

Pengaruh Proses Pengeringan Biji terhadap Kualitas dan Omega-3 Minyak Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis L.*)

Effect of Drying on the Quality and Omega-3 Content of Sacha Inchi Oil (Plukentia Volubilis L.)

Vanessa Gabrielle Benedict, Ika Yohanna Pratiwi*, Yohannes Somawiharja, Hans Rachman

Program studi Teknologi Pangan, Fakultas Pariwisata, Universitas Ciputra Surabaya, Surabaya 60219, Indonesia

*E-mail: ika.yohanna@ciputra.ac.id

Diterima: 23 April 2025; Disetujui: 18 Juli 2025

ABSTRAK

Indonesia memiliki banyak spesies tanaman yang memiliki potensi besar di bidang pangan dan kesehatan, salah satunya adalah sachu inchi. Umumnya, kacang ini dikeringkan secara konvensional dalam waktu lama dan kurang efisien. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh suhu dan aliran udara dalam proses pengeringan terhadap kualitas minyak sachu inchi, khususnya kandungan omega-3. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial. Kacang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°C, 60°C, dan 75°C dengan aliran udara 0% dan 100% selama 3 jam, serta metode pengeringan matahari selama 2 minggu. Metode *simple additive weighting* (SAW) digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik. Minyak diekstraksi dengan *screw press*, kemudian dianalisis kadar air, nilai *free fatty acid* (FFA), dan bilangan peroksida. Kandungan omega-3, khususnya *alpha-linolenic acid* (ALA), diuji menggunakan GC-FID. Hasil menunjukkan bahwa suhu dan aliran udara mempengaruhi kadar air, nilai FFA, dan bilangan peroksida. Perlakuan terbaik diperoleh dari pengeringan oven pada 75°C dengan aliran udara 100%, menghasilkan minyak dengan kadar omega-3 sebesar 40,4%.

Kata kunci: sachu inchi; proses pengeringan; kualitas minyak; omega-3

ABSTRACT

Indonesia hosts numerous plant species with great potential in food and health sectors, including Sachu inchi. Traditionally, its seeds are dried using inefficient conventional methods. This study aims to evaluate the effects of drying temperature and airflow on the quality and omega-3 content of sachu inchi oil. The research was conducted using a randomized block design (RBD) with a factorial pattern. Post-harvest seeds were dried using an oven at 45°C, 60°C, and 75°C with 0% and 100% airflow for 3 hours, as well as sun-drying for 2 weeks. The simple additive weighting (SAW) method was applied to determine the optimal drying treatment. Oil was extracted using a screw press and analyzed for moisture content, free fatty acid (FFA) levels, and peroxide value. Omega-3 content, particularly alpha-linolenic acid (ALA), was measured using GC-FID. Results showed that drying conditions significantly affected seed and oil quality. The best treatment—oven drying at 75°C with 100% airflow—produced oil with the lowest moisture, FFA, and peroxide values, and an omega-3 content of 40.4%.

Keywords: sachu inchi; drying process; oil quality; omega-3

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk seiring perkembangan zaman menyebabkan meningkatnya permintaan akan bahan pangan. Menurut BPS, jumlah penduduk Indonesia mencapai 281,6 juta jiwa dengan laju pertumbuhan 1,1% (BPS, 2024). Dengan keterbatasan lahan pertanian, dibutuhkan alternatif pangan untuk mendukung ketahanan pangan nasional.

Indonesia dikenal sebagai negara megabiodiversitas dengan sekitar 347.000 spesies tumbuhan terdaftar dan penambahan sekitar 2.000 spesies baru setiap tahunnya (Christenhusz dan Byng 2016). Banyak dari spesies tersebut belum dimanfaatkan secara optimal walaupun memiliki potensi untuk menjadi sumber pangan dan obat-obatan (Jacobsen et al. 2015).

Salah satu tanaman potensial adalah sachu inchi (*Plukenetia volubilis L.*), spesies asli Peru yang mulai banyak dibudidayakan di Indonesia. Biji sachu inchi memiliki kandungan minyak (48–50%) dan protein (27–28%) yang tinggi, serta kaya akan asam lemak esensial seperti *alpha-linolenic acid* (omega-3) dan *linoleic acid* (omega-6) (Wang,

Zhu, dan Kakuda 2018; Zangui et al. 2016). Potensi ini menjadikan minyak sachu inchi sebagai alternatif nabati yang menjanjikan untuk menggantikan minyak ikan.

Namun, riset mengenai kandungan omega-3 serta kualitas minyak sachu inchi masih terbatas. Studi oleh Goyal et al. (2022) menunjukkan bahwa konsumsi minyak sachu inchi dapat meningkatkan kadar *alpha-linolenic acid* (ALA) dalam sel hewan. Benítez dan Martin (2018) juga melaporkan manfaatnya dalam menurunkan trigliserida dan mendukung kesehatan kardiovaskular.

Kualitas minyak dipengaruhi oleh kadar air, nilai *free fatty acid* (FFA), dan bilangan peroksida. FFA menunjukkan tingkat hidrolisis lemak, sementara bilangan peroksida mencerminkan tingkat oksidasi dan kerusakan minyak (Ghifari dan Utaminingrum 2022; Suhartati, Adawiyah, dan Anggraeni 2020). Sementara kadar air yang tinggi dapat mempercepat kerusakan minyak melalui reaksi hidrolisis (Juniarto dan Isnasia 2021).

