

PENINGKATAN KUALITAS MINYAK KELAPA TRADISIONAL DENGAN TEKNOLOGI PEMURNIAN SEDERHANA

IMPROVEMENT OF TRADITIONAL COCONUT OIL USING SIMPLE REFINING TECHNOLOGY

Maherawati^{1*}, Iman Suswanto²

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Tanjungpura

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

Jl. Prof.Dr.Ir. Hadari Nawawi Pontianak Kalimantan Barat 78124

ABSTRAK

Pemanfaatan kelapa sebagai minyak telah dilakukan masyarakat, namun sebagian besar baru menghasilkan minyak kelapa mentah (*crude coconut oil*) yang belum layak untuk diperdagangkan karena berwarna gelap, berbau tengik, dan tidak tahan lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas minyak kelapa tradisional dengan teknologi pemurnian sederhana berupa netralisasi, degumming, dan filtrasi. Pembuatan minyak kelapa tradisional di masyarakat umumnya menggunakan santan segar atau santan yang telah dimalamkan (santan fermentasi). Sebelum proses pemurnian, dilakukan karakterisasi minyak kelapa mentah dari bahan baku santan fermentasi dan santan segar. Pengujian karakteristik minyak menunjukkan bahwa minyak kelapa yang dibuat dari santan fermentasi mempunyai kadar asam lemak bebas ($0,95 \pm 0,02\%$) yang lebih tinggi dibandingkan minyak dari santan segar ($0,80 \pm 0,00\%$). Proses pemurnian minyak kelapa dilakukan dengan metode netralisasi menggunakan larutan NaOH 0,96%, proses *degumming* menggunakan garam, dan filtrasi menggunakan kain saring. Teknologi pemurnian sederhana berhasil menurunkan kadar air minyak kelapa dari $0,24 \pm 0,01\%$ menjadi $0,11 \pm 0,02\%$ setelah pemurnian dan menurunkan kadar asam lemak bebas dari $0,80 \pm 0,00\%$ menjadi $0,33 \pm 0,02\%$ setelah pemurnian. Minyak kelapa yang telah dimurnikan mempunyai kenampakan visual lebih jernih. Teknologi pemurnian yang dilakukan berhasil meningkatkan kualitas minyak kelapa tradisional yang dihasilkan masyarakat.

Kata kunci: kelapa; minyak kelapa; pemurnian; asam lemak bebas

ABSTRACT

The community has made use of coconut as oil, but most of them only produce crude coconut oil which is not yet suitable quality for trading because it is dark in color, has a rancid smell, and is not durable. This research aims to improve the quality of traditional coconut oil by using simple purification technology, i.e., neutralization, degumming, and filtration. Traditional coconut oil making in the community generally uses fresh coconut milk or coconut milk that has been overnighed (fermented coconut milk). Prior to the refining process, the raw coconut oil was characterized by fermented coconut milk and fresh coconut milk. Oil characteristics test showed that coconut oil made from fermented coconut milk had a higher free fatty acid content ($0.95 \pm 0.02\%$) than oil from fresh coconut milk ($0.80 \pm 0.00\%$). The coconut oil purification process was carried out using a neutralization of 0.96% NaOH solution, the degumming process using salt, and filtration using a filter cloth. The simple refining technology succeeded in reducing the water content of coconut oil from $0.24 \pm 0.01\%$ to $0.11 \pm 0.02\%$ after refining and reducing the free fatty acid content from $0.80 \pm 0.00\%$ to $0.33 \pm 0.02\%$ after purification. Refined coconut oil has a more apparent visual appearance. The refining technology carried out has succeeded in improving the quality of traditional coconut oil produced by the community.

Keywords: coconut; coconut oil; refining; free fatty acid

*) Penulis Korespondensi.

