

ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK BERBAHAN TANAMAN ALAMI MENGGUNAKAN *FALLING BALL METHOD*

Siti Maria Ulva ⁽¹⁾, Rina Ningdayati ⁽¹⁾

¹Fisika, Universitas Kaltara, Tanjung Selor

e-mail: mariaulva338@gmail.com, rinaningdayati97@gmail.com

ABSTRACT

Oils made from natural plants can be used for frying or as medicine. While in the academic field this oil can be used as a viscosity practicum material. Viscosity is one of the characteristics of oil that can be determined using the falling ball method. This study aims to determine the characteristics of various types of self-processed oil. The oil which is self-processed with this heating method comes from coconut, candlenut, urang-arang and ginger plants. The resulting oil has the characteristics of color, yield, density and viscosity. Coconut oil, candlenut and urang-arang have a dominant color towards yellow except for urang-arang oil which is brownish green. The yields of these oils are 13%, 2% and 15%, respectively. Density and viscosity values of coconut oil candlenut and urang-arang (840 kg/m³ and 2.1 poiso, respectively), (600 kg/m³ and 0.7 poiso) and (900 kg/m³ and 1.2 poiso). Coconut oil has the best viscosity, which is 2.1 poiso.

Keywords : *oil, viscosity, falling ball method*

ABSTRAK

Minyak berbahan tanaman alami dapat dimanfaatkan untuk menggoreng maupun untuk dijadikan sebagai obat. Sedangkan di bidang akademis minyak ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan praktikum viskositas. Viskositas merupakan salah satu karakteristik dari minyak yang dapat diketahui dengan menggunakan *falling ball method*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari berbagai jenis minyak yang diolah sendiri. Minyak yang diolah sendiri dengan metode pemanasan ini berasal dari tanaman kelapa, kemiri, urang-arang dan jahe. Minyak yang dihasilkan memiliki karakteristik warna, randemen, massa jenis dan viskositas. Minyak kelapa, kemiri, urang-arang dan jahe memiliki warna yang dominan ke arah kuning kecuali minyak urang-arang yaitu hijau kecoklatan. Randemen dari minyak ini masing-masing 13%, 2%, 15% dan 11%. Nilai massa jenis dan Viskositas dari minyak Kelapa, kemiri urang-arang dan jahe masing masing (840 kg/m³ dan 2,1 poiso), (600 kg/m³ dan 0,7 poiso), (900 kg/m³ dan 1,2 poiso) dan (825 kg/m³ dan 2 poiso). Minyak yang paling baik viskositasnya dimiliki oleh minyak kelapa yaitu 2,1 poiso.

Kata kunci: *minyak, viskositas, falling ball method*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara terbesar di dunia dalam hal penghasil rempah. Rempah-rempah yang dihasilkan dapat diolah dan menghasilkan beranekaragam produk. Tanaman rempah sangat mudah ditemui dan tumbuh di berbagai daerah di Indonesia. Salah satu produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah minyak. Minyak merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan. Minyak dapat bersumber dari tanaman dan hewan (Hakim, 2017:15). Minyak yang bersumber dari bahan nabati seperti minyak jagung, kacang, kedelai, dan kelapa sawit. Sedangkan minyak yang bersumber dari hewani seperti lemak susu, lemak

sapi, dan minyak ikan sarden (Rusdiana, 2015:1). Minyak hasil olahan dari tanaman rempah ini, diuji ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida tersebut. Sebab, dengan semakin besarnya kekentalan fluida, maka semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut.

Minyak memiliki beberapa karakteristik seperti randemen, massa jenis, warna dan viskositas. Randemen merupakan rasio antara minyak yang dihasilkan dengan bahan baku (Nugroho, 2018:34). Selain randemen ada juga warna yang menjadi ciri khas minyak dan massa jenis yang menunjukkan massa fluida per satuan volume (Abdullah, 2016:716). Minyak yang berasal dari tanaman salah satunya adalah kelapa (*Cocos nucifera L.*). Kelapa merupakan salah satu tanaman tropis yang sangat lama diketahui oleh seluruh masyarakat Indonesia. Tanaman ini terkenal dengan sebutan pohon kehidupan. Hal ini dikarenakan mulai dari akar, batang, daun bunga dan buah dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Bahkan di beberapa Negara berkembang sangat banyak yang memanfaatkan manfaat dari kelapa sebagai sumber makanan, minuman, obat-obatan, bahan bangunan dan lain-lain. Kandungan dari kelapa sangat bermanfaat namun masih terbatasnya produk tradisional dari kelapa itu sendiri seperti minyak kelapa atau minyak goreng. Tanaman ini merupakan bahan baku yang strategis dalam pembuatan minyak goreng (Aryanti, 2018:202).