Pengeringan biji menjadi salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar air pada minyak. Proses ini diketahui mampu memengaruhi kualitas minyak, komposisi asam lemak, dan kestabilan minyak (Gawrysiak-

Witulska et al. 2022). Pengeringan dengan oven dipilih karena menjadi metode yang paling umum digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu dan aliran udara selama proses pengeringan terhadap kadar air, nilai FFA, dan bilangan peroksida pada minyak sachu inchi. Analisis *simple additive weighting* (SAW) digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik. Selanjutnya, kandungan omega-3, khususnya ALA, pada perlakuan terbaik akan dianalisis lebih lanjut. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat mengungkap keterkaitan antara kondisi pengeringan dan kualitas akhir minyak sachu inchi.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2024 di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Kimia dan Biokimia *Food Technology Program* (FTP) Universitas Ciputra Surabaya, serta Lab Biochem Angler Surabaya.

Alat dan Bahan

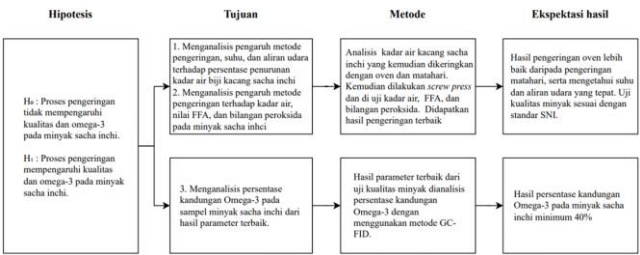
Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara *moisture analyzer* (MOC63u, Shimadzu, Jepang), Oven (UF55, Memmert, Jerman), *screw press* (MKS J-05, Maksindo, Indonesia), dan *gas chromatography with flame ionization detection* (GC-FID).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa kacang sachu inchi (Jawa Barat, Indonesia). Untuk melakukan analisis lanjutan, digunakan 95% C₂H₅OH (Indonesia), KOH (Merck, Jerman), CH₃COOH (Merck, Jerman), CH₃Cl (Merck, Jerman), KI (Merck, Jerman), K₂Cr₂O₇ (Merck, Jerman), Na₂S₂O₃ (Merck, Jerman), indikator fenoltalein (Merck, Jerman), dan larutan amilum (Merck, Jerman).

Prosedur Penelitian

Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap yang sistematis dan terstruktur seperti pada Gambar 1. Tahap pertama dimulai dengan pembelian kacang sachu inchi pascapanen, yang kemudian dilakukan pengujian kadar air awal menggunakan metode standar untuk memperoleh data kadar air awal sebagai acuan.



Gambar 1. Diagram alir prosedur penelitian

Tabel 1. Rancangan pengeringan biji sachu inchi

Perlakuan	Metode	Suhu (°C)	Aliran Udara (%)
T0	Sun Drying	-	-
T1	Oven Drying	45	0
T2	Oven Drying	45	100
T3	Oven Drying	60	0
T4	Oven Drying	60	100
T5	Oven Drying	75	0
T6	Oven Drying	75	100

Tabel 2. Parameter dan pembobotan dalam metode SAW

Parameter	Bobot
Kadar Air	0,09
FFA	0,07
Bilangan Peroksida	0,84

Selanjutnya, kacang sachu inchi dikeringkan menggunakan dua metode, yaitu oven drying dengan variasi suhu dan aliran udara, serta sun drying sebagai pembanding alami. Setelah proses pengeringan selesai, dilakukan pengukuran kadar air akhir. Berdasarkan data kadar air awal dan akhir, dilakukan perhitungan laju penurunan kadar air sebagai salah satu parameter kinerja proses pengeringan.

Tahap berikutnya adalah ekstraksi minyak dari hasil pengeringan menggunakan metode screw press. Minyak hasil ekstraksi ini kemudian dianalisis untuk mengetahui kadar air, free fatty acid (FFA), dan bilangan peroksida. Pengujian ini merupakan bagian dari tahap analisis data yang bertujuan untuk menilai kualitas minyak yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan pengeringan.

Berdasarkan hasil analisis kualitas minyak, ditentukan perlakuan pengeringan terbaik. Minyak dari perlakuan terbaik kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan instrumen GC-FID untuk mengukur kandungan Omega-3. Dengan demikian, seluruh rangkaian penelitian ini tidak hanya mengkaji efektivitas metode pengeringan, tetapi juga mengaitkannya secara langsung dengan mutu akhir minyak yang dihasilkan.

Persiapan Sampel dan Ekstraksi Minyak

Kacang sachu inchi yang baru dipanen dibuka hingga bagian biji yang paling dalam. Bagian terdalam kacang dikeringkan dengan menggunakan oven dengan 3 variasi suhu (45°C, 60°C, dan 75°C) dan 2 variasi aliran udara (0% dan 100%) selama 3 jam. Pengeringan dengan sinar matahari selama 2 minggu dilakukan sebagai kontrol sesuai dengan penelitian Supriyanto et al. (2022). Berdasarkan suhu dan aliran udara, ditentukan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan 7 perlakuan dan 3 pengulangan seperti pada Tabel 1.

Persiapan Sampel dan Ekstraksi Minyak

Kacang sachu inchi yang baru dipanen dibuka hingga bagian biji yang paling dalam. Bagian terdalam kacang dikeringkan dengan menggunakan oven dengan 3 variasi suhu (45°C, 60°C, dan 75°C) dan 2 variasi aliran udara (0% dan 100%) selama 3 jam. Pengeringan dengan sinar matahari selama 2 minggu dilakukan sebagai kontrol sesuai dengan penelitian Supriyanto et al. (2022). Berdasarkan suhu dan aliran udara, ditentukan rancangan acak kelompok (RAK) pola faktorial dengan 7 perlakuan dan 3 pengulangan seperti pada Tabel 1.