E-mail: maherawati@faperta.untan.ac.id

Telp: +6287832288725

Pendahuluan

Kelapa (*Cocos nucifera* L) merupakan tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Semua bagian tanaman kelapa dapat bermanfaat sebagai bahan pangan atau bahan kebutuhan lainnya. Potensi kelapa belum dikembangkan secara optimal sebagai bahan baku pembuatan minyak kelapa komersial, padahal minyak kelapa mempunyai potensi nutrisi yang baik. Minyak kelapa tersusun dari senyawa trigliserida dengan asam lemak sebagian besar terdiri dari asam lemak jenuh. Asam lemak tertinggi adalah asam laurat (C_{12}) dengan jumlah 44–52% sedangkan asam miristat (C_{14}) berjumlah 13–19%. Asam lemak C_{12} dan C_{14} adalah asam lemak rantai sedang (*Medium Chain Fatty Acid*) yang dapat meningkatkan proses metabolisme tubuh sehingga menghasilkan energi dengan cepat dan efisien (Ketaren, 1986). Asam laurat pada minyak kelapa mempunyai aktivitas antibakteri, sedangkan asam lemak rantai sedang secara umum mempunyai karakteristik dan efek nutrisi mirip dengan air susu ibu (Agyemang-Yeboah, 2011).

Pembuatan minyak kelapa oleh perajin tradisional umumnya menggunakan cara basah dengan bahan baku berupa santan kelapa. Ekstraksi minyak dari santan kelapa dilakukan dengan pemanasan yaitu dengan memanaskan santan kelapa sampai air menguap dan menyisakan minyak dan blondo. Cara ini mudah dikerjakan oleh individu maupun kelompok industri skala kecil dan menengah. Metode ini membutuhkan energi tinggi dan waktu yang lama, sehingga metode pemanasan seringkali dikombinasi dengan melakukan fermentasi santan.

Umumnya pembuatan minyak kelapa tradisional oleh masyarakat menghasilkan minyak kelapa mentah (*coconut crude oil*), karena belum melalui tahap pemurnian. Menurut Seneviratne & Jayathilaka (2016) minyak kelapa tradisional memiliki warna coklat dan keruh, serta rasa dan bau yang tidak disukai.

Proses pemurnian diperlukan untuk meningkatkan kualitas minyak kelapa tradisional. Tujuan dari pemurnian minyak menurut adalah menghilangkan rasa dan bau, warna yang tidak menarik, memperpanjang masa simpan, serta menghilangkan kotoran-kotoran dalam minyak, dapat berupa komponen yang tidak larut dalam minyak seperti lendir, getah, fosfolipid, dan komponen yang larut dalam

minyak berupa asam lemak bebas, hidrokarbon, dan zat warna yang terdiri dari karotenoid dan klorofil (Gupta, 2017; Yusnita et al., 2019).

Proses pemurnian minyak komersial secara umum terdiri dari empat tahap utama, yaitu *degumming*, netralisasi, *bleaching*, dan *deodorisasi*. Menurut Dijkstra (2015) *degumming* bertujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa fosfatida pada minyak mentah. Selain itu juga menghilangkan komponen larut air seperti gula dan glikolipid. Netralisasi merupakan proses reaksi basa dengan asam lemak bebas dalam minyak yang menghasilkan sabun. Sabun yang terbentuk dapat dengan mudah dipisahkan dari minyak. Proses netralisasi dapat mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam minyak mentah. Menurut Huang & Sathivel (2010), metode netralisasi adalah metode untuk meningkatkan kualitas minyak dengan mengurangi kandungan bahan pengotor (*impurities*) menggunakan NaOH. Tahap pemurnian lainnya adalah *bleaching* yang bertujuan menghilangkan komponen penyebab warna dalam minyak seperti klorofil atau beta karoten pada minyak. Proses *bleaching* biasanya dilakukan dengan menggunakan absorben seperti arang aktif.

Tahap pemurnian minyak bisa dilakukan dengan bahan-bahan yang mudah diperoleh di sekitar kita. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas minyak kelapa tradisional menggunakan teknologi pemurnian sederhana.

