



OPTIMALISASI PENGOLAHAN TENKAWANG MENJADI GREEN BUTTER: PENINGKATAN EKONOMI LOKAL DAN KONSERVASI HUTAN DI KALIMANTAN BARAT

Optimization of Tengkawang Processing into Green Butter: Enhancing Local Economy and Forest Conservation in West Kalimantan

Ivan Sujana, Fitri Imansyah*

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

Jl. Prof. Hadari Nawawi Pontianak

*Alamat Korespondensi : fitri.imansyah@ee.untan.ac.id

(Tanggal Submission: 4 Mei 2025, Tanggal Accepted : 10 Juni 2025)



Kata Kunci :

Minyak
Tengkawang,
Pengepresan
Mekanis,
Kualitas Produk,
Pengepres
Berulir

Abstrak :

Kalimantan Barat dikenal sebagai daerah penghasil buah tengkawang, namun karena harga buahnya rendah, banyak kayu tengkawang yang ditebang. Masyarakat sekitar hutan memanfaatkan buah tengkawang untuk minyak sayur dan obat tradisional, serta menjual buah kering yang sudah disalai dengan harga Rp. 6.000-Rp.7.500/kg. Biji tengkawang yang diolah menjadi minyak/lemak tengkawang dapat dijual ke industri dengan harga hingga Rp. 80.000/kg, dan digunakan untuk berbagai produk industri seperti permen, obat-obatan, minyak makan, kosmetika, dan sabun. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang (green butter) melalui metode pengepresan mekanis yang efisien dan meningkatkan kualitas produk. Studi pendahuluan, perancangan dan pembuatan mesin pengepres mekanis, pengujian mesin, serta analisis hasil minyak tengkawang dilakukan. Mesin terdiri dari alat pengukusan biji tengkawang dan mesin pengepres berulir (screw press) dengan elemen pemanas dan pengendali temperatur otomatis. Hasil analisis menunjukkan bahwa minyak tengkawang yang dihasilkan berkualitas baik dan memenuhi standar minyak nabati untuk konsumsi dan industri. Kesimpulannya, inovasi teknologi ini berhasil meningkatkan efisiensi dan kualitas produk, dengan rekomendasi untuk pengembangan kapasitas produksi, strategi pemasaran, serta dukungan pemerintah dan pihak terkait untuk pemanfaatan minyak tengkawang sebagai komoditi unggulan daerah.

Key word :

Tengkawang Oil, Mechanical Pressing, Product Quality, Screw Press

Abstract :

West Kalimantan is known as a region that produces tengkawang fruit, but due to its low price, many tengkawang trees are being cut down. The local community around the forest utilizes tengkawang fruit for vegetable oil and traditional medicine, as well as selling dried, smoked fruit at Rp. 6,000-Rp.7,500/kg. Tengkawang seeds processed into tengkawang oil/fat can be sold to the industry at prices up to Rp. 80,000/kg and used for various industrial products such as candy, pharmaceuticals, cooking oil, cosmetics, and soap. This activity aims to develop technology for processing tengkawang seeds into tengkawang oil (green butter) through an efficient mechanical pressing method and to improve product quality. Preliminary studies, design and manufacture of mechanical pressing machines, machine testing, and analysis of tengkawang oil results were conducted. The machine consists of tengkawang seed steaming equipment and a screw press machine with heating elements and automatic temperature control. The analysis results show that the produced tengkawang oil is of good quality and meets vegetable oil standards for consumption and industry. In conclusion, this technological innovation successfully improves production efficiency and product quality, with recommendations for the development of production capacity, marketing strategies, and support from the government and related parties for the utilization of tengkawang oil as a regional superior commodity.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Sujana, I, & Imansyah, F. (2025). Optimalisasi Pengolahan Tengkawang menjadi Green Butter: Peningkatan Ekonomi Lokal dan Konservasi Hutan di Kalimantan Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 12(6), 2540-2554. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i6.2551>

PENDAHULUAN

Tengkawang adalah nama pohon yang termasuk dalam kingdom *Plantae* (tumbuhan), subkingdom *Tracheobionta* (tumbuhan berpembuluh), super divisi *Spermatophyta* (menghasilkan biji), divisi *Magnoliopsida* (berkeping dua/ dikotil), sub kelas *Dilleniidae*, ordo *Theales*, famili *Dipterocarpaceae*, dan genus *Shorea*, (Fambayun, R.A., 2014). Famili ini tumbuh baik di daerah tropis dengan curah hujan tinggi, dari dataran rendah hingga pegunungan dengan ketinggian 1.750 m dpl. Penyebarannya cukup luas mulai dari India, Thailand, Malaysia, Indonesia, Serawak, Sabah, dan Filipina (IUCN. 2013).

Tanaman tengkawang tidak banyak dikenal orang di Indonesia, terutama oleh masyarakat yang tinggal di luar pulau Kalimantan. Penyebaran tengkawang di Indonesia terdapat di Pulau Kalimantan dan Sumatera (Purwaningsih, 2004; Maharani *et al*, 2013). Di Indonesia terdapat 114 jenis *Shorea* dan 15 jenis diantaranya dikenal sebagai penghasil tengkawang, yakni 12 jenis terdapat Kalimantan dan 4 jenis terdapat di Sumatera (Maharani *et al*, 2013).

