

---

---

## Pengaruh Suhu dan Waktu Pada Pengambilan Minyak Biji Nyamplung Melalui Proses Ekstraksi Dengan Menggunakan Pelarut N-Heksan

Hamisna Laili, Azhari\*, Rizka Mulyawan, Meriatna, Rizka Nurlaila

Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

\*Penulis Korespondensi: HP: 085362159499, e-mail : azhari@unimal.ac.id

Riwayat Artikel

Received: 12 Agustus 2023 | Final Revision: 13 September 2023 | Accepted: 15 September 2023

---

This is an open access article under the CC-BY-SA license



### ABSTRAK

Minyak nyamplung murni (pure plant oil) memiliki karakteristik viskositas dan kadar asam lemak tinggi serta masih mengandung banyak senyawa pengotor yang dapat menurunkan kualitas minyak nyamplung. Ekstraksi minyak nyamplung hingga saat ini dilakukan melalui 3 tahapan proses yang terpisah, yaitu persiapan bahan baku, ekstraksi dan pemurnian minyak. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat dan mengetahui banyaknya kualitas minyak nyamplung dengan menggunakan pelarut n-heksane, mengkaji pengaruh suhu dan waktu reaksi terhadap karakteristik minyak nyamplung yang dihasilkan. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang jadi pembeda pada penelitian ini adalah menggunakan bahan berupa biji nyamplung dengan pelarut n-heksane dan aquadest dengan variasi suhu 30°C, 40°C, 45°C, dan 50°C dengan waktu 30°C, 40°C, 45°C, dan 50°C. Dari hasil penelitian diperoleh uji rendemen tertinggi pada suhu 30°C dengan waktu 90 menit sebesar 51,06%. Uji rendemen terendah terdapat pada suhu 50°C dalam waktu 180 menit yaitu 38,36%, uji densitas tertinggi didapatkan pada suhu 50°C dalam waktu 90 menit yaitu bernilai 1.10 g/cm<sup>3</sup>. Uji densitas terendah didapatkan pada suhu 30°C dengan waktu 180 menit yaitu 1.02 g/cm<sup>3</sup>. Viskositas minyak nyamplung yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 1.04 mPa.s- 1.45 mPa.s. Uji Viskositas tertinggi didapatkan pada suhu 30°C dengan waktu 90 menit yaitu bernilai 1.45 mPa.s, Uji Viskositas terendah didapatkan pada suhu 50°C yaitu 1.04 mPa.s dengan waktu 180 menit. Uji Komposisi (GC-MS) hasil analisis yang paling baik diperoleh pada suhu 50°C dengan waktu 180 menit dengan waktu retensi rentang 12,830 menit – 28,910 menit.

Kata Kunci: Ekstraksi, Minyak Biji Nyamplung, N-Heksane, Pelarut, Trigliserida

### Pendahuluan

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) adalah salah satu jenis tanaman yang tumbuh di daerah berpasir seperti di tepi sungai atau pesisir pantai sampai ketinggian 200 dpl. Tanaman ini sering disebut sebagai bintangur atau kapur naga, dan tergolong dalam kerajaan Plantae, divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Dicotyledone, bangsa Guttiferales, keluarga Calophyllaceae, genus *Calophyllum*, dan spesies *Calophyllum inophyllum* L. (Heyne, 1987). Tanaman nyamplung tersebar secara luas di dunia, yaitu di Madagaskar, Afrika Timur, Asia Selatan, Asia Tenggara, Kepulauan Pasifik, Hindia Barat dan Amerika Serikat (Atabani dan Cesar, 2014). Di Indonesia tanaman ini tersebar luas di pulau Jawa, Sumatera, Bali, Nusa Tenggara, Maluku, Sulawesi dan Papua (Bustomi et al., 2008). Tanaman nyamplung sejak lama dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, kayunya untuk membuat perahu dan buahnya untuk memproduksi minyak nabati. Kayu tanaman nyamplung terkenal sangat kuat dan buahnya menghasilkan biji yang mengandung minyak dengan kadar yang tinggi (40-73%) (Syakir dan Karmawati, 2013).

Oleh karena itu, minyak nyamplung banyak dimanfaatkan untuk keperluan non pangan, farmasi dan kosmetika seperti pelitur, pelapis, minyak rambut, minyak urut dan biodiesel (Atabani dan Cesar, 2014). Ekstraksi minyak nyamplung hingga saat ini dilakukan melalui 3 tahapan proses yang terpisah, yaitu

persiapan bahan baku, ekstraksi dan pemurnian minyak (Syakir dan Karnawati, 2013). Proses persiapan bahan baku meliputi pengupasan, perajangan, pengeringan, penumbukan dan pengukusan. Proses ekstraksi dilakukan dengan pengepresan menggunakan mesin ulir (screw press, expeller press), dan proses pemurnian (degumming) dengan penambahan asam fosfat (Kartika et al., 2010). Proses ini hanya dapat mengekstraksi 30-50% minyak dari biji dengan mutu minyak yang rendah. Minyak berwarna coklat kehijauan dan sangat kental. Selain itu, minyak memiliki kandungan resin yang tinggi, sehingga bilangan asamnya tinggi (54,18-59,95 mg KOH/g).