Minyak kemiri memiliki sifat mudah menguap dibanding dengan liseed oil, sehingga minyak kemiri termasuk golongan minyak yang lebih mudah menguap (Krisnawati, 2011:1). Tanaman ini merupakan salah satu pohon serbaguna yang sudah dibudidayakan secara di dunia. Di Indonesia, kemiri telah lama ditanam, baik untuk tujuan komersial maupun subsisten untuk menunjang kehidupan masyarakat sehari-hari, terutama bagi masyarakat Indonesia bagian timur. Tanaman urang-arang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat rambut (gel). Urang aring mengandung beberapa golongan senyawa kimia yang bermanfaat sebagai senyawa bioaktif (Djuno, 2015:4).

Falling ball method merupakan metode umum yang digunakan untuk mencari nilai viskositas suatu fluida. Metode ini menggunakan bantuan suatu beban yang akan dijatuhkan kedalam suatu fluida. Beban akan jatuh ke dasar wadah yang terdapat cairan lalu waktu akan menentukan kecepatan beban tersebut sampai ke dasar. Viskositas merupakan kekentalan suatu fluida yang dapat diketahui dengan menggunakan *falling ball method* (Lubis, 2018:28). Kurangnya alat viskometer membuat *falling ball method* menjadi salah satu metode alternatif untuk dijadikan dasar mencari nilai viskositas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik minyak yang diolah dengan cara pemanasan menggunakan *falling ball method* dan untuk mengetahui nilai viskositas dari masing-masing hasil olahan minyak berbahan dasar kelapa, kemiri dan urang-arang.

2. Metode

Desain penelitian yang dilakukan oleh peneliti menggunakan metode eksperimen dengan 2 tahapan penelitian. Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan sebagai berikut: selang, logam, kuali, kompor, spatula, gelas kimia, penggaris, stopwatch, timbangan, kelapa, kemiri dan urang-arang.

Tahapan penelitian ini dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu pembuatan minyak atsiri dan pengujian nilai viskositas pada bahan yang digunakan. Pada tahap pembuatan minyak dilakukan persiapan dengan mengobservasi alat dan bahan yaitu kelapa, kemiri dan urang-arang. Selanjutnya menimbang bahan masing-masing sebesar 300gr. Dalam pembuatan minyak kelapa dilakukan pencampuran air sebesar 400ml, kemudian diperas hingga santan keluar dan dilanjutkan dengan pemanasan hingga minyak kelapa keluar. Pembuatan minyak dari kemiri dilakukan dengan menghaluskan menggunakan blender setelah dicampur air 400ml. Selanjutnya dipanaskan selama 5 menit, didinginkan dan dilanjutkan kembali pemanasan hingga minyak kemiri keluar. Dalam pembuatan minyak urang-arang dilakukan

penghalusan menggunakan lesung, dilanjutkan dengan memasukkan kedalam plastik dan diberi lubang menggunakan jarum kemudian diperas hingga minyak keluar.

Minyak yang telah dihasilkan dari bahan kelapa, kemiri dan urang-aring dimasukkan kedalam gelas kimia untuk siap dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian. Tahap pengujian pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa karakteristik minyak baik secara fisik yang meliputi wujud, warna, randemen, indeks bias dan berat jenis (Alfianur, 2017:36), dan nilai viskositas dengan menggunakan *falling ball method*. Metode yang dilakukan untuk menguji viskositas fluida pada penelitian ini dengan menjatuhkan beban berupa logam jatuh bebas ke dalam suatu fluida kental, maka 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 gaya-gaya yang bekerja pada beban selama beban bergerak jatuh adalah gaya berat ke bawah maka didapati gaya angkat Archimedes dan gaya Stokes yang melawan arah gerak (ke atas). (Lubis, 2018: 28).

Ketiga gaya yang berada dalam keadaan seimbang

$$F_g + F_b + F_v = 0 \quad \dots (1)$$

Beban yang berbentuk bola, besarnya gaya gesek adalah:

$$F_v = 6\pi \quad \dots (2)$$

$$F_g = \frac{4\pi}{3} R^3 \rho_b g \quad \dots (3)$$

Dari substitusi Pers. (1) dan (2) diperoleh,

$$6\pi = \frac{4\pi}{3} R^3 (\rho_b - \rho_c) g \quad \dots (4)$$

$$\eta = \frac{2}{9} \frac{R^2}{v_a} (\rho_b - \rho_c) g \quad \dots (5)$$

Dimana:

η = koefisien viskositas

r = jari-jari bola logam (m)

g = percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$

ρ_b = massa jenis bola jenis logam (k / m^3)

ρ_c = massa jenis fluida (k / m^3)

v_a = kecepatan bola logam jatuh dalam fluida viskos (m/s)