Ekstraksi minyak dilakukan dengan menggunakan *screw press* dengan kecepatan putaran 24,2 rpm. Minyak yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup untuk menghindari paparan terhadap oksigen dan kelembapan.

Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan pada biji yang telah dikeringkan dan minyak hasil *screw press* dengan metode termogravimetri sesuai dengan Nurhidayati dan Warmiati (2021). Sebanyak 1 g sampel diletakkan dalam cawan aluminium dan diuji menggunakan *moisture analyzer* dengan suhu 105°C. Penurunan kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Penurunan kadar air (\%)} = \frac{w_0 - w_1}{w_1} \times 100\% \tag{1}$$

Dimana w_0 merupakan kadar air awal sampel dan w_1 merupakan kadar air sampel setelah pengeringan.

Uji FFA

Uji FFA dilakukan dengan metode titrasi asam-basa sesuai dengan Kosasih et al. (2021). 10 mL minyak sachinchi dicampurkan dengan 50 mL C_2H_5OH 95% dan dididihkan selama 10 menit. Hasil pendidihan dititrasi dengan KOH 0,1 N standar dengan indikator fenolftalein. Kadar FFA dapat dihitung sesuai rumus:

$$FFA \left(\frac{mg \text{ KOH}}{g} \right) = \frac{56,1 \times V \times N}{m} \quad (2)$$

Dimana 56,1 merupakan massa molekul relatif KOH (g/mol), V merupakan volume KOH yang digunakan (mL), N merupakan normalitas KOH (N), dan m merupakan massa sampel (g).

Uji Bilangan Peroksida

Uji bilangan peroksida dilakukan dengan metode titrasi iodometri sesuai dengan Kosasih et al. (2021). 5 mL minyak sachinchi dicampurkan dengan 18 mL CH_3Cl , 12 mL CH_3COOH dan 0,5 mL KI. Larutan didiamkan selama 1 menit dan dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,01 N standar dengan indikator amilum. Bilangan peroksida dapat dihitung sesuai rumus:

$$\text{Bilangan proksida} \left(\frac{mek \text{ } O_2}{kg} \right) = \frac{1000 \times N \times (V_1 - V_0)}{m} \quad (3)$$

Dimana N merupakan normalitas KOH (N), V_1 merupakan volume $Na_2S_2O_3$ yang digunakan (mL), V_0 merupakan volume $Na_2S_2O_3$ yang digunakan pada blanko (mL), dan m merupakan massa sampel (g).

Uji GC-FID

Uji GC-FID untuk menentukan kadar omega-3 sesuai dengan Muhammad Alinafiah et al. (2021) dengan modifikasi. Sebanyak 0,5 mL larutan KOH 0,5 M dalam metanol ditambahkan ke dalam sampel. Campuran diinkubasi pada suhu 85°C untuk memulai proses transesterifikasi. Setelah inkubasi, campuran didinginkan hingga suhu ruang, kemudian ditambahkan BF_3 sebagai katalis. Campuran kemudian dihomogenisasi dengan vortex dan diinkubasi kembali pada suhu 85°C untuk memastikan reaksi selesai.

Setelah inkubasi kedua, campuran didinginkan ke suhu ruang, kemudian ditambahkan heksana sebagai pelarut non-polar dan larutan NaCl jenuh untuk memisahkan fase. Campuran dihomogenisasi dengan vortex dan disentrifugasi untuk memisahkan dua fase. Lapisan fase heksana diambil dan ditambahkan Na_2SO_4 untuk menghilangkan sisa air. Campuran divortex, dikocok dengan shaker, dan disentrifugasi kembali. Ekstrak kemudian diuapkan pada suhu 40°C hingga pelarut menguap hampir habis. Setelah itu, ditambahkan kembali heksana, campuran divortex, dan difiltrasi sebelum dianalisis menggunakan GC-FID.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan metode *simple additive weighing* (SAW) sesuai dengan Sembiring et al. (2019). Parameter yang digunakan dan bobot yang ditetapkan sesuai dengan Tabel 2.

Analisis Statistika

Uji perbedaan nyata ($\alpha = 0.05$) dilakukan dengan *one-way ANOVA (analysis of variance)* dengan uji lanjutan Tukey's HSD (*Honest Significant Difference*) dengan bantuan perangkat lunak Real Statistic dalam Microsoft Excel 2010 dan IBM SPSS Statistics 27.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Proses Pengeringan Biji terhadap Kadar Air Biji Sachinchi

Pengaruh suhu dan aliran udara terhadap penurunan kadar air biji disajikan pada Tabel 3. Secara umum, peningkatan suhu menyebabkan penurunan kadar air yang lebih tinggi. Pengeringan dengan oven pada suhu 60°C dan 70°C (T_3 , T_4 , T_5 , T_6) menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) dibandingkan dengan pengeringan matahari (T_0). Di sisi lain, variasi aliran udara (0% dan 100%) tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar air ($p \geq 0,05$).