Kenyataan tersebut menunjukkan perlunya cara untuk memperbaiki proses ekstraksi minyak nyamplung, yang dapat menghasilkan minyak dengan bilangan asam yang rendah dan terbebas dari resin. Proses ekstraksi dengan menggunakan 2 jenis pelarut (polar dan non polar) dapat menjadi solusi untuk hal tersebut. Minyak nyamplung merupakan jenis minyak non polar, sehingga minyak nyamplung dapat larut dalam pelarut non polar seperti heksan, eter, kloroform, toluen, dan lain-lain. Di lain pihak, pelarut polar merupakan pelarut yang cocok digunakan untuk mengekstraksi resin (Jos et al., 2011). Dengan demikian penggunaan pelarut polar dan non polar dalam proses ekstraksi minyak nyamplung memungkinkan untuk memisahkan minyak dari resin tanpa harus melakukan proses pemurnian (degumming) dan fraksinasi. Selain itu, dari proses ekstraksi ini juga dapat dihasilkan resin nyamplung.

Studi ekstraksi minyak nyamplung dari campurannya dengan resin menggunakan pelarut non polar (petroleum eter atau heksan) dan polar (metanol) menunjukkan bahwa penggunaan pelarut non polar dan polar dengan perbandingan sebesar 75% dan 25% telah menghasilkan rendemen (> 94%) dan kemurnian (> 71%) minyak tertinggi (Anggraini et al., 2014). Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa minyak nyamplung larut dalam pelarut non polar seperti petroleum eter dan heksan, sedangkan resin larut dalam pelarut polar seperti metanol. Selain itu, resin juga larut dalam etanol dan isopropil alkohol, heksan, dan lain-lain (Assagaf et al., 2012).

Selain jenis pelarut, faktor-faktor lainnya yang harus diperhatikan dalam proses ekstraksi minyak adalah persiapan bahan sebelum ekstraksi, ukuran bahan, jumlah pelarut, dan kondisi operasi selama proses ekstraksi berlangsung (Swern, 1982). Assagaf et al. (2012) menambahkan bahwa komposisi pelarut, waktu ekstraksi, suhu dan rasio bahan dengan pelarut merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi ekstraksi. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan kajian terhadap proses ekstraksi biji nyamplung untuk mendapatkan rendemen minyak dan resin yang optimal dengan sifat fisikokimia yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kondisi proses ekstraksi terhadap rendemen dan sifat fisikokimia minyak dan resin nyamplung, serta untuk mendapatkan kombinasi perlakuan yang menghasilkan minyak dan resin nyamplung dengan rendemen dan mutu terbaik.

Berdasarkan uraian diatas, Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang jadi pembeda pada penelitian ini adalah menggunakan bahan berupa biji nyamplung dengan pelarut n-heksane dan aquadest dengan variasi suhu 30°C, 40°C, 45°C, dan 50°C dengan waktu 30°C, 40°C, 45°C, dan 50°C. Jadi, dengan demikian penulis melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Suhu Dan Waktu Pada Pengambilan Minyak Biji Nyamplung Melalui Proses Ekstraksi Dengan Menggunakan Pelarut N-Heksane".

## Metode Penelitian

Metode penelitian berisikan waktu pelaksanaan, perlakuan, rancangan, teknik pengambilan data atau sampel, metode analisis, serta pengolahan data lanjutan. Metode penelitian ditulis dengan jelas sehingga tidak menimbulkan kesalahartian dari pembaca. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Blender, Lesung, Thermometer, Sokhlet, Refluks Kondensor, Timbal, Labu Leher Tiga, Erlenmeyer, Ayakan 50 Mesh, Beaker Glass, Timbangan, Pipet Tetes, Aluminium Foil, Gelas Ukur, Buret, Hotplate, Statif Dan Klem, Corong Gelas Dan Batang Pengaduk. Sedangkan Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Biji Nyamplung, N-Heksane dan Aquadest. Penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu persiapan bahan baku, proses ekstraksi minyak nyamplung dan proses destilasi. Variasi percobaan pada penelitian ini adalah variasi suhu 30°C, 40°C, 45°C, dan 50°C dengan konsentrasi asam sitrat 90, 120, 150 dan 180 menit.