Kalimantan Barat dikenal sebagai daerah penghasil buah tengkawang, khususnya tengkawang tungkul (*Shorea Stenoptera Burck*), yang juga merupakan maskot flora Provinsi Kalimantan Barat (Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. 2022). Tengkawang tungkul adalah sejenis meranti yang bijinya dapat dipakai sebagai sumber penghasil minyak nabati yang dikenal dengan nama minyak tengkawang (*green butter*), mempunyai kadar minyak nabati paling tinggi dibandingkan dengan biji dari meranti lainnya. Keistimewaan dari minyak tengkawang dilihat dari titik cairnya yang tinggi, yaitu



sekitar 30°C sehingga cocok digunakan untuk pembuatan margarin, coklat, *lipstick*, lilin, obat-obatan dan lain-lain (Fambayun, R.A., 2014) (Herlina, N., Ginting M.H.S. 2002).

Aktivitas perdagangan dari komoditas ini telah ikut berpartisipasi menjalankan perekonomian di desa-desa sekitar hutan yang tersebar di Propinsi Kalimantan Barat (Sutanon, 2015). Namun beberapa tahun belakangan ini harga buah tengkawang relatif rendah, sehingga pohon kayu tengkawang banyak yang ditebang akibat meningkatnya permintaan pasar akan komoditi kayu tengkawang seiring dengan semakin habisnya kayu-kayu di Kalimantan (Musyafak, A & Tatang M. Ibrahim, 2005).

Rendahnya harga buah tengkawang dikarenakan masyarakat yang ada di desa-desa sekitar hutan menjual komoditas ini hanya dalam bentuk buah tengkawang kering yang sudah diasapkan (disalai), belum dalam bentuk produk olahan lainnya. Meskipun harga produk olahan biji tengkawang menjadi berupa minyak tengkawang cukup baik yaitu Rp.100.000 – 110.000 per kilogramnya, namun jumlah produksi olahan minyak tengkawang yang dilakukan juga masih sangat terbatas. Hal ini dikarenakan proses pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang masih dilakukan secara konvensional dengan menggunakan alat-alat yang sederhana, seperti terlihat pada Gambar 1, dan produk minyak tengkawang seperti terlihat pada Gambar 2.

Sejalan dengan itu, maka kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui lebih dekat nilai manfaat buah tengkawang agar dapat menjadi sumber komoditi yang potensial, maka dalam penelitian ini dipandang perlu untuk dilakukan pengembangan suatu teknologi proses pengolahan minyak tengkawang yang lebih baik, agar dapat meningkatkan kapasitas produksi produk minyak tengkawang (Ketaren, S. 2008). Sehingga diharapkan hasil dari kegiatan ini mempunyai dampak positif khususnya terhadap tingkat perekonomian masyarakat sekitar hutan dan menjadikan buah tengkawang sebagai salah satu potensi unggulan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) di Kalimantan Barat, serta kelestarian hutan itu sendiri serta lingkungan dalam skala lebih luas di Indonesia akan dapat terjaga (Baharudin & Ira Taskirawati, 2009).



Gambar 1. Proses Pengolahan Minyak Tengkawang (*Green Butter*)



Gambar 2. Produk Minyak Tengkawang

METODE KEGIATAN

Kegiatan ini bertujuan untuk menganalisis proses pengolahan untuk mengeluarkan kandungan minyak tengkawang dari biji tengkawang, peningkatan teknologi proses pengolahan minyak tengkawang dan pengaruh perlakuan awal biji tengkawang terhadap kualitas hasil minyak tengkawang (Kartika, T. 2023) (Mulyadi, A. 2023). Tahapan pelaksanaan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Studi pendahuluan

Pada tahapan awal ini dilakukan kajian baik observasi langsung di lapangan dan juga kajian literatur tentang proses pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang (ekstraksi) yang sampai saat ini masih dilakukan oleh masyarakat desa di sekitar hutan (Raden Esa Pangersa G. & Zulnely, 2015). Observasi lapangan terkait proses pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang dilakukan pada masyarakat di Desa Sahan Kecamatan Seluas Kabupaten Bengkayang, yang sudah beberapa tahun belakangan ini telah melakukan proses pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang, baik untuk keperluan konsumsi sehari-hari dan juga sebagian lagi untuk dijual. Sedangkan biji tengkawang yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis Tengkawang Tungkul yang juga berasal dari wilayah Desa Sahan.

2. Perancangan inovasi teknologi pengolahan minyak tengkawang (Harsokoesoemo. 2000).

Inovasi teknologi yang dirancang untuk proses pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang (ekstraksi) dilakukan berdasarkan hasil dari identifikasi dan analisa terhadap proses pengolahan minyak tengkawang yang selama ini dilakukan secara konvensional oleh masyarakat. Rancangan inovasi teknologi ini berupa rangkain mesin pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang yang dirancang untuk 2 tahapan utama proses pengolahan, yaitu proses pemasakan biji tengkawang melalui metode pengukusan (*steaming*) dan proses ekstraksi minyak tengkawang dari biji tengkawang melalui metode pengepresan mekanis (Santoso, D., & Lestari, E. 2024).