Penggunaan oven pada suhu relatif tinggi mampu menguapkan air secara efisien dengan mempercepat laju penguapan dan menurunkan kadar air lebih cepat (Wibowo et al. 2022). Pada suhu 75°C, energi panas dan gradien tekanan uap yang tinggi akan mempercepat difusi air dari dalam bahan ke udara sekitar (Arsha Lekshmi dan Arnepalli 2019). Sebaliknya, suhu 45°C menghasilkan laju penguapan yang lebih lambat dan tidak merata (Chen, Zhang, dan Wang 2021). Walaupun dilakukan dalam jangka waktu yang panjang (2 minggu), penurunan kadar air dengan metode *sun drying* cenderung rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi cuaca yang fluktuatif yang akan memengaruhi suhu dan kelembapan relatif (Rusdin, Mustari, dan Iswar 2023).

Meskipun suhu 75°C memberikan penurunan kadar air yang lebih besar dibandingkan 45°C dan 60°C ($p \leq 0,05$), tidak terdapat perbedaan signifikan antara 60°C dan 45°C ($p \geq 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pada suhu 60°C dan 75°C, laju pengeringan sudah berada pada titik efisien, sehingga peningkatan suhu tidak signifikan meningkatkan penurunan kadar air (Ham et al. 2020; Zhang et al. 2017). Suhu 75°C juga efektif dalam menguapkan air terikat dan menurunkan aktivitas air, yang penting untuk meningkatkan stabilitas dan masa simpan bahan (Cimini, Poliziani, dan Moresi 2021). Energi kinetik yang lebih tinggi pada suhu ini mempercepat pelepasan air dari matriks seluler yang menjadikan pengeringan lebih efisien (Lopes et al. 2022).

Pengaruh Metode Pengeringan Biji terhadap Kualitas Minyak Sachinchi

Kadar Air

Pengaruh suhu dan aliran udara terhadap kadar air minyak sachinchi disajikan pada Tabel 4. Selaras dengan penurunan kadar air biji, peningkatan suhu menghasilkan minyak dengan kadar air yang lebih rendah, walaupun dengan tingkat yang lebih rendah. Pengeringan dengan oven pada suhu 60°C dengan aliran udara 100% (T_4) menunjukkan perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) dibandingkan dengan oven pada suhu yang berbeda. Di sisi lain, pengeringan dengan matahari (T_0) menghasilkan minyak dengan kadar air yang serupa dengan pengeringan oven.

Kondisi ini dapat disebabkan akibat metode ekstraksi secara mekanis yang akan meninggalkan air pada fase padatan karena sifat air yang tidak dapat larut di dalam minyak. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Fadhlullah, Widiyanto, dan Restiawaty (2015) yang tidak menjumpai perbedaan kadar air minyak akhir signifikan pada biji nyamplung dengan kadar air 0%, 1,2%, dan 20%. Kadar air

biji diketahui menentukan efisiensi ekstraksi secara mekanis, di mana kadar air biji yang terlalu rendah akan meningkatkan kekerasan biji dan menurunkan jumlah minyak yang dapat diekstrak (Andasuryani et al. 2020). Sebaliknya, kadar air yang terlalu tinggi juga dapat menurunkan kualitas minyak. Menurut Kurniawan (2022), kadar air biji yang tidak tepat juga dapat meningkatkan kadar air dalam minyak, karena air dapat terbawa bersama minyak saat proses ekstraksi berlangsung.

Meskipun kadar air dalam minyak sachet inchi tergolong rendah, hasil yang diperoleh dalam penelitian ini belum memenuhi standar SNI 3741-2013 untuk minyak goreng, yaitu maksimum 0,15% (b/b). Kadar air yang tinggi dalam minyak berpotensi mempercepat reaksi hidrolisis, yang dapat menurunkan kualitas dan stabilitas minyak, serta mempercepat proses penuaan (Hasanov et al. 2023; Parida Hutapea, Sembiring, dan Ahmadi 2021).

Dengan demikian, proses pengeringan oven pada berbagai suhu dan aliran udara, termasuk pengeringan matahari, belum mampu menurunkan kadar air minyak hingga sesuai standar SNI.

FFA

Nilai *free fatty acid* (FFA) merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas minyak. FFA menggambarkan tingkat hidrolisis atau degradasi lemak, yang biasanya terjadi akibat paparan air, aktivitas enzimatik, atau kontaminasi mikroorganisme. Nilai FFA dinyatakan dalam miligram kalium hidroksida (KOH) yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam satu gram minyak. Semakin tinggi nilai FFA, maka semakin rendah kualitas minyak tersebut (Sopianti, Herlina, dan Saputra 2017). Pengaruh suhu dan aliran udara dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$) antara pengeringan matahari (T0) dengan pengeringan oven pada suhu 60°C dan 75°C. Namun, perlakuan T1 tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p \geq 0,05$) dengan perlakuan lainnya, termasuk T0. Hal ini disebabkan oleh kesamaan kondisi pengeringan, di mana suhu pengeringan relatif rendah. Suhu pengeringan matahari dilaporkan berkisar antara 26–40°C, sehingga laju evaporasi air menjadi lambat dan kandungan air dalam biji tetap tinggi. (Dharma, Nociantiri, dan Yusasrini 2020).

Kadar air yang tinggi selama proses pengeringan dilaporkan menciptakan kondisi yang memungkinkan terjadinya hidrolisis lemak. Proses ini terjadi ketika molekul air memecah trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Kasman et al. 2023). Dengan demikian, semakin tinggi kadar air, semakin besar potensi terbentuknya asam lemak bebas, yang meningkatkan nilai FFA dalam minyak (Parida Hutapea et al. 2021).