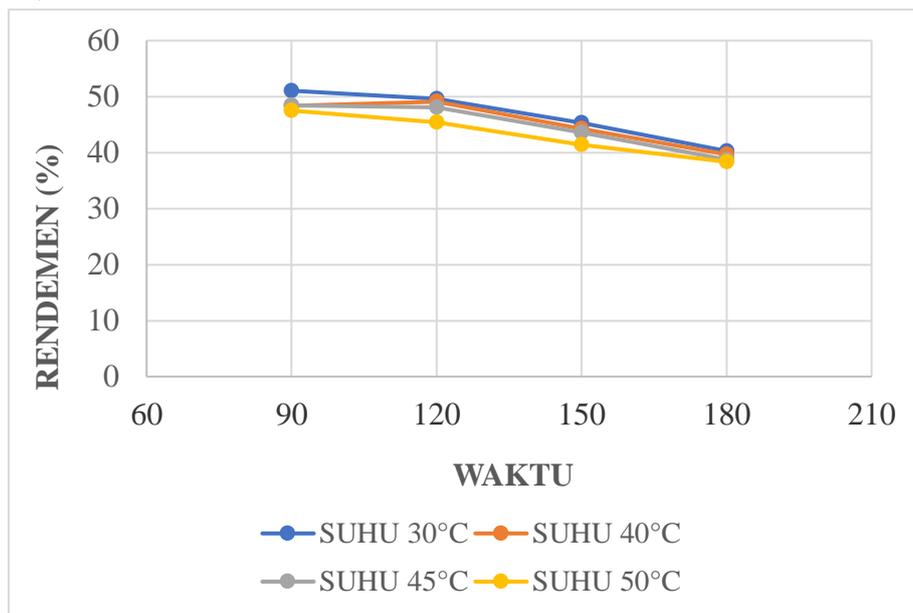
Pembuatan minyak nyamplung dilakukan dengan metode yaitu, biji nyamplung yang telah dibersihkan dan dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kadar air berkurang, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan lesung agar halus secara merata dan diayak dengan ayakan 50 mesh. Proses

selanjutnya yaitu proses ekstraksi yang mana peralatan berupa labu leher tiga, sokhlet, refluks kondensor, thermometer, hotplate, statif dan klem dirangkai. Kemudian bahan baku yang telah diayak diumpukan kedalam ekstraktor kemudian diikuti dengan penambahan pelarut n-heksane dengan perbandingan 1:2 (b/v) dengan waktu dan suhu yang sudah ditentukan, dan terakhir sampel tersebut minyak di saring menggunakan kertas saring. Ekstrak yang diperoleh pada ekstraksi didestilasikan dengan cara metode reflux, kemudian sampel dimasukkan bersama pelarut kedalam labu leher yang dihubungkan dengan kondensor dan pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih, uap yang terkondensasi dan kembali kedalam labu leher.

### Hasil dan Pembahasan

#### Rendemen

Biji nyamplung yang digunakan sebagai bahan baku pada proses ekstraksi minyak dalam penelitian ini dapat mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan (Amalia Kartika et al., 2017). Hasil analisis keragaman terhadap rendemen minyak menunjukkan bahwa suhu dan waktu ekstraksi berpengaruh secara nyata terhadap rendemen minyak nyamplung yang dihasilkan. Hasil rendemen yang didiapatkan pada penelitian ini dapat dilihat pada suhu dan waktu dalam ekstraksi pembuatan minyak nyamplung dari biji nyamplung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik hubungan variasi suhu dan waktu pada rendemen ekstraksi minyak nyamplung

Berdasarkan Gambar 3.1 dapat dilihat hasil rata-rata berat minyak nyamplung yang diperoleh dari proses ekstraksi dengan variasi suhu 30, 40, 45, dan 50°C dengan waktu 90, 120, 150, dan 180 menit mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan penelitian Kartika et al., (2017) Rendemen minyak mengalami penurunan waktu ekstraksi dan suhu, serta pelarut heksane. Rendemen minyak tertinggi terdapat pada suhu 30°C dengan waktu 90 menit yaitu 51,06 %. Sedangkan rendemen terendah terdapat pada suhu 50°C dalam waktu 180 menit yaitu 38,36 % dengan menggunakan pelarut N-Heksane 100 ml.