Metode Penelitian

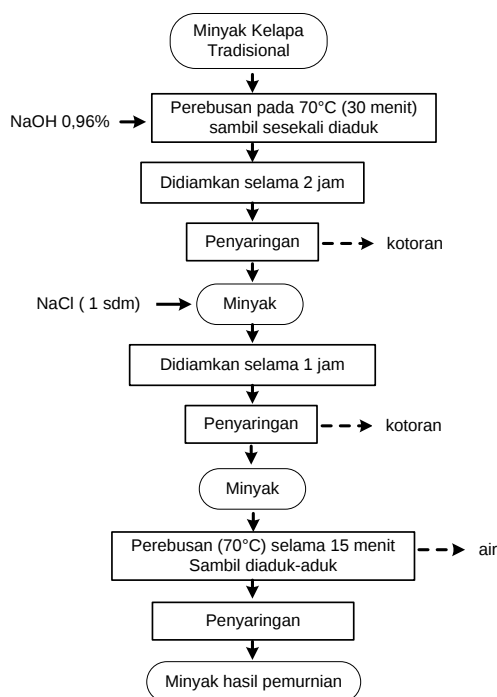
Bahan yang digunakan berupa minyak kelapa tradisional yang diperoleh dari perajin minyak kelapa di Desa Mengkalang Jambu, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Minyak kelapa tradisional yang digunakan ada dua jenis, yaitu yang dibuat dengan metode fermentasi dan tanpa fermentasi. Bahan lainnya adalah NaCl, NaOH, dan bahan-bahan kimia untuk analisis. Alat yang digunakan adalah hot plate, alat-alat gelas, dan alat-alat untuk analisis.

Karakterisasi minyak

Karakterisasi minyak kelapa dilakukan dengan analisis kadar air, kadar asam lemak bebas (Sudarmadji dkk., 1997), angka penyabunan (Sudarmadji dkk., 1997), dan pH. Analisis karakteristik minyak dilakukan sebelum dan sesudah proses pemurnian

Pemurnian minyak kelapa tradisional

Proses pemurnian minyak mengacu pada metode yang digunakan Herawati et al. (2014) dengan modifikasi. Tahap pemurnian berupa netralisasi, *degumming*, dan filtrasi. Proses netralisasi minyak dilakukan menggunakan larutan NaOH, proses *degumming* dengan garam, sedangkan proses filtrasi adalah penyaringan dengan kain saring. Proses pemurnian minyak yang dilakukan sesuai dengan diagram alir seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pemurnian minyak kelapa tradisional

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik minyak kelapa tradisional

Minyak kelapa tradisional secara fisik terlihat berwarna gelap dan mempunyai bau tengik menyengat. Hal ini terjadi karena dalam proses pembuatan minyak kelapa tradisional masih terdapat banyak senyawa-senyawa pengotor yang terikut selama proses pembuatan minyak. Selain mempengaruhi penampakan minyak, senyawa pengotor juga menyebabkan hidrolisis minyak sehingga menghasilkan asam lemak bebas yang akan menyebabkan bau tengik. Menurut Petrauskaitė et al. (2000) minyak kelapa mentah mempunyai kandungan asam lemak bebas yang tinggi karena adanya hidrolisis enzimatis sebelum ekstraksi atau selama proses persiapan ekstraksi.

Pada penelitian ini digunakan dua macam jenis minyak kelapa tradisional, yaitu minyak kelapa dari santan segar dan santan fermentasi, yaitu santan yang didiamkan selama sekitar 12 jam (istilah yang biasa digunakan dalam masyarakat adalah “dimalamkan”). Masyarakat lebih banyak menggunakan santan fermentasi dalam membuat minyak kelapa karena waktu pemanasan yang lebih cepat. Santan segar memiliki emulsi minyak dalam air yang masih kuat, sehingga membutuhkan energi lebih tinggi untuk memisahkan minyak dan air dalam santan. Sedangkan pada santan fermentasi telah terjadi pemecahan emulsi secara alami sehingga pada saat pemanasan tidak membutuhkan energi tinggi untuk menguapkan air.