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah data hasil pengukuran yang diperoleh dari uji karakteristik minyak akan dibuat dalam bentuk grafik dan dilanjutkan untuk dianalisis secara deskriptif. Grafik uji karakteristik minyak ditampilkan menggunakan program *Microsoft Office Excel 2007* yang kemudian disimpulkan menjadi kesimpulan hasil analisis data yang berhubungan dengan rumusan masalah dalam penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Bahan dasar dalam menguji karakteristik minyak yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan dari beragam jenis bahan yaitu kelapa, kemiri, dan tanaman urang-aring. Pengujian bahan ini dilakukan dengan menggunakan *falling ball method*. Masing-masing dari bahan tersebut diolah menjadi minyak menggunakan proses pemanasan yang kemudian dilanjutkan ketahap pengujian. Uji karakteristik minyak yang dilakukan pada masing-masing bahan yaitu warna, randemen, massa jenis dan nilai viskositas. Dalam proses pengolahan minyak pada penelitian ini menggunakan komposisi bahan yang sama yaitu sebesar 300 gr. Berikut hasil uji karakteristik minyak berbahan kelapa, kemiri dan urang-aring terangkum pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Minyak

Bahan	Warna	Randemen (%)	Massa Jenis Minyak (kg/m ³)	Viskositas (poise)
Kelapa	Kuning bening	13	840	2.1
Kemiri	Kuning bening	2	600	0.7
Urang-aring	Hijau Kecoklatan	15	900	1.2

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa minyak yang dihasilkan dominan berwarna kuning. Nilai randemen paling tinggi yaitu minyak urang-aring sebesar 15% dan yang paling rendah yaitu minyak kemiri sebesar 2%. Massa jenis yang paling besar yaitu minyak urang-aring yang menghasilkan massa jenis sebesar 900 kg/m³, sementara nilai viskositas yang paling tinggi dimiliki oleh minyak kelapa sebesar 2,1 poise sedangkan nilai viskositas yang paling rendah yaitu minyak kemiri sebesar 0,7 poise.

Terlihat pada hasil uji karakteristik minyak untuk warna yang dihasilkan berbeda dari masing-masing bahan. Minyak kelapa memiliki warna kuning bening dan memiliki aroma khas kelapa. Minyak ini sering dibuat oleh masyarakat untuk dijadikan minyak goreng dan juga dijadikan sebagai obat rambut. Obat rambut disini artinya minyak ini memiliki manfaat pada pertumbuhan rambut. Sehingga banyak masyarakat menggunakannya untuk menumbuhkan rambut dan menghitamkan rambut. Terlihat pada hasil uji minyak kemiri juga memiliki warna kuning bening dan memiliki aroma khas seperti kemiri. Hasil ini setara dengan hasil karakteristik minyak kemiri awal, minyak kemiri pemurnian Ca-Bentonit teraktivasi dan minyak kemiri pemurnian Na-Bentonit teraktivasi secara berturut-turut adalah warna kuning keruh, kuning muda bening, kuning muda bening (Aandari, 2019:77). Minyak ini juga memiliki manfaat seperti minyak kelapa yaitu dapat menebalkan rambut. Namun minyak ini tidak dijadikan seperti minyak kelapa yang dapat digunakan untuk minyak goreng. Sementara hasil uji pada minyak urang-aring memiliki warna hijau kecoklatan dan beraroma khas tanaman orang-aring. Warna minyak ini diperoleh dari tanaman itu sendiri yang warnanya hijau tua, dan minyak ini juga biasa digunakan untuk pertumbuhan rambut seperti halnya minyak kelapa dan minyak kemiri. Serupa pada penelitian hasil ekstraksi daun urang-aring dengan pelarut heksana, etil asetat, etanol dan air yang menghasilkan warna kecoklatan, yang mana hasil ini diperoleh setelah dikeringkan dalam oven dengan pemanasan 70°C (Ikawati, 2013:30).



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Randemen jenis minyak

Adapun grafik yang menunjukkan nilai randemen dari hasil uji karakteristik minyak dapat dilihat pada Gambar 1 diatas. Terlihat bahwa nilai randemen yang paling tinggi adalah jenis minyak urang-aring sebesar 15% dan randemen yang paling rendah adalah minyak

kemiri sebesar 2%. Hal ini disebabkan adanya pengaruh massa yang dihasilkan. Semakin banyak minyak yang dihasilkan maka nilai randemen akan semakin besar.