Menurut (Margaretta et al., 2017) semakin lama waktu ekstraksi, maka rendemen akan semakin tinggi. Namun demikian, pada penelitian ini rendemen minyak dengan waktu ekstraksi 90 menit lebih tinggi dibandingkan dengan waktu ekstraksi 180 menit. Hal ini menandakan bahwa kondisi kesetimbangan telah tercapai dan minyak dapat diekstraksi secara optimal pada waktu ekstraksi 90 menit. Kondisi kesetimbangan dalam ekstraksi adalah keadaan dimana zat terlarut yang ada dalam bahan tidak dapat larut lagi dalam pelarut dan konsentrasi minyak dalam larutan tetap sama sebelum mengalami penurunan (Tagora Bangkit P.S et al., 2012). Ketika konsentrasi minyak dalam pelarut n-heksane sudah maksimal, maka pelarut tidak mampu lagi untuk mengikat minyak baik yang berada di dinding maupun di dalam sel (Sayyar et al., 2009).

Sedangkan Menurut (Evon et al., 2007), peningkatan suhu pada umumnya dapat menyebabkan pori-pori padatan mengembang sehingga laju difusi pelarut ke dalam pori-pori bahan padat atau dinding sel dan pelarutan zat terlarut oleh pelarut di dalam sel meningkat, akibatnya rendemen dapat ditingkatkan dengan peningkatan suhu ekstraksi. Selain itu, suhu yang lebih tinggi juga dapat mempercepat laju difusi sehingga proses ekstraksi dapat berjalan lebih cepat (Abu-Arabi et al., 2000). Namun demikian, pada penelitian ini penggunaan suhu sebesar 30°C sudah cukup optimal untuk mengekstraksi minyak dari biji nyamplung.

Rendemen merupakan faktor yang lebih signifikan mempengaruhi rendemen minyak yaitu waktu dan suhu ekstraksi. Semakin tinggi suhu dan waktu digunakan maka hasil rendemen semakin menurun. Demikian sebaliknya semakin rendah suhu dan waktu ekstraksi rendemen minyak meningkat. Pada proses ekstraksi biji nyamplung dengan pelarut n-heksan berfungsi untuk mengekstraksi minyak (Amalia Kartika et al., 2017), Minyak dapat larut dengan baik dalam n-heksane karena bersifat non polar. Metode ekstraksi dengan menggunakan campuran pelarut n-heksane seperti yang dilakukan pada penelitian ini dapat dengan mudah memisahkan minyak, dimana hal tersebut sulit dilakukan pada metode sebelumnya. Dengan demikian, minyak yang dihasilkan pada penelitian ini dapat digunakan, selain pemanfaatannya untuk keperluan non pangan, seperti untuk vernis (Dalvi et al., 2012) dan produk-produk farmasi dan kosmetika (Athar & Nasir, 2005).

## Densitas

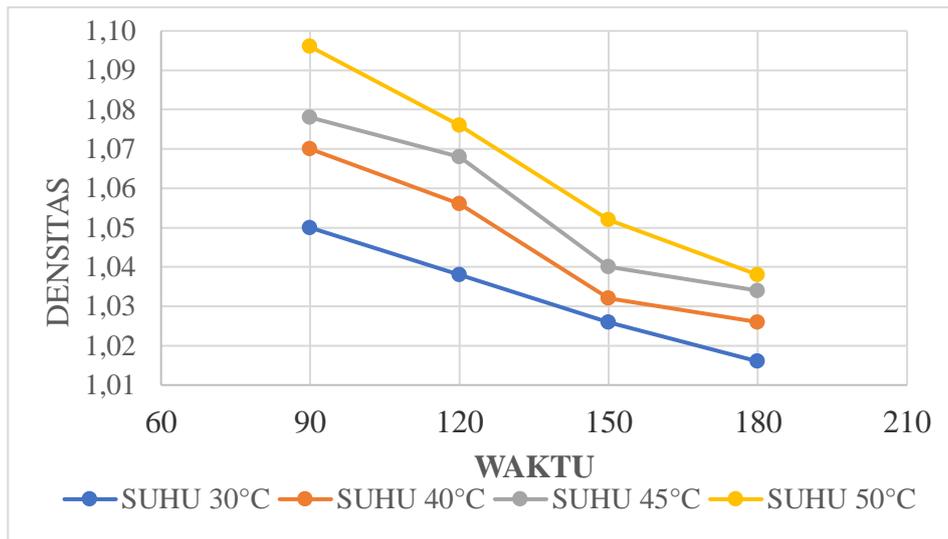
Densitas adalah perbandingan antara bobot dan volume, yaitu sifat yang tidak bergantung pada banyaknya bahan. Parameter fisik yang menentukan mutu minyak nyamplung adalah densitas. Semakin tinggi densitas pada minyak, maka mutunya semakin rendah karena hal tersebut menunjukkan zat-zat pengotor yang terkandung dalam minyak tersebut semakin banyak (Amalia Kartika et al., 2017). Hasil analisis keragaman untuk densitas menunjukkan bahwa waktu ekstraksi, suhu, pelarut heksane dan interaksi faktor-faktornya berpengaruh secara signifikan terhadap densitas. Peningkatan waktu ekstraksi dan suhu menyebabkan densitas minyak juga meningkat. Hal tersebut menunjukkan bahwa dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai densitas. Densitas yang didapat dalam penelitian ini pada suhu dan waktu dalam ekstraksi pembuatan minyak nyamplung dari biji nyamplung dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 3.2 dapat dilihat densitas minyak nyamplung yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 1.02- 1.10 g/cm<sup>3</sup>. Densitas terendah didapatkan pada suhu 30°C yaitu 1.02 g/cm<sup>3</sup> dengan waktu 180 menit. Sedangkan densitas tertinggi didapatkan pada suhu 50°C dengan waktu 90 menit yaitu bernilai 1.10 g/cm<sup>3</sup>. dimana nilai ini sesuai dengan standard densitas pada SNI 7182:2015

