

## OPTIMASI RENDEMEN PADA EKSTRAKSI MINYAK KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DENGAN METODE WET RENDERING

Krishna Purnawan Candra<sup>1</sup>, Bhibies Arghita Nindyana<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Tanag Grogot, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119

\*Penulis korespondensi: [nindyanabhibies@gmail.com](mailto:nindyanabhibies@gmail.com)

Received : 1 November 2023  
Accepted : 21 November 2023  
Available online : 2 Desember 2023

### ABSTRACT

Optimization of coconut oil yield has been carried out in extraction using the wet rendering method. The interaction of the two factors in coconut milk extraction was studied using 250-750 mL of water at a temperature of 28-65°C. The experiment was carried out in Response Surface Methodology (RSM) using a Central Composite Design. The results showed that water temperature had no significant effect ( $p>0.05$ ) on coconut oil yield, but the water volume and their interaction both had a significant effect ( $p<0.05$ ). Using 500 g of desiccated coconut, the highest coconut oil yield of 14.48% was obtained in extraction using 750 mL water and a temperature of 28°C. The suitable equation model is 2FI, i.e., Coconut Oil Yield (%) =  $10.6 + 0.2338A + 2.72B - 2.10AB$  (A=temperature, °C; B=water volume, mL).

**Keywords:** Coconut Oil, coconut milk, extraction RSM, Yield optimization

### ABSTRAK

Optimasi rendemen minyak kelapa telah dilakukan pada ekstraksi dengan metode *wet rendering*. Interaksi dua faktor dalam ekstraksi santan dipelajari menggunakan 250-750 mL air dengan suhu 28-65°C. Percobaan dilakukan menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) dengan *Central Composite Design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air berpengaruh tidak nyata ( $p>0,05$ ) terhadap rendemen minyak, tetapi jumlah air dan interaksinya keduanya berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ). Rendemen tertinggi 14,48% diperoleh pada ekstraksi menggunakan kombinasi jumlah dan suhu air sebesar 750 mL dan 28°C. Model persamaan yang cocok adalah 2FI, yaitu Rendemen (%) =  $10,66 + 0,2338A + 2,72B - 2,10AB$  (A = suhu air, °C; B = jumlah air, mL).

**Kata kunci:** Minyak kelapa, RSM, ekstraksi santan, optimasi rendemen

### PENDAHULUAN

*Wet rendering* (Zein *et al.*, 2021) adalah salah satu metode ekstraksi minyak yang sering dilakukan selain ekstraksi dengan asam cuka (Landang *et al.*, 2022), pelarut organik (Esonye *et al.*, 2021), pelarut organik dipadukan dengan *ultrasonic* (Mabayo *et al.*, 2018), enzim bromelin dan papain (Saina, 2023), fermentasi dengan *Saccharomyces cereviceae* (Candra, 2006), dan penggunaan metode *supercritical carbon dioxide* (Shaikh *et al.*, 2023).

Kelangkaan minyak goreng di Indonesia yang terjadi pada tahun 2022 menyisakan banyak pekerjaan rumah untuk berinovasi

(Rizky, 2023). Masyarakat tidak boleh bergantung pada perkebunan sawit (Hidayah *et al.*, 2016) atau sebagai konsumen tidak boleh bergantung pada minyak sawit. Masyarakat harus mendapatkan kembali akses akan minyak goreng yang mudah.

Minyak kelapa masih berjaya di Indonesia sebagai minyak goreng pilihan utama sampai dengan tahun 1990-an, tetapi kejayaannya memudar seiring dengan makin berkembangnya perkebunan sawit pada tahun 2000-an yang mendorong ekspor minyak sawit (CPO dan PKO) (Hidayah, Dharmawan and Barus, 2016) serta menyediakan minyak goreng sawit di pasaran. Adanya gejolak geopolitik pada tahun

2020 dengan meletusnya perang di Eropa antara Rusia dan Ukraina membawa dampak pada arus perdagangan termasuk minyak goreng. Hansang *et al.*, (2022) melaporkan bahwa rendemen minyak goreng yang diperoleh dari kelapa hibrida dengan menggunakan metode *wet rendering* adalah sebesar 10,01%. Perbandingan kelapa dan air yang digunakan adalah 1:2.

Setiawan & Ruskandi (2004) melaporkan bahwa suhu air ekstraksi 50°C adalah kondisi optimal yang dapat memberikan rendemen maksimal (14,45%) pada ekstraksi dengan kisaran suhu 0-100°C. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode *wet rendering* untuk produksi minyak goreng dari kelapa dalam dengan melakukan optimasi menggunakan *Response Surface Methodology* dengan jumlah dan suhu air pada ekstraksi santan sebagai faktornya.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang diperoleh dari Pasar Segiri, pasar tradisional di Samarinda.

### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktorial yang disusun menggunakan *Response Surface Methodology* dengan *Central Composite Design*. Faktor pertama adalah jumlah air (250-750 mL), sedangkan faktor kedua adalah suhu air (28-65°C). Percobaan dilakukan sebanyak 15 *run* (sampel). Analisis yang dilakukan adalah penentuan model yang sesuai, ANOVA untuk melihat pengaruh kedua faktor dan interaksinya, dan persamaan optimasi.

### Prosedur Penelitian

Kelapa parut sebanyak 500 g dicampurkan kedalam air dengan jumlah dan suhu sebesar 250-750 mL dan 28-65°C. Kelapa parut diremas-remas menggunakan tangan. Setelah 5 menit, kelapa parut yang telah diperas dengan tangan dipisahkan dari campuran sampai santan yang diperoleh bebas dari kelapa parut. Santan yang diperoleh kemudian didiamkan selama 2 jam pada botol plastik di suhu ruang sehingga menjadi dua fase, yaitu krim dan skim. Krim selanjutnya dipanaskan dengan kompor listrik pada suhu 60°C-80°C. Blondo yang terbentuk

dipisahkan dan selanjutnya minyak disaring menggunakan saringan *stainless* sehingga diperoleh minyak kelapa. Rendemen dihitung sesuai dengan persamaan 1.

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat Minyak}}{\text{Berat Sample}} \times 100\% \dots (\text{persamaan 1.})$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

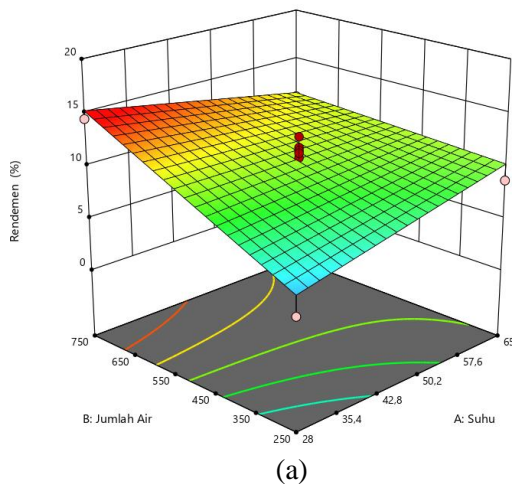
### Hasil

Pada kondisi ekstraksi minyak dengan metode *wet rendering* menggunakan jumlah dan suhu air pada kisaran 250-750 mL dan 28-65°C, suhu air berpengaruh tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap rendemen minyak kelapa. Sebaliknya jumlah air ekstraksi dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,05$ ) (Gambar 1a).

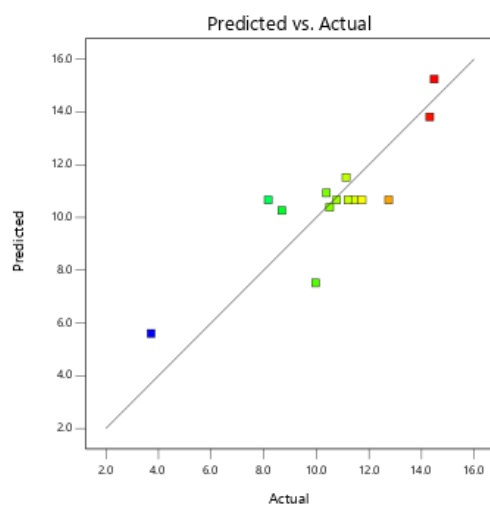
Model persamaan yang cocok adalah 2FI, yaitu Rendemen (%) = 10,66 + 0,2338 A + 2,72 B - 2,10 AB (A = Suhu air, °C, B = jumlah air, mL). Hubungan antara nilai prediksi dan nilai aktual dari rendemen minyak kelapa yang dihasilkan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1b. Rendemen minyak kelapa tertinggi (14,48%) diperoleh pada kombinasi perlakuan jumlah dan suhu air sebesar 750 mL dan 28°C.