Perbedaan minyak kelapa yang dihasilkan dari santan segar dan santan fermentasi sangat terlihat dari bau minyak. Minyak yang dihasilkan dari santan fermentasi lebih berbau asam, sedangkan minyak yang dibuat dari santan segar berbau khas kelapa. Selain itu, warna yang dihasilkan minyak dari santan fermentasi cenderung lebih keruh dibandingkan minyak yang dihasilkan dari santan segar. Hasil analisis komponen kimia dari minyak yang dihasilkan dari santan segar dan santan fermentasi juga menunjukkan beberapa perbedaan (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik minyak kelapa tradisional dari bahan baku santan segar dan santan fermentasi

Komponen	Bahan baku	
	Santan Segar	Santan Fermentasi
Kadar air (%)	0,24±0,01	0,25±0,01
Asam lemak bebas (%)	0,8±0,00	0,95±0,02
Angka penyabunan (mg/g)	220,44±1,97	223,07±7,96
pH	5,08±0,14	4,83±0,09

Minyak yang dihasilkan dari santan fermentasi mempunyai asam lemak bebas lebih tinggi (0,95%) dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan dari santan segar (0,80%). Saat santan dimalamkan, terjadi proses hidrolisis lanjut sehingga menghasilkan kadar asam lemak bebas yang lebih tinggi. Sesuai dengan pernyataan Ngatemin et al. (2013) tentang angka asam pada VCO (*virgin coconut oil*) yang semakin meningkat dengan semakin lamanya waktu fermentasi.

Proses fermentasi menyebabkan semakin aktifnya enzim lipase. Aktivitas enzim lipase akan meningkatkan hidrolisis trigliserida

menjadi asam lemak bebas. Hal tersebut juga diperlihatkan dengan nilai pH. Minyak yang dihasilkan dari santan fermentasi mempunyai pH lebih rendah (4,83) dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan dari santan segar (5,08). Nilai pH yang rendah dari minyak kelapa yang dibuat dari santan fermentasi dipengaruhi oleh tingginya kadar asam lemak bebas pada bahan awal.

Kadar air menyatakan kandungan air dalam suatu bahan, sedangkan angka penyabunan menggambarkan berat molekul (asam lemak) penyusun minyak. Semakin besar angka penyabunan menunjukkan semakin kecil berat molekul minyak (Sudarmadji dkk., 2007). Proses pembuatan minyak kelapa tradisional menggunakan santan segar dan santan fermentasi menghasilkan minyak yang mempunyai kadar air dan angka penyabunan yang tidak jauh berbeda. Hal ini berarti proses fermentasi tidak mempengaruhi kandungan air dalam minyak dan berat molekul minyak yang dihasilkan.

Berdasarkan beberapa karakteristik minyak yang dibandingkan, maka minyak yang dihasilkan dari santan segar mempunyai karakteristik yang lebih baik. Oleh karena itu disarankan kepada petani kelapa untuk melakukan proses pengolahan minyak menggunakan santan segar.

Pemurnian minyak kelapa tradisional

Proses pemurnian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan minyak kelapa yang dibuat dari santan segar. Proses pemurnian berupa netralisasi, *degumming*, dan filtrasi. Menurut Gupta (2017), proses netralisasi dapat dilakukan pada konsentrasi NaOH 0,1-0,5 N pada suhu 70-95°C. Proses netralisasi yang dilakukan pada kegiatan ini dengan menambahkan larutan basa dengan konsentrasi NaOH 0,96% (setara dengan 0,24 N). Larutan basa akan mengikat asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak sehingga membentuk sabun. Sabun yang terbentuk dapat dengan mudah dipisahkan dari minyak.