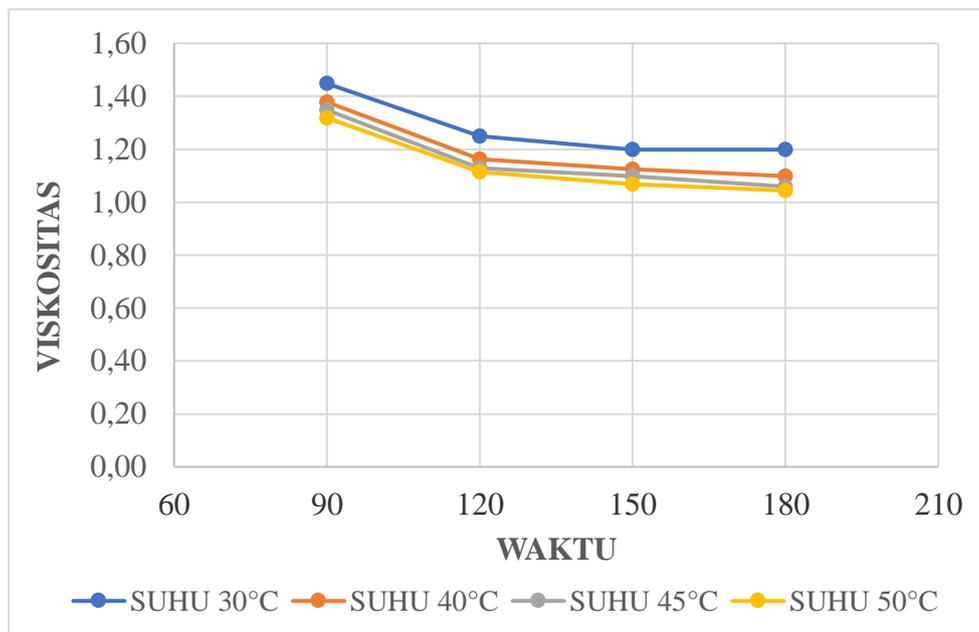
Hal ini sesuai dengan pendapat (Muhammad et al., 2014) yang menyatakan bahwa Peningkatan waktu ekstraksi dan suhu menyebabkan densitas minyak juga meningkat. Sebaliknya, peningkatan pelarut heksane menyebabkan densitas minyak menurun. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan zat-zat pengotor dalam minyak semakin meningkat dengan peningkatan waktu ekstraksi, suhu pelarut heksane. Zat-zat pengotor tersebut dapat berupa resin, asam lemak bebas, alkaloid, fosfatida, karotenoid, klorofil, dan lain-lain. Selain itu, zat-zat pengotor lebih banyak yang terekstraksi ketika waktu ekstraksi lebih lama, suhu lebih tinggi digunakan lebih sehingga menghasilkan densitas semakin rendah. Penurunan nilai densitas akan menyebabkan nilai viskositas semakin kecil (Amalia Kartika et al., 2017). Nilai densitas yang didapatkan tidak sesuai dengan SNI yang sudah ditetapkan karena proses ekstraksi belum sesuai karena kandungan zat-zat pengotornya pada kandungan biji nyamplung belum bersih dan sehingga memberikan pengaruh besar terhadap densitas yang dihasilkan dan kualitas minyak yang didapatkan (Muhammad et al., 2014).