3. Pembuatan mesin pengolahan minyak tengkawang

Berdasarkan rancangan inovasi teknologi pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang dan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan, maka pada tahap ini selanjutnya dilakukan persiapan bahan dan material yang diperlukan untuk kemudian dilaksanakan proses pembuatan rangkaian mesin pengolahan biji tengkawang menjadi minyak tengkawang, yaitu alat pengukusan biji tengkawang yang terdiri dari rangkaian boiler berkapasitas 10 Liter dan lemari pengukusan (*steamer*) berkapasitas 20 Kilogram. Sedangkan mesin pengepresan mekanis untuk proses ekstraksi minyak tengkawang dari biji tengkawang adalah berupa mesin pengepres berulir (*screw press*) berkapasitas produksi 80 Kg/jam.

4. Aplikasi dan pengujian mesin pengolahan minyak tengkawang

Pengujian dilakukan untuk menganalisa kesesuaian fungsi kinerja dari mesin pengolahan minyak tengkawang yang telah dibuat terhadap spesifikasi teknis yang telah ditetapkan dalam rancangan. Jika berdasarkan hasil analisa dan evaluasi dari pengujian yang dilakukan terdapat mekanisme kerja mesin yang tidak optimal berdasarkan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan, maka perlu dilakukan rekayasa ulang (*re-engineering*) kembali dalam proses pembuatan mesin pengolahan minyak tengkawang tersebut. Kegiatan ini diikuti 14 orang masyarakat Desa Sahan Kabupaten Bengkayang.

5. Analisis hasil proses pengolahan minyak tengkawang

Minyak tengkawang yang telah dihasilkan dari hasil proses pengolahan buah tengkawang dengan menggunakan mesin yang telah dirancang bangun ini, untuk selanjutnya dianalisa



berdasarkan beberapa parameter yaitu massa jenisnya, titik leleh, bilangan penyabunan, indeks bias, bilangan asam, kadar asam lemak bebas dan juga bilangan iod (Murdaka, B., Karyono & Supriyatin. 2010) (Sutiah, K.S. Firdausi & W.S. Budi. (2008).

6. Analisa dan pembahasan

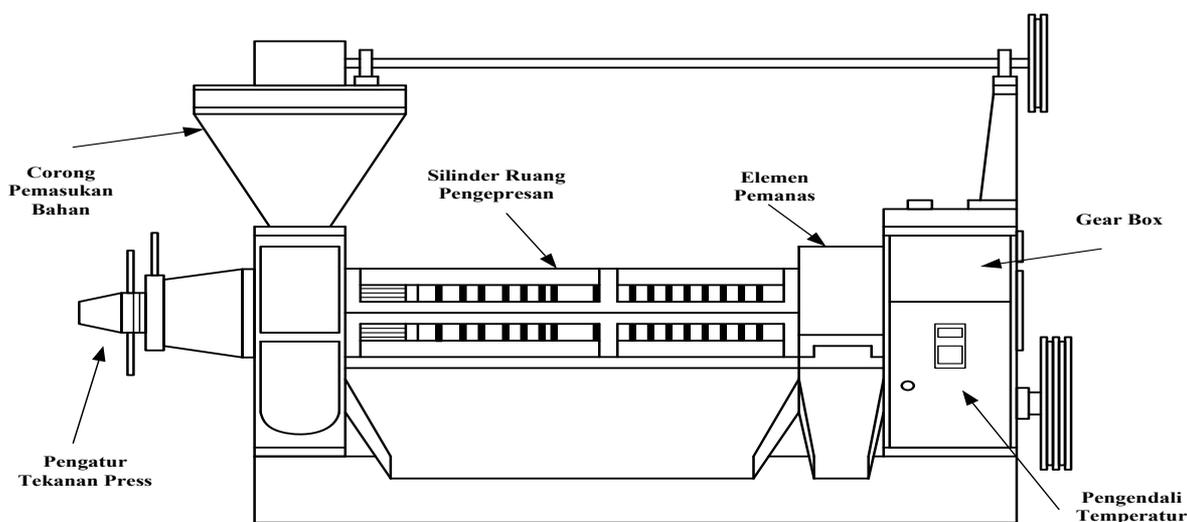
Setelah rangkaian proses rancang bangun mesin pengolahan minyak tengkawang dan juga pengujian terhadap minyak tengkawang dilakukan, maka pada tahap akhir kegiatan dilakukan analisa dan pembahasan terhadap beberapa kondisi optimal dan juga mungkin kendala dari penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Mesin Pengepres Mekanis Minyak Tengkawang

Pengepresan mekanis juga merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak yang berasal dari bahan biji-bijian. Pada pengepresan mekanis ini biasanya diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya, salah satunya adalah proses pemasakan seperti halnya pengukusan (Raden Esa Pangersa G., et al, 2012).

