

**PENGARUH VARIASI SUHU SANGRAI TERHADAP RENDEMEN  
DAN PERSENTASE INHIBISI PEREDAMAN RADIKAL DPPH  
MINYAK KEMIRI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI  
UV-VIS**

***THE EFFECT OF VARIATIONS IN ROASTING TEMPERATURE ON  
YIELD AND PERCENTAGE OF INHIBITION OF DPPH RADICAL  
REDUCTION IN CANDLENUT OIL THE UV-VIS  
SPECTROPHOTOMETRIC METHOD***

Maulani Fitrie Nabila; Aldi Budi Riyanta✉; Akhmad Aniq Barlian

Department of Pharmacy,  
Polytechnic Harapan Bersama  
Tegal, 52147, Indonesia

Submitted: 21-01-2020

Revised: 05-02-2020

Accepted: 22-06-2020

Corresponding author:  
aldi.kimor@gmail.com

**ABSTRAK**

Senyawa antioksidan mampu meredam radikal bebas dengan mendonorkan elektron untuk berpasangan dengan radikal bebas dan menjadi tidak berbahaya bagi tubuh. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antioksidan yaitu kemiri. Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) adalah tumbuhan yang memiliki banyak khasiat. Kandungan kimia yang terkandung pada biji kemiri seperti flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu sangrai terhadap rendemen dan persentase inhibisi peredaman radikal DPPH yang terdapat dalam minyak kemiri dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Variasi suhu sangrai yang digunakan yaitu 30; 70; 75; 80; 85 dan 90 °C. Hasilnya, diperoleh rendemen sebesar 42,12%; 38,47%; 36,44%; 32,58%; 31,06% dan 25,38% yang menunjukkan semakin tinggi suhu sangrai semakin rendah rendemen yang diperoleh. Sedangkan persentase peredaman radikal DPPH menunjukkan nilai sebesar 24,689±0,23%; 27,399±0,02%; 38,464±0,01%; 44,562±0,04%; 37,222±0,03% dan 22,657±0,03% yang menunjukkan pada suhu sangrai 80 °C merupakan suhu yang menghasilkan peredaman radikal DPPH paling besar.

**Kata kunci:** Biji Kemiri, Suhu Sangrai, Rendemen, Persentase Inhibisi

**ABSTRACT**

Antioxidant compounds are able to dampen free radicals by donating electrons to pair with free radicals and become harmless to the body. One of the plants that can be used as an antioxidant is candlenut. Candlenut (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) Candlenut is a plant that has many benefits. Chemical content contained in candlenut seeds is such as flavonoids have the ability as antioxidants. This research aims to determine the roasting temperature of yield and inhibition percentage of DPPH radical reduction (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) contained in candlenut oil using the UV-Vis spectrophotometric method. The variations in roasting temperature used were 30, 70, 75, 80, 85, and 90°C. The yield obtained from the extraction was 42,12 %, 38,47 %, 36,44%, 32,58 %, 31,06 %, and 25,38 % which indicated that the higher the roasting temperature the lower the yield obtained. While the percentage of DPPH radical reduction showed a value of 24,689±0,23%; 27,399±0,02%; 38,464±0,01%; 44,562±0,04%; 37,222±0,03% and 22,657±0,03% which shows that 80°C is the best temperature to produce the biggest DPPH radical scavenging.

**Keywords:** Candlenut seeds, Roast temperature, Yield, Inhibition percentage

## 1. PENDAHULUAN

Senyawa antioksidan mampu meredam radikal bebas dengan mendonorkan elektron untuk berpasangan dengan radikal bebas dan menjadi tidak berbahaya bagi tubuh. Antioksidan digunakan untuk melindungi komponen biologi seperti DNA, lipida, protein, dan vitamin melalui penghambatan kerusakan yang disebabkan oleh oksidasi (Moniharapon et al., 2016). Senyawa-senyawa yang berkhasiat sebagai antioksidan seperti senyawa fenol dan polifenol

yaitu golongan flavonoid, asam-asam organik polifungsional, kuomarin, vitamin C, dan vitamin E (Adi, 2016).