## Viskositas

Pengukuran viskositas dengan viskometer Ostwald dengan menentukan waktu yang diperlukan oleh sejumlah volume larutan yang mengalir diantara dua tanda kalibrasi, membandingkan waktu alir larutan dengan waktu alir air, kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai viskositas. Viskositas yang didapat dalam penelitian ini pada suhu dan waktu dalam ekstraksi pembuatan minyak nyamplung dari biji nyamplung dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2 Grafik hubungan variasi suhu dan waktu pada densitas ekstraksi minyak nyamplung



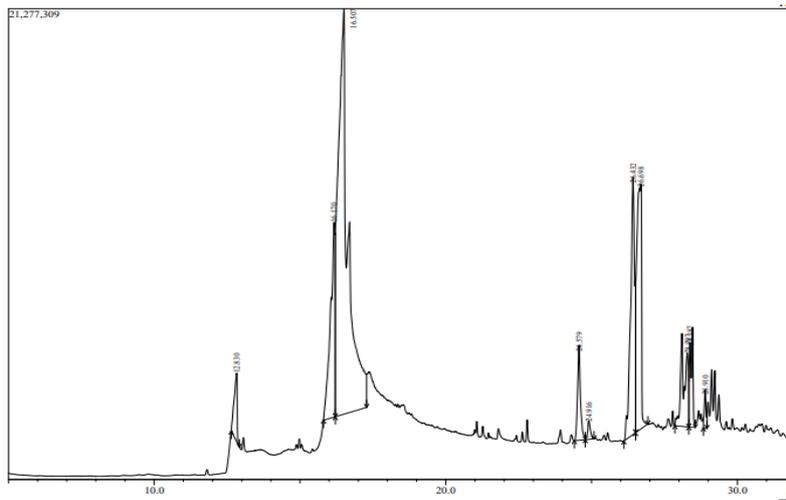
Gambar 3 Grafik hubungan variasi suhu dan waktu pada viskositas ekstraksi minyak nyamplung

Berdasarkan hasil uji viskositas yang disajikan pada Gambar diatas dapat dilihat bahwa viskositas minyak nyamplung yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 1.04 mPa.s- 1.45 mPa.s. viskositas terendah didapatkan pada suhu 50°C yaitu 1.04 mPa.s dengan waktu 180 menit. Sedangkan viskositas tertinggi didapatkan pada suhu 30°C dengan waktu 90 menit yaitu bernilai 1.45 mPa.s. Nilai viskositas mengalami peningkatan sejalan dengan peningkatan suhu dan waktu. Hal ini menunjukkan bahwa minyak nyamplung yang diperoleh dari penelitian ini kandungan zat-zat pengotornya, khususnya minyak, lebih rendah. Viskositas ekstraksi minyak yang dihasilkan pada penelitian ini adalah berkisar antara 1.04 mPa.s- 1.45 mPa.s, sedangkan viskositas minyak menurut SNI pada suhu 40 °C berkisar 2,3 – 6,0 cSt, sehingga telah belum memenuhi syarat sebagai bahan bakar mesin disel sesuai dengan ketentuan SNI. Terpenuhi nilai

viskositas biodiesel ini menurut ketentuan SNI, dapat diartikan proses ekstraksi dan distilasi dengan dua tahap ini telah berjalan dengan baik untuk mengubah biji nyamplung menjadi minyak nyamplung menjadi ekstraksi. Dengan demikian, adanya peningkatan daya akan memberikan efek thermal yang besar yang ditandai dengan adanya kenaikan suhu dan waktu mengalami penurunan viskositas dihasilkan pada minyak nyamplung (Amalia Kartika et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu dan suhu yang digunakan berbanding lurus dengan penurunan viskositas produk minyak nyamplung yang dihasilkan (Margaretta et al., n.d.). Dari pembahasan di atas terlihat bahwa suhu dan waktu memberikan pengaruh yang besar terhadap viskositas yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai viskositas menyebabkan hasil minyak yang terdapat pada minyak nyamplung kualitas yang menurun dikarenakan terdapat kandungan zat-zat pengotornya pada kandungan biji nyamplung tersebut (Muhammad et al., 2014).

#### Uji Komposisi (GC-MS)

Penelitian ini juga menggunakan alat instrumen GCMS. GC-MS digunakan untuk mengetahui komposisi minyak pada ekstraksi minyak biji nyamplung dengan larutan N-Heksane. Berdasarkan hasil analisis yang paling baik diperoleh pada suhu 50°C dengan waktu 180 menit (Gambar 4). Identifikasi menggunakan GC-MS bertujuan untuk mengetahui komposisi pada kandungan minyak nyamplung yang didapatkan. Dimana dengan kromatografi gas, jumlah peak yang tampak dalam kromatogram menunjukkan jumlah komponen yang terdapat dalam campuran (Amalia Kartika et al., 2017). Dari hasil kromatogram dapat disimpulkan bahwa dari hasil GC-MS terlihat bahwa waktu retensi rentang 12,830 menit – 28,910 menit.