Terdapat 2 cara yang umum dalam pengepresan mekanis yaitu pengepresan hidrolik (*hydraulic pressing*) dan pengepresan berulir (*screw pressing*). Pada kegiatan ini mesin pengepresan mekanis yang dirancang adalah mesin pengepresan berulir tunggal (*single screw press*) dengan penambahan modifikasi sistem elemen pemanas pada poros *screw press* dan pengendali temperatur pemanas (*heat control*) (Murwati, E.M., Suharyanto, & Pranoto, D.Y, 2014). Rancangan mesin pengepres mekanis berulir tunggal untuk proses ekstraksi minyak tengkawang dari biji tengkawang ini dapat dilihat seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Mesin Pengepres Berulir Tunggal

Spesifikasi teknis dari mesin pengepres mekanis berulir tunggal (*single screw press*) untuk proses ekstraksi minyak tengkawang dari biji tengkawang ini adalah sebagai berikut :

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| a. Bahan Rangka | : pelat besi, tebal 2mm |
| b. Tekanan Pengepresan | : 4 Bar (60 Psi) |
| c. Motor Penggerak | : besi siku 4cm x 4cm x 3mm |
| d. Pressure Gauge | : 4 Bar (60 Psi) |

Hasil inovasi teknologi mesin pengolahan minyak tengkawang

Berdasarkan hasil rancangan inovasi teknologi untuk pengolahan minyak tengkawang dari biji tengkawang yang telah dilakukan, untuk selanjutnya dilakukan proses pembuatan mesin pengolahan minyak tengkawang tersebut yang terdiri dari rangkaian alat pengukus biji tengkawang dan mesin pengepres berulir tunggal, seperti yang terlihat pada gambar 4 sampai dengan gambar 7.



Gambar 4. Proses Pembuatan Tangki Boiler



Gambar 5. Proses Pembuatan Lemari Pengukus

Setelah tangki boiler dan lemari pengukusan selesai dibuat, maka selanjutnya dirangkai menjadi satu rangkaian yang akan difungsikan untuk proses pengukusan biji tengkawang, seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Alat Pengukusan



Gambar 7. Proses Pembuatan Mesin Pengepres Berulir Tunggal

Pengujian dan aplikasi mesin pengolahan minyak tengkawang

Pengujian pengolahan minyak tengkawang dari biji tengkawang dengan menggunakan inovasi teknologi mesin pengolahan minyak tengkawang yang telah dirancang bangun dilakukan pada jenis tengkawang tungkul (*Shorea Stenoptera Burck*) yang diperoleh dari daerah Desa Sahan Kecamatan Seluas Kabupaten Bengkayang. Jenis tengkawang tungkul (*Shorea Stenoptera Burck*) yang digunakan berasal dari 2 jenis proses pengupasan dan pengeringan, yaitu jenis yang pertama berasal dari proses pengupasan basah dengan pengeringan melalui cara penjemuran dan jenis yang kedua berasal dari proses pengupasan kering dengan pengeringan melalui cara disalai (diasap).

Pengujian dan aplikasi rangkaian alat pengukus biji tengkawang

Pada tahap proses pengukusan, jenis biji tengkawang yang digunakan berasal dari 2 jenis proses pengupasan dan pengeringan, yaitu jenis yang pertama berasal dari proses pengupasan basah dengan

pengeringan melalui cara penjemuran dan jenis yang kedua berasal dari proses pengupasan kering dengan pengeringan melalui cara disalai (diasap). Pada proses pengukusan biji tengkawang, baik untuk jenis biji tengkawang dari hasil proses pengupasan basah maupun biji tengkawang dari hasil proses pengupasan kering semuanya dilakukan dengan menggunakan sebanyak 20 Kg biji tengkawang.

Tahapan prosedur proses pengukusan (*steaming*) yang dilakukan pada biji tengkawang adalah sebagai berikut :

1. Air dimasukkan pada *boiler* melalui *inlet hooper* sebanyak 10 liter, indikator volume air dapat dilihat pada tabung kaca pengukuran level air.
2. Keran (*control valve*) yang terdapat selang uap air yang menghubungkan boiler dan lemari pengukus (*steam oven*) harus dalam keadaan tertutup (posisi off).
3. Hidupkan tungku api LPG dan sesuaikan besar api pada tungku.
4. Jika air pada *boiler* sudah mendidih dan indikator pada *pressure gauge* (bar meter) sudah menunjukkan tekanan (120 – 140 Psi) serta katup pengaman (*safety valve*) sudah mengeluarkan bunyi, maka selanjutnya buka keran (*control valve*) agar uap air melalui selang dapat mengalir menuju ke lemari pengukus.
5. Panaskan terlebih dahulu lemari pengukus (*steam oven*) sehingga diperoleh uap air maksimal di dalam lemari pengukus.
6. Jika uap air sudah cukup maksimal di dalam lemari pengukus (*steam oven*), selanjutnya masukkan biji tengkawang yang sudah diatur rapi pada loyang pengukus ke dalam lemari pengukus (*steam oven*) pada rak-rak yang telah tersedia di dalam lemari pengukus (*steam oven*).
7. Tutup dan kunci rapat pintu lemari pengukus.
8. Jika selama proses pengukusan katup pengaman (*safety valve*) pada boiler ataupun pada lemari pengukus (*steam oven*) berbunyi yang menandakan tekanan berlebihan, maka kecilkan api pada tungku api LPG. Selalu dijaga tekanan uap berada pada posisi 120 – 140 Psi.
9. Jika proses pengukusan (*steaming*) telah selesai, maka matikan api pada tungku api LPG, biarkan tekanan uap air turun secara perlahan sampai pada kondisi 0 Psi pada *pressure gauge* (bar meter), setelah itu baru buka pintu lemari pengukus dan keluarkan biji tengkawang yang sudah dikukus tersebut.