Tumbuhan kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) merupakan tumbuhan yang tersebar luas di seluruh Indonesia. Tumbuhan ini memiliki kemampun untuk tumbuh subur dilahan berpasir hingga lahan yang kurang subur (Arlene et al., 2013). Biji kemiri yang diperoleh mengandung minyak yang didalamnya terdapat senyawa penting. Senyawa seperti flavonoid, polifenol dan saponin yang terdapat didalam minyak kemiri (Dianti, 2015). Sehingga untuk dapat memanfaatkan biji kemiri yaitu dengan jalan mengekstraksi biji kemiri hingga diperoleh minyak kemiri (Arlene, et al., 2010).

Minyak kemiri mengandung asam lemak yang jenuh sebesar 12.56%, dan tak jenuh dengan kadar linoleat 48,56%, linolenat 28,5%, asam oleat 10,54% (Arlene et al., 2010). Asam lemak pada minyak kemiri memiliki ikatan rangkap tinggi atau *Poly Unsaturated Fatty Acids* (PUFA) dan ikatan tunggal atau *Mono Unsaturated Fatty Acid* (MUFA) yang dapat bersifat antioksidan. Selain itu, kandungan lain minyak kemiri berupa vitamin E larut lemak yang bersifat antioksidan (Gultom, 2017).

Metode yang digunakan dalam mengekstraksi minyak kemiri dengan menggunakan mesin press. Pemanasan kemiri dengan variasi suhu perlu dilakukan sebelum pengepresan. Variasi suhu sangrai dapat mempengaruhi kualitas pada minyak kemiri. Putri (2019) dalam penelitiannya melaporkan bahwa suhu terbaik dalam pengeringan biji kemiri sebesar 90°C karena pada suhu tersebut diperoleh kadar air dalam minyak yang rendah. Kemampuan antioksidan untuk meredam aktivitas radikal bebas DPPH diperoleh dari persentase inhibisi yaitu perbedaan serapan antara absorban sampel dan absorban kontrol yang diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Penelitian ini akan dilakukan untuk memperoleh kualitas minyak kemiri yang ditinjau dari banyak rendemen minyak dan aktivitas peredaman radikal bebas DPPH dengan memberikan berbagai variasi suhu sangrai. Sehingga diketahui metode sangrai yang cocok dilakukan untuk memperoleh kualitas minyak dari segi banyaknya minyak yang diperoleh dan aktivitas peredaman radikal bebas dengan DPPH.

## **2. METODE**

### **2.1. Alat dan Bahan**

#### **Alat dan Bahan**

##### **Alat**

Alat-alat yang digunakan antara lain: Peralatan gelas (Pyrex), Vortex (Scilogex), termometer, timbangan Analitik (MH-Series Pocket Scale), Seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10 S UV-Vis), Penangas, centrifuge (Health/H-C-8 centrifuge), labu ukur (pyrex), mesin press (Oil Press Machine MKS-J03).

##### **Bahan**

Bahan yang digunakan berupa biji kemiri yang diperoleh dari Desa Jatinegara Kabupaten Tegal, metanol (Merck), padatan DPPH.

#### **Tahapan Penelitian**

##### **Perlakuan Sampel**

Biji kemiri dirajang menjadi dua bagian, kemudian ditimbang masing-masing 50 gram dan dimasukkan dalam sangrai yang berisi media pasir hitam 65 gram dengan variasi suhu sangrai yaitu 30; 70; 75; 80; 85; dan 90°C. Proses ekstraksi minyak kemiri kemudian dilakukan menggunakan mesin press dan memisahkan antara minyak dan ampas menggunakan centrifug dengan putaran 4000 rpm.

Rendemen dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan (g)}}{\text{bobot awal simplisia (g)}} \times 100 \% \quad (1)$$

### Persen Inhibisi dengan Metode DPPH

Padatan DPPH ditimbang sebanyak 0.007 gram dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml ditambahkan metanol hingga tanda batas kocok hingga homogen, sehingga didapatkan larutan radikal bebas 0,4 mM DPPH.