Tabel 3. Hasil analisis persentase penurunan kadar air biji kacang sachet inchi

Perlakuan	Penurunan Kadar Air (%)
T0	35,53 ± 11,09 ^a
T1	44,16 ± 13,07 ^{ab}
T2	46,22 ± 16,28 ^{abc}
T3	54,59 ± 14,49 ^{bcd}
T4	53,74 ± 5,44 ^{bcd}
T5	62,43 ± 9,05 ^{cd}
T6	70,07 ± 5,46 ^d

Keterangan: Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Notasi yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan sampel ($p \leq 0,05$).

Tabel 4. Hasil analisis kadar air minyak sachet inchi

Perlakuan	Kadar Air (%)
T0	0,68 ± 0,10 ^{ab}
T1	0,72 ± 0,07 ^b
T2	0,84 ± 0,09 ^c
T3	0,78 ± 0,14 ^{bc}
T4	0,69 ± 0,08 ^b
T5	0,70 ± 0,09 ^b
T6	0,56 ± 0,05 ^a

Keterangan: Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Notasi yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan sampel ($p \leq 0,05$).

Tabel 5. Hasil analisis nilai FFA minyak sachet inchi

Perlakuan	FFA (mg KOH/g)
T0	1,04 ± 0,60 ^b
T1	0,68 ± 0,40 ^{ab}
T2	0,42 ± 0,07 ^a
T3	0,40 ± 0,08 ^a
T4	0,35 ± 0,11 ^a
T5	0,35 ± 0,14 ^a
T6	0,33 ± 0,08 ^a

Keterangan: Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Notasi yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan sampel ($p \leq 0,05$).

Di sisi lain, suhu pengeringan yang tinggi dalam jangka waktu yang panjang juga diketahui mampu mendenaturasi lipase yang mampu memecah ikatan pada lemak (Badoussi et al. 2015). Hal ini menyebabkan perlakuan dengan suhu pengeringan lebih tinggi, seperti pada 75°C, mempercepat evaporasi air secara signifikan. Penghilangan air yang lebih efisien akan menekan terjadinya hidrolisis lemak, baik selama pengeringan maupun saat proses ekstraksi berlangsung. Oleh karena itu, nilai FFA pada perlakuan bersuhu tinggi cenderung lebih rendah dan menunjukkan kualitas minyak yang lebih baik.

Bilangan Peroksida

Pengukuran bilangan peroksida merupakan indikator utama untuk mendeteksi kadar peroksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Menurut Parida Hutapea et al. (2021), nilai peroksida yang tinggi menunjukkan bahwa proses oksidasi telah terjadi pada minyak. Namun, nilai yang rendah tidak selalu berarti oksidasi belum terjadi, karena senyawa peroksida dapat mengalami degradasi lebih cepat daripada pembentukannya, atau bereaksi dengan komponen lain.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan ($p \geq 0,05$) antar perlakuan suhu pengeringan terhadap nilai bilangan peroksida minyak sachet inchi. Nilai yang diperoleh masih berada dalam batas aman sesuai dengan SNI 3741-2013, yaitu maksimal 10 mek O₂/kg, dengan rentang hasil antara 4,16–8,89 mek O₂/kg.

Meskipun pada Tabel 6 terlihat adanya perbedaan numerik antar perlakuan, analisis statistik tidak menunjukkan signifikansi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keseragaman mutu bahan baku, yang menghasilkan profil kimia minyak yang berbeda (Schripsema 2019). Hal ini ditunjukkan dengan nilai standar deviasi pada pengukuran bilangan peroksida tergolong tinggi. Menurut Parthasarathy (2022), standar deviasi yang besar menunjukkan adanya variasi antar sampel yang cukup besar, yang bisa dipengaruhi oleh batas deteksi (*limit of detection*) dari

metode analisis yang digunakan. Metode dengan sensitivitas rendah cenderung tidak dapat mendeteksi variasi kecil konsentrasi peroksida, sehingga fluktuasi nilai tidak signifikan secara statistik.

Tidak adanya pengaruh signifikan dari suhu pengeringan terhadap nilai bilangan peroksida juga dapat mencerminkan stabilitas oksidatif minyak sachinchi yang tinggi. Hal ini didukung oleh berbagai penelitian yang menyebutkan bahwa minyak sachinchi mengandung senyawa antioksidan alami, seperti vitamin E dan polifenol, dalam jumlah signifikan (Nghiem et al. 2023). Senyawa-senyawa ini mampu menangkang radikal bebas dan memperlambat laju oksidasi, bahkan ketika minyak diproses pada berbagai suhu pengeringan (Bueno-Borges et al. 2018; Pratiwi dan Krisbianto 2019).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik terhadap minyak sachinchi pada penelitian ini dilakukan dengan metode pembobotan menggunakan SAW. Metode ini diterapkan dengan mempertimbangkan tiga parameter mutu minyak, yaitu kadar air, nilai asam lemak bebas (FFA), dan bilangan peroksida. Ketiga parameter tersebut dipilih karena bobotnya dapat ditentukan secara kuantitatif berdasarkan hasil analisis laboratorium (Adriyendi 2015). Dalam metode SAW, perlakuan dengan nilai total bobot terendah dianggap sebagai perlakuan terbaik. Hasil pembobotan terhadap masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 7.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan T6 memiliki nilai bobot terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Oleh karena itu, T6 dinyatakan sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Keunggulan T6 dipengaruhi oleh kinerja yang baik pada seluruh parameter mutu minyak yang dianalisis. Sampel T6 memiliki kadar air terendah sebesar 0,56%, yang menunjukkan kestabilan dan mutu minyak yang lebih baik. Selain itu, nilai FFA dan bilangan peroksida yang dimiliki T6 juga merupakan yang paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Kadar Omega-3