Gambar 8. Proses Pengukusan Biji Tengkawang

Pengujian dan aplikasi mesin pengepres minyak tengkawang

Selanjutnya pada tahap pengujian terhadap mesin pengepresan berulir tunggal untuk proses ekstraksi minyak tengkawang dari biji tengkawang, dilakukan pada sampel jenis tengkawang yang diproses pengupasan basah yang dikeringkan dengan cara dijemur dan sampel jenis tengkawang yang diproses pengupasan kering dengan cara diasap (disalai), baik yang sudah dilakukan proses pengukusan sebelumnya maupun dengan tanpa proses pengukusan.

Prinsip kerja ekstraksi minyak tengkawang dari biji tengkawang dengan menggunakan mesin pengepres berulir tunggal (*single screw press*) ini adalah dengan menekan bahan biji tengkawang dalam rangkaian cincin yang berbentuk tabung silinder (*press cage*) dan berpori dengan poros berulir yang berputar sehingga minyak dapat keluar melalui lubang-lubang berpori yang ada pada *press cage*.

Penggerak poros berulir (*screw press*) dilakukan dengan menggunakan motor listrik (*electro motor*) berdaya 5.5 kW dengan putaran 1.440 rpm yang dipindahkan melalui *belt* dan roda gigi (*gear*) menjadi rasio putaran 12-19 rpm. Efektifitas tekanan tergantung pada tekanan tahanan lawan pada *adjusting cone* dengan tekanan pada tahap awal 40-50 Bar.

Besarnya tekanan kempa pada mesin pengepresan berulir dapat diatur maju dan mundur secara manual pada *adjusting cone* yang terdapat pada ujung mesin pengepres dan tergantung dari volume bahan yang akan dipres. Tekanan kempa pada pengepres berulir yang besarnya sekitar 50-60 Kg/cm³ mengakibatkan biji tengkawang menjadi lumat dan mengeluarkan minyak.

Tahapan prosedur proses pengepresan mekanis dengan mesin pengepres berulir tunggal (*single screw press*) yang dilakukan pada biji tengkawang adalah sebagai berikut :

1. Hidupkan mesin pengepres berulir (*screw press*) dalam keadaan kosong (belum diisi biji tengkawang).
2. Hidupkan panel sistem pemanas dan atur pengendali suhu (*temperature controller*) otomatis pada suhu maksimal dan minimal yang diinginkan (misal, suhu maksimal 150°C dan suhu minimal 140°C).
3. Perhatikan dan periksa apakah coil elemen pemanas (*coil heater*) pada pangkal poros berulir sudah hidup atau tidak yang ditandai dengan adanya perubahan warna.
4. Perhatikan dan periksa pada panel digital indikator temperatur apakah sudah mencapai temperatur maksimal atau belum.
5. Jika pada panel digital indikator temperatur sudah mencapai maksimal, maka masukkan bahan biji tengkawang pada corong pemasukan bahan (*hopper*) mesin pengepres berulir (*screw press*).
6. Atur besarnya tekanan kempa mesin pengepres berulir dengan memutar ke arah kanan tuas tekanan kempa pada kerucut (konis) yang ada pada ujung mesin pengepres.
7. Periksa ampas (*cake*) pada bagian outlet di belakang mesin pengepres berulir, jika kondisi ampas (*cake*) tebal dan basah, maka putar kembali ke arah kanan tuas tekanan kempa pada kerucut (konis) dan masukkan kembali ampas (*cake*) ke dalam corong pemasukan bahan (*hopper*) sampai dihasilkan ampas (*cake*) dalam kondisi kering dan tipis.
8. Tampung minyak tengkawang yang keluar dari mesin pengepres berulir pada suatu wadah dengan terlebih dahulu dipasang kain penyaring di atas wadah penampungan minyak tengkawang.
9. Masukkan minyak tengkawang pada wadah, setelah temperatur minyak tengkawang sudah sama dengan temperatur ruangan selanjutnya tutup wadah penyimpanan minyak tengkawang tersebut.



Gambar 9. Proses Pengepresan Minyak Tengkawang

Analisis Hasil Proses Pengolahan Minyak Tengkawang

Analisis Proses Pengukusan Biji Tengkawang

Proses pengukusan biji tengkawang dilakukan dengan menggunakan rangkaian alat pengukusan berupa boiler berkapasitas 10 liter dan lemari pengukusan dengan volume ruangan pengukus $0,3 \text{ m}^3$. Tekanan uap air di dalam boiler berkapasitas 10 liter memerlukan waktu +/- 15 menit untuk mencapai tekanan 4 Bar dan siap untuk dialirkan ke ruang lemari pengukus. Setelah uap air dialirkan dari boiler ke ruang lemari pengukus dalam keadaan tertutup, memerlukan waktu +/- 10 menit pada ruang pengukus untuk mencapai temperatur minimal 90°C dan +/- 15 menit untuk mencapai temperatur maksimal 110°C sebelum biji tengkawang yang akan dikukus dimasukkan dan disusun pada rak-rak yang ada di dalam lemari pengukus.