Sebanyak 0,1 gram sampel ekstrak minyak kemiri dengan variasi suhu dilarutkan dengan metanol sampai volumenya 100 ml, larutan tersebut kemudian dihomogenisasi menggunakan *vortex mixer*. Larutan sampel yang telah homogen masing-masing 1,0 ml ditambah dengan 1,0 ml metanol dan 1,0 ml larutan DPPH 0,4 mM. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang serapan maksimum 515 nm.

Perhitungan persentase (%) inhibisi peredaman radikal DPPH dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut (Guntarti dan Rulyani, 2020) :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{Ac - As}{Ac} \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan :

Ac : Absorbansi Kontrol Negatif

As : absorbansi sampel

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Analisa Rendemen

Proses pembuatan minyak kemiri dengan variasi suhu sangrai yaitu 30, 70, 75, 80, 85, dan 90°C. Hal ini dilakukan sebagai proses pengembangan pori biji kemiri dalam memaksimalkan pemanfaatan energi panas yang diberikan. Hasil pengamatan terhadap rendemen yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen Minyak Kemiri

Suhu (°C)	Berat Pasir (g)	Berat Sampel (g)	Berat Minyak (g)	Rendemen (%)
30	65,02	50,11	21,11	42,12
70	65,02	50,11	19,28	38,47
75	65,05	50,10	18,26	36,44
80	65,03	50,05	16,31	32,58
85	65,10	50,03	15,54	31,06
90	65,11	50,14	12,73	25,38

Tabel 1 menunjukkan rendemen terhadap variasi suhu sangrai, yaitu pada suhu 30 °C memperoleh nilai rendemen tertinggi sebesar 42,12 %, sedangkan pada suhu 70 °C sebesar 38,47 %, suhu 75 °C sebesar 36,44 %, suhu 80 °C sebesar 32,58 %, suhu 85 °C sebesar 31,06%, dan suhu 90°C diperoleh rendemen paling rendah dengan persentase 25,38%. Hal ini memiliki hasil yang berbeda dengan Putri (2019) dikarenakan adanya proses sangrai yang menyebabkan ada sejumlah rendemen minyak yang lebih dahulu keluar kemudian menempel pada pasir sehingga mempengaruhi perolehan rendemen. Sehingga dari penelitian ini perlu dilakukan optimasi waktu sangrai sebagai pra perlakuan.

Pada penelitian ini memperlihatkan hasil rendemen minyak kemiri semakin menurun seiring naiknya suhu sangrai. Kandungan air tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap rendemen minyak yang dihasilkan, namun dapat memberikan dampak pada kualitas minyak yang dihasilkan dikarenakan kadar asam lemak bebas yang semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Ahmad et al., 2013; Handajani et al., 2010) adanya kandungan air dalam bahan dapat meningkatkan asam lemak bebas karena air dapat menjadi katalisator reaksi hidrolisis minyak. Selain itu kandungan air dapat memengaruhi daya tahan bahan terhadap

mikroorganisme (Husni et al., 2014; Leviana & Paramita, 2017). Sedangkan, suhu dapat mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan, karena dengan pemanasan ini dapat mengkoagulasi protein yang ada dalam biji kemiri, sehingga viskositas minyak turun dan akan mempercepat aliran minyak keluar (Putri, 2019). Semakin tinggi suhu dalam proses menyangrai, minyak dapat dengan mudah keluar dari sel biji. Hal ini yang menyebabkan menempelnya rendemen minyak pada media pasir sebelum dilakukan proses pengepresan. Hal ini yang kemudian mempengaruhi hasil rendemen.