Gambar 4 GCMS pada minyak nyamplung dengan suhu dan waktu

Kromatogram ekstraksi dari minyak nyamplung pada suhu 50°C menunjukkan empat puncak tertinggi yang mengandung terdiri dari asam karbonat, asam benzoat, etil Ester atau asam oktadesenat dan hidroksil. Kromatogram ekstraksi dari minyak nyamplung pada suhu 50°C menunjukkan empat puncak tertinggi yang merupakan komponen-komponen dalam ekstraksi yang sebagian besar yang terdapat pada kandungan komposisi minyak nyamplung (Laboratorium Teknik Pengujian Kualitas Lingkungan).

Kondisi proses ekstraksi secara umum mempengaruhi komposisi minyak nyamplung yang dihasilkan. GC-MS ini merupakan parameter penting dalam penentuan dalam komposisi minyak. Semakin tinggi suhu dan waktu, maka semakin tinggi komposisi minyak yang dihasilkan. Minyak nyamplung lebih stabil sehingga umur simpannya lebih lama (Nwabueze & Okocha, 2008). Minyak yang stabil tidak mudah bereaksi dengan keadaan sekitarnya, seperti udara, cahaya dan panas sehingga tidak mudah rusak. Hasil analisis keragaman terhadap minyak nyamplung menunjukkan bahwa waktu ekstraksi, suhu, pelarut heksane dan interaksi faktor-faktornya berpengaruh secara nyata terhadap kandungan. Kandungan minyak nyamplung secara signifikan dengan meningkatnya waktu ekstraksi dan suhu, serta pelarut heksananya. Komposisi minyak terendah pada pembuatan ekstraksi minyak nyamplung yaitu 2,51 % dengan area 0,80%, diperoleh 50°C

dan waktu ekstraksi 180 menit. Sedangkan minyak komposisi minyak tinggi yaitu 23,89 % dengan area 47,52 % (Tabel 1).

Tabel 1 GC-MS komposisi pada minyak nyamplung dengan suhu dan waktu

Peak#	R.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Name
1	12.830	22114136	2.40	3115468	4.71	7.10	n-Hexadecanoic acid
2	16.170	96335759	10.47	8798230	13.31	10.95	9-Octadecenoic acid (Z)-, ethyl ester (CAS
3	16.507	437410725	47.52	18306890	27.69	23.89	HEPTADECENE-(8)-CARBONIC ACID-(
4	24.579	29211487	3.17	4094201	6.19	7.13	9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl est
5	24.916	5581483	0.61	823433	1.25	6.78	Octadecanoic acid, 2,3-dihydroxypropyl est
6	26.432	114075218	12.39	11423901	17.28	9.99	Squalene
7	26.698	127646713	13.87	10961861	16.58	11.64	Androstane-6,17-dione, 3-hydroxy-, (3.beta
8	28.297	50067455	5.44	3240643	4.90	15.45	Coumarin-6-ol, 7-iodo-3,4-dihydro-4,4-dim
9	28.387	30727814	3.34	3688147	5.58	8.33	Oryzalin
10	28.910	7369978	0.80	1658797	2.51	4.44	Terephthalic acid, dodecyl 3,5-difluorphen
		920540768	100.00	66111571	100.00		

Hal ini menunjukkan kandungan komposisi minyak lebih dipengaruhi oleh waktu dan suhu ekstraksi. Hal ini menunjukkan bahwa minyak nyamplung yang diperoleh dari penelitian ini lebih bersih dan relatif. Parameter komposisi yang penting untuk aplikasi minyak nyamplung sebagai bahan bakar nabati (BBN). Mesin diesel membutuhkan bahan bakar dengan kadar asam lemak bebas serendah mungkin, karena kandungan asam yang tinggi dalam bahan bakar dapat menimbulkan korosi dan deposit pada mesin (Amalia Kartika et al., 2017)

Oleh karena itu, minyak nyamplung yang diperoleh dari penelitian ini baik digunakan sebagai bahan baku untuk ekstraksi, produk-produk kosmetika dan farmasi. Minyak nyamplung sangat potensial digunakan sebagai sumber minyak nabati untuk bahan baku shampo, kondisioner, losion, krim, salep dan produk kosmetik lainnya dalam bentuk cair, pasta atau bubuk (Margaretta et al., n.d.). Minyak nyamplung sering digunakan secara khusus untuk penyakit kulit dan rematik. Hal ini disebabkan minyak nyamplung memiliki efek pelembab untuk kulit, menyembuhkan efek iritasi seperti inflamasi dan ruam merah pada kulit, eskim, serta menyembuhkan luka dan mencegah infeksi (Amalia Kartika et al., 2017). Sehingga perlu ada perlakuan khusus dalam pengaplikasian surfaktan tersebut.