Setelah terbentuk “minyak netral”, proses berikutnya adalah *degumming* menggunakan garam. Garam berfungsi untuk mengikat senyawa pengotor berupa fosfolipid. Tahapan proses pemurnian diakhiri dengan filtrasi atau penyaringan yang akan memisahkan kotoran dengan minyak yang telah bersih. Filtrasi dilakukan secara sederhana menggunakan kain

saring agar dapat dilakukan masyarakat dengan mudah.

Karakteristik minyak setelah proses pemurnian

Karakteristik minyak hasil pemurnian dapat dilihat pada Tabel 2, dibandingkan dengan standar SNI minyak kelapa 01-2902-1992.

Tabel 2. Karakteristik minyak kelapa hasil pemurnian

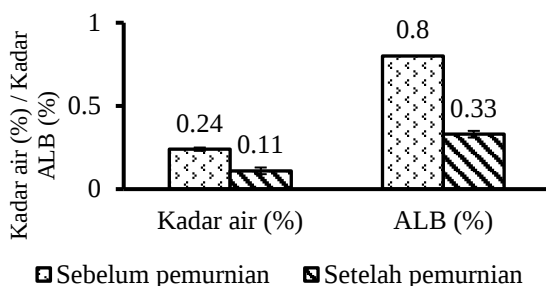
Komponen	Minyak hasil pemurnian	SNI 01-2902-1992
Kadar air (%)	0,11±0,02	Max. 0,5%
Asam lemak bebas (%)	0,33±0,02	Max. 0,5%
Angka penyabunan (mg/g)	228,33±5,23	255 - 265
pH	6,17±0,63	-
Rendemen	67,27±4,62	-

Minyak kelapa hasil pemurnian mempunyai rendemen 67,27±4,62%. Rendemen adalah persentase minyak hasil pemurnian yang diperoleh dibandingkan dengan minyak kelapa mentah yang dimurnikan. Proses pemurnian bertujuan mengurangi kotoran yang terdapat dalam minyak, sehingga akan mengurangi volume minyak. Hasil pemurnian menunjukkan hasil rendemen yang lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan Feryana et al. (2014) tentang pemurnian minyak ikan makarel memberikan nilai rendemen sekitar 50%. Sedangkan Bija et al. (2017) melakukan pemurnian ikan sardine dan menghasilkan rendemen rata-rata 65,37%. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa rendemen minyak kelapa hasil pemurnian masih cukup baik.

Minyak hasil pemurnian memiliki kadar air dan kadar asam lemak bebas yang telah memenuhi syarat mutu SNI 01-2902-1992, sedangkan angka penyabunan minyak kelapa hasil pemurnian lebih rendah dibandingkan standar minyak kelapa menurut SNI 01-2902-1992. Angka penyabunan menunjukkan berat molekul asam lemak dominan penyusun minyak. Semakin besar angka penyabunan menunjukkan berat molekul yang semakin kecil. Minyak hasil pemurnian mempunyai angka penyabunan lebih kecil dibandingkan standar SNI 01-2902-1992 menunjukkan bahwa minyak kelapa hasil pemurnian memiliki senyawa yang dengan berat

molekul lebih besar atau mempunyai struktur minyak dengan asam lemak rantai panjang yang lebih banyak dibandingkan minyak kelapa standar.

Hasil yang menarik dari karakteristik minyak kelapa setelah proses pemurnian ini adalah menurunnya kadar air dan kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa hasil pemurnian (Gambar 2).