### Pembahasan

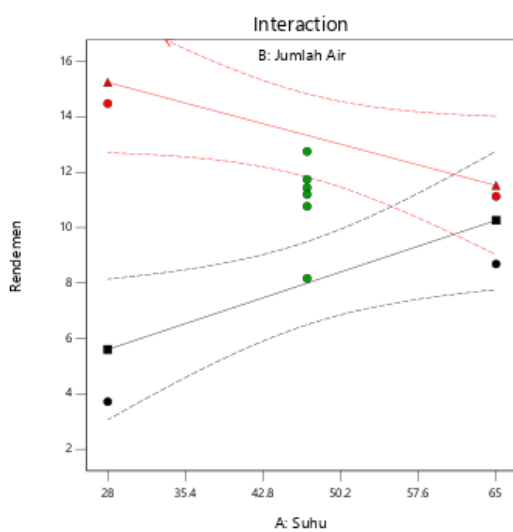
Pada penelitian sebelumnya menggunakan faktor tunggal (suhu air), Setiawan & Ruskandi (2004), menyatakan bahwa pada metode *wet rendering* suhu berpengaruh nyata terhadap besar rendemen yang diperoleh. Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa jumlah air merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam metode ekstraksi minyak dengan metode *wet rendering* dibanding suhu air ekstraksi. Faktor jumlah air berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak yang diperoleh, sedangkan suhu air ekstraksi berpengaruh tidak nyata. Menggunakan RSM, penelitian ini secara jelas dapat menggambarkan pengaruh interaksi antara jumlah dan suhu air ekstraksi santan (Gambar 1c). Pada beberapa penelitian optimasi, RSM memberikan hasil yang akurat dalam hubungan antara nilai prediksi dan nilai aktualnya (Subroto *et al.*, 2015; Sivakanthan *et al.*, 2019; Hindun *et al.*, 2020).



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Pengaruh interaksi jumlah dan suhu air terhadap rendemen minyak kelapa pada ekstraksi dengan *wet rendering*. Garis warna merah dan hitam menunjukkan interaksi untuk jumlah air 750 dan 250 mL (a), hubungan antara nilai prediksi dan nilai

aktual rendemen minyak (b), dan grafik tiga dimensinya (c).

Jumlah air ekstraksi memberikan pengaruh yang jauh lebih besar dari pada suhu air seperti ditunjukkan oleh koefisien pada persamaan optimasi yang diperoleh. Faktor jumlah air (2,72) adalah 11,63 kali lebih besar dibanding dengan koefisien faktor suhu air (0,2338). Interaksi antara jumlah dan suhu air ekstraksi mempunyai nilai penting yang setara dengan pengaruh jumlah air. Hal ini dimungkinkan karena minyak dapat lebih banyak terekstrak menggunakan jumlah air yang tinggi sesuai dengan kemampuan dispersi minyak dalam air, begitu pula dengan kelarutan protein dalam air. Konsentrasi santan yang tinggi akan menghalangi terekstraknya emulsi minyak air yang terikat dengan protein. Peningkatan kinerja ekstraksi diperkirakan masih dapat ditingkatkan dengan mengintroduksi perlakuan *ultrasound* dan pergeseran pH (Sun *et al.*, 2022), penambahan asam glutamat (Wu *et al.*, 2023), etc.

Sebenarnya suhu menunjukkan pengaruh positif terhadap perolehan rendemen minyak seperti ditunjukkan pada ekstraksi dengan jumlah air minimal (250 mL) (Gambar 1a), seperti ditunjukkan bahwa ekstraksi minyak pada suhu yang lebih tinggi akan memberikan rendemen yang lebih tinggi pula (Setiawan & Ruskandi, 2004). Tetapi dalam penelitian ini hal tersebut memberikan perbandingan terbalik untuk penggunaan air maksimal (750 mL), yaitu rendemen minyak akan turun bila digunakan suhu yang lebih tinggi. Hal ini dimungkinkan karena pada percobaan ini dilakukan dengan *handmade*, yang mempunyai keterbatasan dalam kinerja peremasan kelapa parut pada proses ekstraksi santan pada campuran ekstrak dengan suhu yang tinggi.

## KESIMPULAN

Jumlah air merupakan faktor utama yang dipertimbangkan untuk perolehan rendemen dalam ekstraksi minyak menggunakan metode *wet rendering*. Menggunakan 500 g kelapa parut, rendemen dengan suhu dan jumlah air masing-masing sebesar 28°C dan 750 mL, menghasilkan rendemen terbaik sebesar 14,48%. Model persamaan yang cocok adalah 2FI, yaitu “Rendemen (%) = 10,66 + 0,2338 A + 2,72 B – 2,10 AB”, dengan variabel A adalah suhu air (°C) dan B adalah jumlah air (mL).