### 3.2. Analisis Persentase Inhibisi Minyak Kemiri

Aktivitas antioksidan minyak kemiri melalui metode peredaman radikal DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Metode DPPH merupakan metode yang cepat, murah, dan sederhana. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dengan adanya donor atom hidrogen dari senyawa antioksidan ke DPPH radikal sehingga dihasilkan DPPH-H sebagai hasil reduksi dari DPPH (Handayani et al., 2020). DPPH berwarna ungu, disebabkan adanya perpindahan elektron ditunjukkan oleh pita serapan dengan panjang gelombang 515 nm, karena adanya aktivitas antioksidan, ketika digabung dengan senyawa yang dapat memberikan atom hidrogen, terjadi peningkatan bentuk tereduksi dari DPPH yang mengakibatkan perubahan warna ungu menjadi warna kuning pucat (pudar) (Agustina et al., 2020). Aktivitas antioksidan minyak kemiri diperoleh dari pengukuran absorbansi dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi digunakan untuk menghitung persentase inhibisi peredaman radikal masing-masing sampel minyak kemiri dengan variasi suhu penyangraian 30-90°C. Hasil uji aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antioksidan dari minyak kemiri variasi suhu sangrai menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)

Sampel Minyak Kemiri	Absorbansi	% Inhibisi
DPPH	0,886	-
30 °C	0,667	24,689±0,23
70 °C	0,643	27,399±0,02
75 °C	0,545	38,464±0,01
80 °C	0,491	44,562±0,04
85 °C	0,556	37,222±0,03
90 °C	0,685	22,657±0,03

Tabel 2 menunjukkan pengaruh dari perbedaan suhu sangrai pada tiap sampel terhadap persentase inhibisi. Sampel dengan suhu 30 °C sebesar 24,689±0,23%, suhu 70°C sebesar 27,399±0,02%, 75°C sebesar 38,464±0,01%, suhu 80°C sebesar 44,562±0,04% suhu 85°C sebesar 37,222±0,03%, dan sampel dengan suhu 90°C sebesar 22,657±0,03%. Suhu sangrai 80°C menunjukkan persentase peredaman radikal DPPH yang paling tinggi. Hal ini kemungkinan terjadi karena pada suhu 80°C merupakan suhu optimum untuk melepaskan senyawa bioaktif, tanpa terjadi denaturasi yang besar. Sedangkan suhu diatas 80°C mulai terjadi denaturasi yaitu dengan menurunnya kadar fenolik dan kerusakan PUFA (Puspita et al., 2018). Hasil persentase peredaman radikal bebas meningkat berarti penghambatan radikal bebas oleh sampel semakin baik (Agustina et al., 2020). Kemampuan meredam radikal bebas DPPH berkaitan dengan senyawa kimia yang terkandung didalam sampel yaitu flavonoid dan *Poly Unsaturated Fatty Acids (PUFA)* yang bersifat antioksidan (Ipandi et al., 2016). Suhu tinggi mampu melepaskan senyawa fenol sel dinding atau senyawa fenolik yang terikat disebabkan oleh rusaknya unsur sel, yang menyebabkan semakin banyak senyawa fenol yang terekstrak (Soehendro et al., 2015). Namun suhu yang terlalu tinggi diatas 85 °C menyebabkan kerusakan struktur dari PUFA maupun fenolik dan ini sejalan dengan penelitian dari (Komala & Husni, 2021) bahwa pada suhu 75 °C kandungan fenolik menurun.

#### 4. KESIMPULAN

Suhu sangrai biji kemiri memengaruhi perolehan rendemen dan persentase inhibisi. Variasi suhu yang digunakan yaitu 30°C, 70°C, 75°C, 80°C, 85°C, dan 90°C memperoleh rendemen sebesar 42,12 %; 38,47 %; 36,44%; 32,58%; 31,06%; dan 25,38%, dimana semakin naik suhu sangrai rendemen yang diperoleh semakin menurun. Sedangkan aktivitas antioksidan yang dinyatakan dalam persentase inhibisi radikal DPPH menghasilkan sebanyak 24,689±0,23%; 27,399±0,02%; 38,464±0,01%; 44,562±0,04%; 37,222±0,03%, dan 22,657±0,03% yang menunjukkan pada suhu sangrai 80°C merupakan suhu yang menghasilkan peredaman radikal DPPH paling besar.