Selama proses pengukusan biji tengkawang, perlu dilakukan 2 kali perubahan susunan dari 6 buah rak pengukus yang berisi biji tengkawang, dengan menukar 2 buah rak di bagian paling bawah dengan 2 buah rak di bagian atas, agar proses pengukusan biji tengkawang bisa merata. Hal ini dikarenakan posisi inlet uap air dari boiler berada di bagian paling bawah dari lemari pengukus.

Analisis Proses Pengepresan Biji Tengkawang

Pada proses pengepresan minyak tengkawang dari biji tengkawang dengan menggunakan mesin pengepres berulir tunggal, tekanan yang terlalu bervariasi akan memberi pengaruh negatif terhadap proses pengepresan dan terhadap alat press itu sendiri. Penyetelan besarnya tekanan pengepresan pada poros pres berulir (*screw press*) pada *adjusting cone* yang dilakukan secara manual tanpa memperhatikan kontinuitas jumlah bahan biji tengkawang yang dimasukkan pada corong pemasukkan bahan (*hopper*) menyebabkan kesulitan untuk mempertahankan kestabilan tekanan pengepresan yang diperlukan.

Berdasarkan permasalahan yang dialami dalam proses pengepresan minyak tengkawang dari biji tengkawang tersebut, maka untuk bisa menstabilkan tekanan kerja dan tekanan lawan dari bahan biji tengkawang yang terjadi pada poros pres berulir (*screw press*) sebaiknya dilakukan dengan cara mengganti roda gigi penggerak (*gear drive*) dengan sistem transmisi hidraulik (*hydraulic transmission*) agar hambatan yang terdapat pada poros pres berulir (*screw press*) di dalam tabung silinder press (*press cage*) yang disebabkan oleh variasi bahan baku yang masuk dapat diatur secara otomatis. Selain itu, dengan stabilnya pengaturan tekanan tertinggi dan tekanan terendah pada poros pres berulir (*screw press*) melalui *adjusting cone* dapat mengurangi kehilangan minyak dalam ampas (*cake*) sehingga ekstraksi minyak tengkawang akan lebih sempurna, serta dapat memperpanjang umur teknis mesin pengepres berulir.

Analisis Minyak Tengkawang Hasil Proses Ekstraksi Biji Tengkawang

Hasil ekstraksi minyak tengkawang yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan biji tengkawang jenis buah tengkawang tungkul yang berasal dari daerah Desa Sahan, Kecamatan Seluas Kabupaten Bengkayang. Biji tengkawang yang digunakan sebagai bahan pengujian merupakan hasil panen buah tengkawang yang dilakukan oleh masyarakat Desa Sahan pada bulan Juli tahun 2024. Jenis biji tengkawang tungkul yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 jenis, yaitu biji tengkawang hasil proses pengupasan basah yang melalui pengeringan dengan cara dijemur dan biji tengkawang hasil proses pengupasan kering yang dikupas dan dikeringkan dengan cara disalai (diasap) diatas kayu bakar.

Selanjutnya analisa terhadap hasil pengolahan minyak tengkawang dari biji tengkawang dilakukan melalui beberapa parameter, yaitu :

Rendemen Minyak Tengkawang

Proses pengukusan yang dilakukan pada biji tengkawang dari kedua jenis proses pengupasan dan pengeringan tersebut masing-masing dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan dengan tahapan proses pengukusan seperti terlihat pada tabel 1.

Selanjutnya pada proses pengepresan biji tengkawang untuk menghasilkan ekstraksi minyak tengkawang dari biji tengkawang juga dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan terhadap semua jenis sampel biji tengkawang hasil kedua jenis proses pengupasan dan pengeringan yang telah dikukus tersebut, ditambah dengan proses pengepresan terhadap biji tengkawang dari hasil kedua jenis proses pengupasan dan pengeringan tetapi tanpa melalui proses pengukusan yang berfungsi sebagai sampel blanko, seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 1. Parameter Pengukusan Biji Tengkawang

Proses Pengukusan	Jenis Biji Tengkawang	Kapasitas (Kg)	Parameter Pengukusan		
			Waktu (menit)	Suhu (°C)	Tekanan (Bar/Psi)
1	Proses pengupasan basah	18	90		
2	Proses pengupasan basah	18	120	105 –	
3	Proses pengupasan kering	18	90	110	120-140
4	Proses pengupasan kering	18	120		