Salah satunya yaitu pada pengaplikasian surfaktan yaitu produk krim kosmetik yang terdiri dari fasa air dan fasa minyak yang tidak dapat menyatu sehingga diperlukan surfaktan yang memiliki gugus hidrofilik dan lipofilik untuk menurunkan tegangan antar muka. Surfaktan yang biasa digunakan pada sediaan krim adalah surfaktan yang berbasis minyak bumi yang sering kali dapat mengiritasi kulit penggunaannya sehingga diperlukan alternatif bahan baku surfaktan yang lebih aman pada formulasi krim (A. Dita, 2022).

**Kesimpulan**

Maka didapatkan hasil penelitian yang paling terbaik adalah pada suhu 50°C dengan waktu 180 menit yakni berupa Rendemen sebesar 38,36%, Densitas sebesar 1,04%, dan Viskositas sebesar 1,04 mPa.s uji komposisi suhu 50°C dengan waktu 180 menit mendapatkan hasil Bilangan asam terendah, yaitu 2,51 % dengan area 0,80, diperoleh 50°C dan waktu ekstraksi 180 menit. Sedangkan minyak dengan bilangan asam lebih tinggi yaitu 23,89 % dengan area 47,52 % dan memiliki komposisi asam lemak minyak nyamplung didominasi oleh asam lemak tidak jenuh, seperti asam palmitoleat, asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat. Asam oleat dan asam linoleat merupakan asam lemak utama yang terkandung dalam minyak nyamplung.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan bahan, waktu, dan suhu yang berbeda sehingga bisa menyimpulkan waktu dan suhu mana yang bagus buat dijadikan minyak nyamplung dengan kandungan rendemen, densitas, viskositas, dan uji komposisi yang baik.

## Daftar Pustaka

- Abu-Arabi, M. K., Allawzi, M. A., Al-Zoubi, H. S., & Tamimi, A. (2000). Extraction of jojoba oil by pressing and leaching. *Chemical Engineering Journal*, 76(1), 61–65. [https://doi.org/10.1016/S1385-8947\(99\)00119-9](https://doi.org/10.1016/S1385-8947(99)00119-9)
- Amalia Kartika, I., Dwi Kurnia Sari, D., Febriani Pahan, A., Suparno, O., & Ariono, D. (2017). Ekstraksi Minyak Dan Resin Nyamplung Dengan Campuran Pelarut Heksan-Etanol. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(2), 161–171. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2017.27.2.161>
- Evon, P., Vandenbossche, V., Pontalier, P. Y., & Rigal, L. (2007). Direct extraction of oil from sunflower seeds by twin-screw extruder according to an aqueous extraction process: Feasibility study and influence of operating conditions. *Industrial Crops and Products*, 26(3), 351–359. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2007.05.001>
- Knothe, G. 2005. Viscosity of Biodiesel. Di dalam *The biodiesel handbook*. OCS Press, Illinois. <https://doi.org/10.1201/9781439822357.ch6.2>
- Liu, W. H. 2015. Calophyllolide content in *Calophyllum inophyllum* at different stages of maturity and its osteogenic activity *Molecules*, no 7, vol 20, hal 12314-12327. <https://doi.org/10.3390/molecules200712314>
- Nguyen, V. 2017. Anti-inflammatory and wound healing activities of calophyllolide isolated from *Calophyllum inophyllum* Linn. *Plos One*, no. 10, vol. 12, hal 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185674>
- Praveena, C. h. 2013. Phytochemical Investigation of *Calophyllum Inophyllum* Linn, *Nat. Prod. Chem. Res.*, no 4, vol. 1, hal 4–7. <https://doi.org/10.4172/2329-6836.1000119>
- Sayyar, S., Abidin, Z. Z., Yunus, R., & Muhammad, A. (2009). Extraction of oil from *Jatropha* seeds- optimization and kinetics. *American Journal of Applied Sciences*, 6(7), 1390–1395. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2009.1390.1395>
- Tagora Bangkit P.S, Rinaldry Sirait, & Iriany. (2012). Penentuan Kondisi Keseimbangan Unit Leaching Pada Produksi Eugenol Dari Daun Cengkeh. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(1), 10-14. <https://doi.org/10.32734/jtk.v1i1.139>
- Taniguchi, Ki, A., 2018, Two new coumarins and a new xanthone from the leaves of *Rhizophora mucronata*, *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, no 6, vol 28, hal 1063-1066. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2018.02.022>
- Yimdjo, M. C. 2004. Antimicrobial and cytotoxic agents from *Calophyllum inophyllum*, *Phytochemistry*, no 20, vol 65, hal 2789-2795. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2004.08.024>