Setelah ditetapkan bahwa perlakuan T6 merupakan perlakuan terbaik, dilakukan analisis lebih lanjut terhadap kandungan asam lemak esensial, khususnya omega-3 dalam bentuk Alpha-linolenic acid (ALA). Hasil analisis menunjukkan bahwa minyak sachinchi yang diperoleh dari perlakuan T6 mengandung omega-3 sebesar 40,4%. Kandungan ini menunjukkan keberhasilan metode pengeringan dan ekstraksi yang digunakan dalam mempertahankan senyawa bioaktif dalam minyak.

Menurut Maya (2022), biji sachinchi dikenal sebagai sumber alami dari asam lemak tak jenuh, terutama omega-3 (asam α -linolenat), omega-6 (asam linoleat), serta omega-9 (asam oleat). Selama proses ekstraksi minyak, kandungan asam lemak tak jenuh pada umumnya tetap tinggi, dengan kisaran 40–50% untuk omega-3 dan 30–40% untuk omega-6. Hasil penelitian ini selaras dengan temuan sebelumnya, yang menunjukkan bahwa kandungan omega-3 pada minyak sachinchi tetap tinggi meskipun melalui proses pengeringan dan ekstraksi.

Minyak sachinchi juga memiliki keunggulan dibandingkan beberapa jenis minyak nabati lainnya. Dengan kandungan omega-3 sebesar 40,4%, minyak ini mengandung sekitar empat kali lipat lebih tinggi dibandingkan minyak kanola, minyak kedelai, atau minyak kenari, sebagaimana dilaporkan oleh Hasan et al. (2023). Bahkan jika dibandingkan dengan minyak ikan tawassang yang mengandung Omega-3 sebesar 14,7%, minyak sachinchi tetap menunjukkan keunggulan yang signifikan.

Tabel 6. Hasil analisis bilangan peroksida minyak sachinchi

Perlakuan	Bilangan Peroksida (mek O ₂ /kg)
T0	7,31 ± 4,10 ^a
T1	8,89 ± 3,06 ^a
T2	5,73 ± 1,17 ^a
T3	7,31 ± 3,21 ^a
T4	4,59 ± 2,86 ^a
T5	7,17 ± 3,06 ^a
T6	4,16 ± 2,20 ^a

Keterangan: Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Notasi yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan sampel ($p \leq 0,05$).

Tabel 7. Hasil analisis penentuan perlakuan terbaik minyak sachinchi

Perlakuan	Nilai Pembobotan SAW
T0	0,67
T1	0,93
T2	0,38
T3	0,64
T4	0,12
T5	0,58
T6	0

Keterangan: Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Notasi yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan sampel ($p \leq 0,05$).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode pengeringan oven pada suhu 75°C dengan aliran udara 100% merupakan perlakuan paling optimal dalam menurunkan kadar air biji sachinchi secara signifikan. Perlakuan ini tidak hanya menghasilkan biji dengan kadar air terendah, tetapi juga berkontribusi terhadap kualitas minyak sachinchi yang dihasilkan, ditandai dengan kadar air, angka asam lemak bebas (FFA), dan bilangan peroksida terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kombinasi tersebut menjadikan perlakuan ini sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian, yang juga terbukti mampu mempertahankan kandungan Omega-3 (Alpha-linolenic acid/ALA) dalam minyak sachinchi sebesar 40,4%. Kandungan ini menunjukkan bahwa minyak sachinchi hasil perlakuan terbaik memiliki potensi tinggi sebagai sumber asam lemak esensial nabati yang bermanfaat bagi kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyendi. (2015). Multi-Attribute Decision Making Using Simple Additive Weighting and Weighted Product in Food Choice.
- Andasuryani, Ifmalinda, V. Derosya, dan D. Syukri. (2020). The Effect of Moisture on the Yield of Sweet Passion Fruit (*Passiflora ligularis* Juss cv. Gumanti) Seed Oil from Indonesia by Mechanical Extraction. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 515(1). doi: 10.1088/1755-1315/515/1/012021.
- Arsha Lekshmi, K. R., dan D. N. Arnepalli. (2019). A Methodology to Determine Water Vapour Diffusion Characteristics of Geomaterials BT - Geotechnical Characterisation and Geoenvironmental Engineering. Hal. 131–37 in, diedit oleh V. K. Stalin dan M.