Tabel 2. Parameter Pengepresan Biji Tengkawang

Sampel	Jenis Biji Tengkawang	Kapasitas (Kg)	Parameter Pengepresan	
			Suhu Press Cage (°C)	Tekanan (kg/cm ³)
1	Proses pengupasan basah (dikukus)	18	140 – 150	45
2	Proses pengupasan basah (tanpa dikukus)	18		
3	Proses pengupasan kering (dikukus)	18		
4	Proses pengupasan kering (tanpa dikukus)	18		

Hasil proses ekstraksi minyak tengkawang melalui proses pengepresan biji tengkawang yang telah dilakukan, rendemen minyak hasil ekstraksi minyak tengkawang yang diperoleh seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Rendemen Minyak Tengkawang

Sampel	Waktu Pengukusan (menit)	Berat Bahan (kg)	Volume Minyak (kg)	Rendemen (%)
1	90	18	6,62	36,7
		18	6,57	36,5
		18	6,65	36,9
		18	6,61	36,7
	Rata-rata	18	6,61	36,7
	120	18	6,12	34,0
		18	5,92	32,9
		18	5,97	33,2
		18	6,06	33,7
	Rata-rata	18	6,02	33,4
2	--	18	7,24	40,2
		18	7,18	39,9
		18	7,22	40,1
		18	7,21	40,1
	Rata-rata	18	7,20	40,1
	90	18	6,56	36,4
		18	6,52	36,2
		18	6,54	36,3
18		6,54	36,3	
Rata-rata	18	6,54	36,3	
3	120	18	5,87	32,6
		18	5,82	32,3
		18	5,85	32,5
		18	5,93	32,9
	Rata-rata	18	5,86	32,5
	4	--	18	7,04
18			6,97	38,7

Sampel	Waktu Pengukusan (menit)	Berat Bahan (kg)	Volume Minyak (kg)	Rendemen (%)
		18	7,12	39,5
		18	7,08	39,3
	Rata-rata	18	7,05	39,2

(Sumber : Data Hasil Pengolahan)

Berdasarkan hasil pada tabel 3 terlihat bahwa lamanya waktu proses pengukusan yang dilakukan pada biji tengkawang dari kedua jenis proses pengupasan dan pengeringan berpengaruh sangat signifikan terhadap rendemen minyak tengkawang yang dihasilkan. Semakin lama waktu pengukusan, rendemen minyak tengkawang yang dihasilkan dari proses pengepresan biji tengkawang menjadi semakin kecil, dimana untuk sampel 1 yang dikukus terlebih dahulu selama 120 menit menghasilkan rendemen sebesar 33,4%, lebih kecil jika dibandingkan dengan sampel 1 yang dikukus terlebih dahulu selama 90 menit menghasilkan rendemen sebesar 36,7%. Demikian pula pada sampel 2 yang dikukus terlebih dahulu selama 120 menit menghasilkan rendemen sebesar 32,5%, lebih kecil jika dibandingkan dengan sampel 2 yang dikukus terlebih dahulu selama 90 menit menghasilkan rendemen sebesar 36,3%. Sedangkan untuk biji tengkawang yang tidak melalui proses pengukusan terlebih dahulu, menghasilkan rendemen yang lebih besar, dimana untuk sampel 1 diperoleh rendemen sebesar 40,1% dan untuk sampel 2 sebesar 39,2%. Kecilnya hasil rendemen minyak tengkawang pada sampel 1 dan sampel 2 yang dikukus terlebih dahulu selama 120 menit, diduga karena kondisi kadar air yang masih tinggi di dalam biji tengkawang tersebut sebagai akibat dari proses pengukusan, sehingga pada saat ekstraksi kandungan air di dalam biji tengkawang tersebut menghalangi keluarnya minyak.

Massa Jenis (*Density*) Minyak Tengkawang

Berat jenis adalah perbandingan berat dari sampel minyak tengkawang dengan berat air yang volumenya sama pada suhu yang ditentukan sebesar 25°C. Pada penentuan densitas minyak digunakan air sebagai pembanding. Sedangkan peralatan yang digunakan antara lain piknometer, timbangan analitik dan *waterbath*, kertas penghisap, dan kertas saring. Berdasarkan hasil pengujian massa jenis (*density*) dari hasil ekstraksi minyak tengkawang dapat dilihat seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Massa Jenis (*Density*) Minyak Tengkawang

Sampel			
1	2	3	4
0,3502 gr/cm ³	0,3864 gr/cm ³	0,4534 gr/cm ³	0,5484 gr/cm ³

(Sumber : Hasil Pengujian)

Minyak tengkawang hasil proses ekstraksi dari mesin pengepres berulir tunggal yang telah dilakukan memiliki berat jenis yang bervariasi. Minyak tengkawang yang berasal dari biji tengkawang yang diproses dengan cara pengupasan basah dan pengeringan dengan cara dijemur memiliki massa jenis (*density*) sebesar 0,3502 gr/cm³ untuk yang dikukus terlebih dahulu dan sebesar 0,3864 gr/cm³ untuk yang tanpa pengukusan. Sedangkan Minyak tengkawang yang berasal dari biji tengkawang yang diproses dengan cara pengupasan kering dan pengeringan dengan cara disalai (diasap) memiliki massa jenis (*density*) sebesar 0,4534 gr/cm³ untuk yang dikukus terlebih dahulu dan sebesar 0,5484 gr/cm³ untuk yang tanpa pengukusan. Nilai massa jenis (*density*) sampel minyak tengkawang dari kedua jenis biji tengkawang yang dilakukan proses pengupasan dan pengeringan yang berbeda tersebut lebih kecil dari massa jenis (*density*) minyak atau lemak coklat yang berkisar 0,868 – 0,908 gr/cm³. Hal ini dapat diartikan bahwa berdasarkan kriteria massa jenis, minyak tengkawang dari hasil pengolahan