Gambar 2. Kadar air dan kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa sebelum dan sesudah pemurnian

Kadar air dalam bahan pangan menunjukkan banyaknya air dalam bahan. Kandungan air yang berlebihan dalam minyak akan memicu reaksi kerusakan minyak (hidrolisis), oleh karena itu dalam SNI disyaratkan kadar air minyak maksimum adalah 0,3%. Sebelum melalui proses pemurnian, minyak kelapa tradisional mempunyai kadar air minyak menjadi $0,24 \pm 0,01\%$ dan setelah proses pemurnian kadar air minyak menjadi $0,11 \pm 0,02\%$. Terbukti bahwa proses pemurnian dapat menurunkan kadar air minyak kelapa. Semakin rendah kadar air maka tingkat kerusakan minyak semakin minimal sehingga tidak mudah rusak selama penyimpanan.

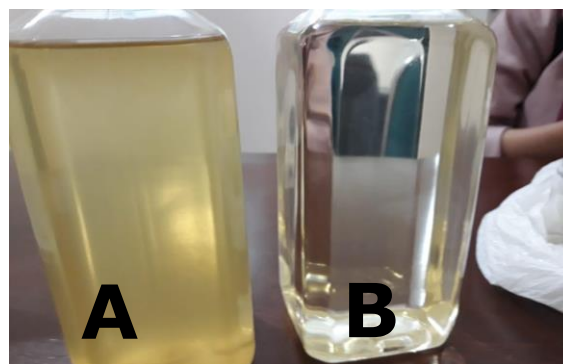
Penurunan kadar air ini diduga terjadi selama proses pemanasan. Selama proses pemurnian, pemanasan dilakukan pada dua tahap yaitu pada tahap netralisasi (pemasakan suhu 70°C selama 30 menit) dan pada tahap pembersihan setelah proses *degumming* (pemanasan suhu 70°C selama 15 menit). Pemanasan yang dilakukan pada tahap netralisasi sebenarnya mempunyai tujuan utama untuk memudahkan reaksi antara larutan basa dan asam lemak bebas dalam minyak, namun juga berpengaruh terhadap berkurangnya kandungan air dalam minyak.

Minyak kepala hasil pemurnian mengandung kadar asam lemak bebas lebih rendah ($0,33 \pm 0,02\%$) dibandingkan kadar asam

lemak sebelum pemurnian ($0,80 \pm 0,00\%$). Kadar asam lemak bebas merupakan indikasi terjadinya kerusakan trigliserida. Semakin tinggi kadar asam lemak dalam minyak menunjukkan telah terjadi kerusakan minyak. Proses yang sangat berperan menurunkan kadar asam lemak bebas dalam proses pemurnian adalah proses netralisasi. Proses netralisasi menggunakan larutan basa (NaOH) yang akan mengikat asam lemak dalam minyak tradisional menjadi sabun (proses penyabunan). Menurut Sari et al. (2015) proses netralisasi bertujuan untuk mengurangi asam lemak bebas dan mengkoagulasikan bahan pengotor yang tidak diinginkan.

Sedangkan proses *degumming* yang dilakukan dengan garam akan memisahkan pengotor dalam minyak kelapa yang dapat berupa fosfatida *hydratable* dan fosfatida *non-hydratable*. Garam mampu menyerap kotoran dalam minyak kelapa, sehingga minyak menjadi lebih bersih. Proses pemurnian akan memberikan hasil yang baik jika diikuti dengan penyaringan bahan-bahan pengotor yang telah digumpalkan dalam proses netralisasi dan *degumming*.

Proses penyaringan (filtrasi) merupakan pemisahan secara fisik antara kotoran dengan minyak bersih. Dalam program ini, penyaringan dilakukan dengan kain saring agar mudah diperoleh masyarakat. Secara visual, minyak hasil pemurnian menunjukkan warna yang jauh lebih jernih dibandingkan warna minyak sebelum pemurnian (Gambar 3). Hal ini membuktikan bahwa proses pemurnian yang dilakukan dapat mengikat bahan-bahan pengotor dalam minyak kelapa mentah dan berhasil memisahkannya dari larutan minyak, sehingga minyak hasil pemurnian menjadi lebih jernih.



