknik edisi 4 jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Lumbantoruan, Parmin. & Erislah, Y. 2016. Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Pelumas (Oli). *Sainmatika*, 13(2):26-34.
- Mujadin, Anwar., Syafitri, J., Riris, L.P. 2014. Pengujian Kualitas Minyak Goreng Berulang Menggunakan Metoda Uji Viskositas dan Perubahan Fisis. *Jurnal AL-Ahar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 2(4):229-233).
- Parenden, Daniel. 2012. Pengaruh Temperatur Terhadap Viskositas Minyak Pelumas. *Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha*, 1(3): 161-167.
- Ulya, Minhatul & Rudiana, A. 2012. Pengaruh Suhu Polimerisasi L-Asam Laktat Melalui Metode Ring Opening Polymerization (ROP) Terhadap Karakteristik Polylactic Acid (PLA). *UNESA Journal Of Chemistr.*, (1)1:68-74
- Yusibani, E. 2012. A Review on Viscometer Devices For Gas Phase. *Aceh Internasional Journal of Science and Technology*, 1(3): 73-79

Yusibani, Elin., Nursabila, A. H., & Evi, Y. 2017. Pengukuran Viskositas Beberapa Produk Minyak Goreng Kelapa Sawit Setelah Pemanasan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(01): 28-32