#### 5. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. O. (2016). Bahan Ajar Antioksidan. In *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana* (Issue April).
- Agustina, E., Andiarna, F., & Hidayati, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (Black Garlic) Dengan Variasi Lama Pemanasan. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 13(1), 39–50. <https://doi.org/10.15408/kaunyah.v13i1.12114>
- Ahmad, M. I., Mandey, L. C., Langi, T. M., & Kandou, J. E. A. (2013). Pengaruh Perbandingan Santan Dan Air Terhadap Rendemen, Kadar Air Dan Asam Lemak Bebas (Ffa) Virgin Coconut Oil(Vco). *Cocos*, 3(6).
- Arlene, A., Kristanto, S., & Suharto, I. (2010). Pengaruh Temperatur dan F/S Terhadap Ekstraksi Minyak Dari Biji Kemiri Sisa Penekanan Mekanik. *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*, 1–6.
- Arlene, A., Suharto, I., & Jessica, N. R. (2013). Pengaruh Temperatur dan Ukuran Biji terhadap Perolehan Minyak Kemiri pada Ekstraksi Biji Kemiri dengan Penekanan Mekanis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, 1–6.
- Dianti, S. P. (2015). Proses Pembuatan Minyak Kemiri sebagai Bahan Aktif Hair Tonic dengan Pengepresan Menggunakan Screw Press (Process Making Walnut Oil as an Active Ingredient of Hair Tonic by Pressing Using Screw Press). In *Undergraduate thesis* (Vol. 1, Issue). UNDIP.
- Gultom, R. (2017). *Karakterisasi Minyak Biji Kemiri (Candlenut Oil) Terhadap Pengaruh Penambahan Antioksidan Butil Hidroksi Toluene ( BHT )*. 1(1), 1–6.
- Guntarti, Any., Rulyani, A. (2020). Penetapan Flavonoid Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Bayam (*Amaranthus tricolor L.*) Varietas Giti Merah Dan Giti Hijau. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 6(1), 51–59.
- Handajani, S., Manuhara, G., & Anandito, R. (2010). Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensoris Minyak Wijen (*Sesamum Indicum L.*). *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 30(2), 116–122. <https://doi.org/10.22146/agritech.9682>
- Handayani, S., Kurniawati, I., & Abdul Rasyid, F. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus Elastica*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 141–150. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.15022>
- Husni, A., Putra, D. R., & Lelana, I. Y. B. (2014). Antioxidant Activity of Padina sp. at Various Temperature and Drying Time. *JPB Perikanan*, 9(2), 165–173.
- Ipandi, I., Triyasmono, L., & Prayitno, B. (2016). Penentuan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kajajahi (*Leucosyke capitellata Wedd.*). *Jurnal Pharmascience*, 3(1), 93–100.
- Komala, P. T. H., & Husni, A. (2021). *Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Aktivitas Aantioksidan Ekstrak Metanolik Eucheuma spinosum*. 24(Ii).
- Leviana, W., & Paramita, V. (2017). Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Dan Aktivitas Air Dalam Bahan Pada Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Alat Pengereng Electrical Oven. *Metana*, 13(2), 37. <https://doi.org/10.14710/metana.v13i2.18012>
- Moniharapon, P. J., Queljoe, E. De, & Simbala, H. (2016). Identifikasi Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Tauge (*Phaseolus Radiatus L.*). *Pharmacon*, 5(4), 130–136. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.13983>

- Puspita, D., Sihombing, M., & Tinting Sirenden, M. (2018). Preservasi Senyawa Fenolik Dan Antioksidan Pada Proses Sangrai Biji Kakao Dengan Menggunakan Vacuum Drying Oven. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3), 279–285. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.3.279>
- Putri, E. M. (2019). Uji Kualitas Minyak Kemiri (*Aleurites moluccana (L.) Willd*) Dengan Metode Pengepresan Menggunakan Variasi Temperatur Dan Ukuran Biji. [https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/91865/Eka\\_Mardika\\_Putri\\_-\\_151810401018\\_.pdf?sequence=1](https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/91865/Eka_Mardika_Putri_-_151810401018_.pdf?sequence=1)
- Soehendro, A. W., Manuhara, G. J., & Nurhartadi, E. (2015). Pengaruh Suhu terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antimikrobia Ekstraksi Biji Melinjo ( *Gnetum gnemon L.* ) dengan Pelarut Etanol dan Air. *Jurnal Teknosains Pangan*, IV(4), 15–24.