Gambar 3. (A). Minyak kelapa mentah (*crude coconut oil*) dan (B). Minyak kelapa hasil pemurnian

Kesimpulan

Minyak kelapa yang dibuat dari santan segar memiliki kadar asam lemak bebas yang lebih rendah dibandingkan dengan minyak yang dibuat dari santan fermentasi. Proses pemurnian minyak kelapa tradisional yang dilakukan dengan metode netralisasi, *degumming*, dan filtrasi dapat meningkatkan kualitas minyak dengan menurunkan kadar air dari 0,24% menjadi 0,11% dan menurunkan kadar asam lemak bebas dari 0,8% menjadi 0,33%. Minyak hasil pemurnian mempunyai warna lebih jernih dibandingkan sebelum pemurnian. Karakteristik minyak kelapa hasil pemurnian sudah memenuhi standar SNI 01-2902-1992 untuk minyak kelapa. Teknologi pemurnian sederhana dapat diaplikasikan pada usaha rumah tangga minyak kelapa untuk meningkatkan pemanfaatan sumber daya pangan lokal.

Daftar Pustaka

- Agyemang-Yeboah, F. (2011). Health Benefits of Coconut (*Cocos nucifera* Linn.) Seeds and Coconut Consumption. In *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375688-6.10043-X>
- Bija, S., Suseno, S. H., & Uju, U. (2017). Pemurnian Minyak Ikan Sardin Dengan Tahapan Degumming Dan Netralisasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 143. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16501>
- Dijkstra, A. J. (2015). Oil Refining. *Sunflower: Chemistry, Production, Processing, and Utilization*, 227–258. <https://doi.org/10.1016/B978-1-893997-94-3.50015-5>
- Feryana, I., Suseno, S., & Nurjanah. (2014). Mackerel Fish Oil Purification By-products With Alkali Neutralization. *Jphpi.*, 17(3), 207–214.
- Gupta, M. K. (2017). *Practical Guide to Vegetable Oil Processing*. AOCS Press. <https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-050-4/00005-2>
- Herawati, H., Prasetya, T., Kendrianto, & Nugraheni, D. (2014). Kajian Usaha Pengolahan Minyak Kelapa di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Pengkajian Dan*

Pengembangan Teknologi Pertanian, 13(1), 63–72.

- Huang, J., & Sathivel, S. (2010). Purifying salmon oil using adsorption, neutralization, and a combined neutralization and adsorption process. *Journal of Food Engineering*, 96(1), 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.06.042>
- Ketaren, S. (1989). *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. Jakarta: UI Press.
- Ngatemin, Nurahman, & Isworo, J. K. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi Pada Produksi Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Terhadap Sifat Fisik , Kimia , Dan Organoleptik Effect of Fermentation Time on Virgin Coconut Oil (Vco) for Character Physical , Chemical , and Organoleptic. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 04(08), 9–18.
- Petrauskaitė, V., De Greyt, W. F., & Kellens, M. J. (2000). Physical refining of coconut oil: Effect of crude oil quality and deodorization conditions on neutral oil loss. *JAOCs, Journal of the American Oil Chemists' Society*, 77(6), 581–586. <https://doi.org/10.1007/s11746-000-0093-6>
- Sari, R. N., Basmal, B. S. B. U. J., & Kusumawati, R. (2015). Pemurnian Minyak Ikan Hasil Samping (Pre-Cooking) Industri Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*). *Jurnal Perikanan Hasil Perairan Indonesia*, 18(3), 276–286. <https://doi.org/10.2307/411832>
- Seneviratne, K., & Jayathilaka, N. (2016). Coconut Oil: Chemistry and Nutrition. In *Lakva Publisher* (Issue August). <https://www.researchgate.net/publication/322818556>
- Yusnita, Bahri, S., & Tunru, I. S. A. (2019). Terhadap Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Sabun (Sabun Mije). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(2), 112–116.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. (1997). *Prosedur Analisis Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.