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Massa jenis minyak

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai massa jenis minyak yang paling besar adalah minyak urang-aring sebesar 900 kg/m³ dan massa jenis terendah adalah minyak kemiri sebesar 600 kg/m³. Sementara hasil massa jenis minyak kelapa diperoleh sebesar 840 kg/m³. Nilai massa jenis minyak dapat mempengaruhi nilai viskositas. Nilai massa jenis ditentukan dari massa minyak yang dihasilkan dan volumnya. Massa minyak atau hasil minyak itu sendiri dipengaruhi oleh massa bahan. Massa jenis yang paling besar dimiliki oleh minyak urang-aring. Sedangkan massa jenis yang paling rendah dimiliki oleh minyak kemiri. Kenapa demikian, karena massa minyak yang dihasilkan sama seperti halnya randemen, semakin banyak hasil minyak maka nilai massa jenis akan semakin besar.



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Viskositas Minyak

Hasil uji viskositas yang terlihat pada Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa nilai viskositas tertinggi adalah minyak kelapa sebesar 2,1 poise, sementara nilai viskositas terendah adalah minyak kemiri sebesar 0,7 poise. Nilai viskositas dari beberapa minyak ini sangat dipengaruhi oleh massa jenis dan kecepatan bola jatuh. Viskositas diperoleh dari

falling ball method dengan massa beban yaitu 3 gram dan memiliki diameter 0,8 cm. Beban ini memiliki nilai volume yaitu $2,67 \text{ m}^3$ dan nilai massa jenis sebesar 11200 kg/m^3 .

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan disimpulkan bahwa, karakteristik dari beberapa minyak yang diperoleh yaitu minyak kelapa berwarna kuning bening dengan memiliki nilai randemen sebesar 13%, massa jenis 840 kg/m^3 dan nilai viskositas 2,1 poiso. Minyak kemiri berwarna kuning bening dengan memiliki nilai randemen 2%, massa jenis 600 kg/m^3 dan nilai viskositas sebesar 0,7 poiso. Minyak urang-arang berwarna hijau kecoklatan yang memiliki nilai randemen 15%, massa jenis 900 kg/m^3 dan nilai viskositas sebesar 1,2 poiso. Viskositas yang paling besar dan mendekati acuan adalah minyak kelapa yaitu sebesar 2,1 poiso. Sedangkan nilai viskositas yang paling kecil dimiliki oleh minyak kemiri yaitu 0,7 poiso. Hal ini dapat dikatakan bahwa viskositas minyak kelapa lebih baik dari minyak kemiri dan minyak urang-arang.

Daftar Pustaka

- Aandari, Sella. 2019. Studi Pemurnian Minyak Kemiri Melalui Proses Bleaching Menggunakan Kalsium-Bentonit dan Natrium-Bentonit Teraktivasi Asam Sulfat. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Hakim, Abdul dan Mukhtadi, Edwin. 2017. Pembuatan Minyak Biji Karet dengan Menggunakan Metode Screw Pressing: Analisis Produk Penghitungan Randemen, Penentuan Kadar Air Minyak, Analisa Densitas, Analisa Viskositas, Analisa Angka Asam dan Analisa Angka Penyabunan. *Jurnal METANA*, Vol. 13, No. 1, Hal. 12-24.
- Rusdiana, Rizka. 2015. Analisis Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. *Skripsi. Jurusan Pendidikan Fisika. Fakultas Sains Dan Teknologi*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Nugroho, Puji, dkk. 2018. Rendemen, Nilai pH, Tekstur, dan Aktivitas Antioksidan Keju Segar dengan Bahan Pengasam Ekstrak Bunga Rosella Ungu (*Hibiscus sabdariffa*). *Jurnal Teknologi Pangan*, Vol. 2, No. 1, Hal. 33–39.
- Abdullah, Mikrajuddin. 2016. *Fisika Dasar I*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Aryanti, Mira, dkk. 2018. *Pertumbuhan Tanaman Kelapa (Cocos Nucifera L) dengan Pemberian Air Kelapa*. DOI:10.30598/jhppk.2018.2.2.201 ISSN ONLINE:2621-8798. Hal 201-212.
- Krisnawati, Haruni, dkk. 2011. *Aleurites moluccana (L.) Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas*. Bogor. CIFOR.
- Djuno, Novitasari. 2015. Efektivitas Perasan Daun Urang Aring (*Eclipta Alba L*) Sebagai Insektisida Nyamuk *Anopheles sp.* *Skripsi. Jurusan Kesehatan Masyarakat. Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Lubis, Nur Azizah. 2018. Pengaruh Kekentalan Cairan Terhadap Waktu Jatuh Benda Menggunakan Falling Ball Method. *FISITEK*, Vol. 2, No. 2, 2018, Hal. 26 – 32.
- Alfianur. 2017. Identifikasi Komponen Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis L*) asal Selorejo dan Uji Aktivitas Antibakteri Menggunakan Metode Kertas Cakram. *Malang : Jurusan Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi*. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Ikawati, Hartanti Dian. 2013. Aktivitas Antidermatofitik Ekstrak Daun Urang-aring (*Eclipta alba* (L.) Hassk) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol.4, No. Hal. 27-32.