- Muttharam. Singapore: Springer Singapore.
- Badoussi, Marius Eric, Paulin Azokpota, Y. E. E. Madode, Fidèle Paul Tchobo, Balbine Amoussou, Polycarpe Kayodé, Soumanou Mohamed, dan Djidjoho Hounhouigan. (2015). Cooking and drying processes optimization of *Pentadesma butyracea* kernels during butter production. *African Journal of Biotechnology* 14. doi: 10.5897/AJB2015.14850.
- Benítez, Ricardo, dan Jaime Martin. (2018). Chemical Characterization Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*) Seed: Oleaginosa Promising From the Colombian Amazon. 01:2018.
- Bueno-Borges, Larissa Braga, Marco Aurélio Sartim, Claudia Carreño Gil, Suely Vilela Sampaio, Paulo Hercílio Viegas Rodrigues, dan Marisa Aparecida Bismara Regitano-d'Arce. (2018). Sacha Inchi Seeds from Sub-Tropical Cultivation: Effects of Roasting on Antinutrients, Antioxidant Capacity and Oxidative Stability. *Journal of Food Science and Technology* 55(10):4159–66. doi: 10.1007/s13197-018-3345-1.
- Chen, Qi, Xiaosong Zhang, dan Feng Wang. (2021). Experimental study of thermal diffusion enhanced vapor transfer performance with perhydropolysilazane-derived silica (PDS) coating membranes in air dehumidification process. *International Journal of Refrigeration* 122:21–32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2020.11.003>.
- Christenhusz, Maarten, dan James Byng. (2016). The number of known plant species in the world and its annual increase. *Phytotaxa* 261:201–17. doi: 10.11646/phytotaxa.261.3.1.
- Cimini, Alessio, Alessandro Poliziani, dan Mauro Moresi. (2021). Effect of Temperature on the Hydration Kinetics of Chickpea (*cicer Arietinum* L.) and Yellow Soybean (*glycine* Max). *Chemical Engineering Transactions* 87:31-36 SE-Research Articles. doi: 10.3303/CET2187006.
- Dharma, Made Aditya, Komang Ayu Nocianitri, dan Ni Luh Ari Yusrini. (2020). Pengaruh Metode Pengeringan Simplicia Terhadap Kapasitas Antioksidan Wedang Uwuh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)* 9(1):88. doi: 10.24843/itepa.2020.v09.i01.p11.
- Fadhullah, Muhammad, Sri Nanan B. Widiyanto, dan Elvi Restiawaty. (2015). The Potential of Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) Seed Oil as Biodiesel Feedstock: Effect of Seed Moisture Content and Particle Size on Oil Yield. *Energy Procedia* 68:177–85. doi: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.03.246>.
- Gawrysiak-Witulska, Marzena, Aleksander Siger, Anna Grygier, Robert Rusinek, dan Marek Gancarz. (2022). Effects of Drying Conditions on the Content of Biologically Active Compounds in Winter Camelina Sativa Seeds. *European Journal of Lipid Science and Technology* 124(10):2200035. doi: <https://doi.org/10.1002/ejlt.202200035>.
- Ghifari, Hilman Syihan, dan Fitri Utaminigrum. (2022). "Klasifikasi Kualitas Minyak Goreng berdasarkan Fitur Warna dan Kejernihan dengan Metode K-Nearest Neighbour berbasis Arduino Uno. *Universitas Brawijaya* 6(7):3269–74.
- Goyal, Ankit, Beenu Tanwar, Manvesh Kumar Sihag, dan Vivek Sharma. (2022). Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.): An emerging source of nutrients, omega-3 fatty acid and phytochemicals. *Food Chemistry* 373:131459. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131459>.
- Ham, Geun-Yong, Dong-Hoon Lee, Toshihiko Matsuto, Yasumasa Tojo, dan Jae-Ram Park. (2020). Simultaneous effects of airflow and temperature increase on water removal in bio-drying. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 22(4):1056–66. doi: 10.1007/s10163-020-01000-x.
- Hasan, Tahirah, Yasnidar Yasnidar, Muhammad Risaldi, Mega Sofiana, dan Ikha Safitri. (2023). Analisis Kadar Omega 3 pada Daging Ikan Tawassang (*Nasothynnoides*) Asal Paotere Kota Makassar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 13:1. doi: 10.33512/jpk.v13i1.17935.
- Hasanov, Jahongir H., Sherzod D. Mirzaxmedov, Elvira M. Sultonova, dan Shavkat I. Salikhov. (2023). Effect of Moisture Content on the Quality and Quantity of Screw-Pressed Flax Seed Oil. *Food Processing: Techniques and Technology* 53(2):309–15. doi: 10.21603/2074-9414-2023-2-2434.
- Jacobsen, Sven-Erik, Marten Sørensen, S. M. Pedersen, dan Jacob Weiner. (2015). Using our agrobiodiversity: plant-based solutions to feed the world. *Agronomy for Sustainable Development* 35. doi: 10.1007/s13593-015-0325-y.
- Juniarto, Thamren, dan Ida Isnasia. (2021). Uji Kualitas Minyak Goreng Sawit yang Beredar di Entikong, Kalimantan Barat. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology* 1:117–30. doi: 10.33830/fsj.v1i2.1916.2021.
- Kasman, Monik, Hadrah Hadrah, Suraya Suraya, dan Brian Andika. (2023). Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Dengan Metode Hidrolisis. *Jurnal Daur Lingkungan* 6(1):8. doi: 10.33087/daurling.v6i1.218.
- Kosasih, Wawan, Raden Rosmalina, Chandra Risdian, Endang Saepudin, dan Sri Priatni. (2021). Production of Omega-3 Fatty Acids by Enzymatic Hydrolysis from Lemuru Fish By-Products. *Sains Malaysiana* 50:2271–82. doi: 10.17576/jsm-2021-5008-11.
- Kurniawan, Edy. (2022). Effect Of Pressure On The Press Machine On The Percentage Oil Losses At The Pressing Station Of The PT. Sentosa Kalimantan Jaya Berau Palm Oil Mill. *Buletin Loupe* 18:29–34. doi: 10.51967/buletinloupe.v18i02.1919.
- Lopes, Guilherme de Souza, Paulo Cardozo Carvalho de Araujo, Michael Jones da Silva, Leonardo Lataro Paim, Kleber Rocha de Oliveira, Osvaldo Valarini Junior, Rogério Favareto, Marcela Prado Silva Parizi, dan Leandro Ferreira-Pinto. (2022). Kinetic study of peanut seed oil extraction with supercritical CO₂. *Research, Society and Development* 11(4):e15511427098. doi: 10.33448/rsd-v11i4.27098.
- Maya, I. ra. (2022). Potensi Minyak Biji Sacha Inchi Sebagai Anti-aging dalam Formula Kosmetik. *Majalah Farmasetika* 7(5):407–23.
- Muhammad Alinafiah, Suryati, Azrina Azlan, Amin Ismail, dan Nor-Khaizura Mahmud Ab Rashid. (2021). Method Development and Validation for Omega-3 Fatty Acids (DHA and EPA) in Fish Using Gas Chromatography with Flame Ionization Detection (GC-FID). *Molecules* 26(21).
- Nghiem, Dang, Nguyen Nhan, Le Truong, dan Cang Mai. (2023). Effect of storage time and temperature on the quality of Sacha Inchi Oil (*Plukenetia volubilis*) during processing. Vol. 2682.
- Nurhidayati, Dewi, dan Warmiati. (2021). Moisture Analyzer Sartorius Type MA 45 Sebagai Alat Uji Kadar Air Gelatin daro Tulang Kelinci. *Majalah Kulit Politeknik ATK Yogyakarta* 20:95–101.
- Parida Hutapea, Henny, Yulia Shara Sembiring, dan Panji Ahmadi. (2021). Uji Kualitas Minyak Goreng Curah yang dijual di Pasar Tradisional Surakarta dengan Penentuan Kadar Air, Bilangan Asam dan Bilangan