dengan mesin pengepres berulir tunggal tersebut belum sesuai untuk digunakan sebagai bahan pengganti atau pencampur lemak coklat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Desa Sahan, Kecamatan Seluas, Kabupaten Bengkayang yang telah terlibat langsung dalam kegiatan ini, khususnya dalam proses observasi lapangan, aplikasi, dan pengujian mesin pengolahan minyak tengkawang, serta kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam proses perancangan, pembuatan, dan pengujian mesin, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan mencapai hasil yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. (2022). *Pengolahan tengkawang di Kalimantan Barat*. Departemen Kehutanan Indonesia. Retrieved from <https://www.balitbangkehutanan.go.id/tengkawang-2022>
- Baharuddin, & Taskirawati, I. (2009). *Buku ajar hasil hutan bukan kayu*. Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Retrieved from <https://adoc.pub/hasil-hutan-bukan-kayu.html>
- Fambayu, R. A. (2014). *Budidaya tengkawang untuk kayu pertukangan, bahan makanan dan kerajinan*. Kementerian Kehutanan. Retrieved from <https://anyflip.com/wsrcg/bzik/basic>
- Herlina, N., & Ginting, M. H. S. (2002). *Lemak dan minyak*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara. Retrieved from https://www.academia.edu/89844550/Lemak_Dan_Minyak
- Harsokoesoemo, D. (2000). *Pengantar perancangan teknik: Perancangan produk*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI. Retrieved from <https://lib.ui.ac.id/detail?id=11446&lokasi=lokal>
- International Union for Conservation of Nature. (2013). *IUCN Red List of Threatened Species (Version 2013.2)*. Retrieved from <https://www.iucnredlist.org/en>
- Kartika, T. (2023). Optimalisasi pengolahan tengkawang menjadi green butter: Peningkatan ekonomi lokal dan konservasi hutan di Kalimantan Barat. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(3), 45–56.
- Ketaren, S. (2008). *Pengantar teknologi lemak dan minyak pangan*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Retrieved from <https://lib.ui.ac.id/detail?id=13068>
- Musyafak, A., & Ibrahim, T. M. (2005). Strategi percepatan adopsi dan difusi inovasi pertanian mendukung Prima Tani. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 3(1), 20–37. <https://doi.org/10.21082/akp.v3n1.2005.20-37>
- Murdaka, B., Karyono, & Supriyatin. (2010). Penyetaraan nilai viskositas terhadap indeks bias pada zat cair bening. *Jurnal Berkala Fisika*, 13, 119–124. Retrieved from https://ejournal.undip.ac.id/index.php/berkala_fisika/article/download/2786/pdf
- Maharani, R., Handayani, P., & Hardjana, A. (2015). *Panduan identifikasi jenis pohon tengkawang*. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa. Retrieved from <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1000254>
- Mulyadi, A. (2023). Inovasi teknologi dalam pengolahan minyak tengkawang. In B. Sukma (Ed.), *Teknologi pertanian berkelanjutan* (pp. 123–145). Penerbit Andi.
- Murwati, E. S., Suharyanto, & Pranoto, D. Y. (2014). Modifikasi alat steam untuk pembengkokan rotan. *Jurnal Kerajinan dan Batik*, 31(2). Retrieved from <http://ejournal.kemenperin.go.id/dkb/article/view/1076/915>
- Purwaningsih. (2004). Ecological distribution of Dipterocarpaceae species in Indonesia. *Biodiversitas*, 5(2), 89–95. Retrieved from <https://smujo.id/biodiv/article/view/647>
- Raden Esa Pangersa, G., & Zulnely. (2015). Karakteristik lemak hasil ekstraksi buah tengkawang asal Kalimantan Barat menggunakan dua macam pelarut. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(3), 175–180. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/131454-ID-none.pdf>



- Raden Esa Pangersa, G., Zulnely, & Kusmiyati, E. (2012). Sifat fisika-kimia lemak tengkawang dari empat jenis pohon induk. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 30(4), 254–260.
- Santoso, D., & Lestari, E. (2024). Pengembangan teknologi pengolahan biji tengkawang. *Jurnal Penelitian Kehutanan*, 15(2), 78–89.
- Sutiah, K. S., Firdausi, & Budi, W. S. (2008). Studi kualitas minyak goreng dengan parameter viskositas dan indeks bias. *Jurnal Berkala Fisika*, 11(2), 53–58.
- Ulrich, J. (2000). *New product development and production networks*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Wibowo, F., & Permata, S. (2023). Analisis kualitas minyak tengkawang untuk industri. *Jurnal Industri Nabati*, 8(4), 201–215.