## DAFTAR PUSTAKA

- Candra, K.P. (2006). Aplikasi fermentasi menggunakan *Saccharomyces cereviceae* pada krim kelapa untuk ekstraksi minyak. *Jurnal Teknologi Pertanian universitas Mulawarman*, 1(2), 68–73.
- Esonye, C., Onukwuli, O.D., Anadebe, V.C., Ezeugo, Z.N.O., Ogbodo, N.D. (2021). Application of soft-computing techniques for statistical modeling and optimization of *Dyacrodes edulis* seed oil extraction using polar and non-polar solvents. *Heliyon*, 7(3), 1-17
- Hansang, D. I. C., Tooy, D., Ludong, D. P. M. (2022). Kajian Proses Produksi Minyak Kelapa Dengan Menggunakan Alat Dan Mesin Pengolahan Kelapa Skala Industri Kecil. *Cocos*, 1(1), 9.
- Hidayah, N., Dharmawan, A. H., Barus, B. (2016). Ekspansi perkebunan kelapa sawit dan perubahan sosial ekologi pedesaan, *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 4(3), 249–256.
- Pulungan, M.H., Fadhilillah, O.N., Dewi, I. A. (2020). Optimasi proses pembekuan minyak kelapa murni (Virgin Coconut Oil) menggunakan metode RSM: Kajian suhu dan lama waktu pembekuan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(1), 1–12.
- Landang, F., Jasman, Sudir. (2022). Analisis rendemen dan kualitas Virgin Coconut Oil (VCO) yang dibuat dengan pengasaman menggunakan cuka lontar. *Jurnal Beta Kimia*, 2(2), 28–35.
- Mabayo, V.I.F. Aranas J.R.C., Cagas, V.J.B., Cagas, D.P.A., Ido, A.L., Arazo, R.O. (2018). Optimization of oil yield from *Hevea brasiliensis* seeds through ultrasonic-assisted solvent extraction via response surface methodology. *Sustainable Environment Research*, 28(1), 39–46. doi: 10.1016/j.serj.2017.08.001.
- Rizky, M. (2023) *Awas skandal minyak goreng terulang, langka & harga 'Meledak', CNBC Indonesia*. Retrieved from: [www.cnbcindonesia.com/news/20230203081052-4-410649/awas-skandal-minyak-goreng-terulang-langka-harga-meledak](http://www.cnbcindonesia.com/news/20230203081052-4-410649/awas-skandal-minyak-goreng-terulang-langka-harga-meledak) (Accessed: 20 October 2023).
- Saina, A. (2023). Metode pembuatan minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi crude enzim bromelin dan crude enzim papain', *Chemical Engineering Journal Storage*, 3(3), 362–375.
- Setiawan, O. & Ruskandi. (2004). Pembuatan minyak kelapa secara tradisional dengan perlakuan suhu air yang berbeda', in Priyanto, D. (ed.) *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian Tahun 2004*. Bogor, 3 Agustus 2004: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 202–206.
- Shaikh, A. A., Ray, A., Singhal, R. S. (2023). Co-extraction of marigold flowers (*Tagetes erecta* L.) and dried coconut (*Cocos nucifera* L.) shreds using supercritical carbon dioxide: Characterization and functional food formulations. *Food Chemistry Advances*, 1-11
- Sivakanthan, S., Jayasooriya, A. P., Madhujith, T. (2019) 'Optimization of the production of structured lipid by enzymatic interesterification from coconut (*Cocos nucifera*) oil and sesame (*Sesamum indicum*) oil using Response Surface Methodology. *Lwt*, 101, 723–730. doi: 10.1016/j.lwt.2018.11.085.
- Subroto, E., Manurung, R., Heeres, H.J., Broekhuis, A.A. (2015). Optimization of mechanical oil extraction from *Jatropha curcas* L: Kernel using response surface method. *Industrial Crops and Products*, 63, 294–302. doi: 10.1016/j.indcrop.2014.08.050.
- Sun, Y., Chen, H., Chen, W., Zhong, Q., Shen, Y., Zhang., M. (2022). Effect of ultrasound on pH-shift to improve thermal stability of coconut milk by modifying physicochemical properties of coconut milk protein. *Lwt*, 167(October 2021).
- Wu, J. Tang, Y., Chen, W., Chen, H., Zhong, Q., Pei, J., Han, T., Chen., Zhang, M. (2023). Mechanism for improving coconut milk emulsions viscosity by modifying coconut protein structure and coconut milk properties with monosodium glutamate. *International Journal of Biological Macromolecules*, 251, p. 126139.
- Zein, M., Nuryati, Ilmannafian, A.G., Lestari, E. (2021). Analisis mutu minyak pangan dari biji karet (*Hevea brasiliensis*) dengan mengadopsi metode pembuatan minyak kelapa tradisional. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 8(1), 65–76.