- Peroksida. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan* 3(1):6–11. doi: 10.33059/jq.v3i1.3311.
- Parthasarathy, Harish. (2022). *Large Deviations Applied to Classical and Quantum Field Theory*.
- Pratiwi, Ika, dan Oki Krisbianto. (2019). Kandungan Gizi, Beta Karoten dan Antioksidan pada Tepung Pisang Tongka Langit (*Musa troglodytarum* L.). *agriTECH* 39:48. doi: 10.22146/agritech.32335.
- Rusdin, R., M. Mustari, dan M. Iswar. (2023). Analisis pemanasan oven untuk destilasi uap-air dengan hasil panas matahari pada biji buah pala di Kabupaten Fakfak. *Dinamika Teknik Mesin* 13:1. doi: 10.29303/dtm.v13i1.618.
- Schripsema, Jan. (2019). Similarity and Differential NMR Spectroscopy in Metabolomics: Application to the Analysis of Vegetable Oils with (1)H and (13)C NMR." *Metabolomics: Official Journal of the Metabolomic Society* 15(3):39. doi: 10.1007/s11306-019-1502-9.
- Sembiring, Berti, Muhammad Zarlis, Sawaluddin Nasution, Alfian Agusnady, dan Titin Qowidho. (2019). Comparison of SMART and SAW Methods in Decision Making. *Journal of Physics: Conference Series* 1255:12095. doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012095.
- Sopianti, Densi, Herlina Herlina, dan Handi Saputra. (2017). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng. *Jurnal Katalisator* 2:100. doi: 10.22216/jk.v2i2.2408.
- Suhartati, Siti, Siti Robiatul Adawiyah, dan Vina Anggraeni. (2020). Pengaruh perbandingan minyak goreng baru dan usage oil terhadap kualitas minyak goreng pada proses penggorengan kripik jagung. *Prosiding Seminar Nasional Sains* 1(1):216–21.
- Supriyanto, Supriyanto, Zulhamsyah Imran, Rhomi Ardiansyah, Brian Auliyai, Aditya Pratama, dan Faustinus Kadha. (2022). The Effect of Cultivation Conditions on Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Seed Production and Oil Quality (Omega 3, 6, 9). *Agronomy* 12(3). doi: 10.3390/agronomy12030636.
- Wang, Sunan, Fan Zhu, dan Yukio Kakuda. (2018). Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.): Nutritional composition, biological activity, and uses. *Food Chemistry* 265:316–28. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.05.055>.
- Wibowo, Arif Agung, Philip Estera Elim, Heriyanto, Monika Nur Utami Prihastyanti, Jessica Renata Yoewono, Yuzo Shioi, Leenawaty Limantara, dan Tatas Hardo Panintingjati Brotosudarmo. (2022). Effect of drying on the production of fucoxanthin isomers from brown seaweeds. *Journal of Food Processing and Preservation* 46(11):e17057. doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.17057>.
- Zanqui, Ana, Claudia Silva, Damila Morais, Jandyson Santos, Suellen Ribeiro, Marcos Eberlin, Lucio Filho, Jesui Visentainer, Sandra Gomes, dan Makoto Matsushita. (2016). Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) oil composition varies with changes in temperature and pressure in subcritical extraction with n-propane. *Industrial Crops and Products* 87:64–70. doi: 10.1016/j.indcrop.2016.04.029.
- Zhang, Qi, Qiang Zeng, Da Chuang Zheng, Jiyang Wang, dan Shi Lang Xu. (2017). Oven drying kinetics and status of cement-based porous materials for in-lab microstructure investigation. *Advances in Cement Research* 30(5):204–15. doi: <https://doi.org/10.1680/jadcr.17.00075>.

Halaman ini sengaja dikosongkan