

**EKSTRAKSI MINYAK DARI DAGING BIJI KARET  
MENGUNAKAN LARUTAN n-HEKSANA**

**(SKRIPSI)**

**Oleh**

**Sindi Palupi  
1914071018**



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

**EKSTRAKSI MINYAK DARI DAGING BIJI KARET  
MENGUNAKAN LARUTAN n-HEKSANA**

Oleh

**SINDI PALUPI**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNIK**

Pada

Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRACT**

### **OIL EXTRACTION FROM RUBBER SEED MEAT USING *n*-HEXANE SOLUTION**

**By**

**SINDI PALUPI**

*Rubber plants are one of the plantation crops that are currently widely found in Indonesia. Indonesia is one of the countries with the second largest rubber production in the world after Thailand. The use of rubber plants in Indonesia is very diverse. The part of the rubber plant that is most widely used is the sap, while other parts of the rubber plant are often not utilized optimally, for example, rubber seeds. So far, rubber seeds have almost no economic value and are only used as generative rubber tree seeds. The rest of the rubber seeds are wasted, even though the rubber seeds have a high vegetable oil content, which is around 40-50%. This has the potential to do research on utilizing rubber seeds by processing them into oil. The oil extraction process is carried out by extraction using a *n*-heksana solution with the defatted method. The purpose of this study was to determine the effect of *n*-heksana solution concentration and the particle size of the rubber seed flour used. The concentration of the *n*-heksana solution used was 3:1, 5:1 and 7:1 (w/w) and the particle size of the rubber seed flour used was 0,60 mm and 0,85 mm. The result of this research is the influence of *n*-heksana solution concentration and the particle size of rubber seed flour.*

*The yield of the highest oil namely at a concentration of 7:1 (w/w) with a particle size of 0,60 mm, while the lowest oil yield was at a concentration of 3:1 (w/w) with a particle size of 0,85 mm.*

***Keywords : rubber seed, n-heksana, oil, extraction.***

## **ABSTRAK**

### **EKSTRAKSI MINYAK DARI DAGING BIJI KARET MENGGUNAKAN LARUTAN n-HEKSANA**

**Oleh**

**SINDI PALUPI**

Tanaman Karet merupakan salah satu tanaman perkebunan yang saat ini banyak ditemukan di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi karet terbesar di dunia kedua setelah negara Thailand. Pemanfaatan tanaman karet di Indonesia sangat beragam. Bagian tanaman karet yang paling banyak dimanfaatkan adalah bagian getahnya, sedangkan bagian dari tanaman karet yang lain sering kali belum dimanfaatkan secara optimal, seperti contohnya biji karet. Selama ini biji karet hampir tidak mempunyai nilai ekonomis dan hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif pohon karet. Selebihnya biji karet tersebut terbuang secara sia-sia, padahal biji karet memiliki kandungan minyak nabati yang tinggi, yaitu sekitar 40-50%. Hal ini berpotensi untuk melakukan penelitian tentang memanfaatkan biji karet dengan diolah menjadi minyak. Proses pengambilan minyak dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan larutan n-heksana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan n-heksana dan ukuran partikel tepung biji karet yang digunakan. Konsentrasi larutan n-heksana yang digunakan yaitu 3:1, 5:1 dan 7:1 (b/b) serta ukuran partikel tepung biji karet yang digunakan yaitu 0,60 mm dan 0,85 mm. Hasil dari penelitian ini adalah adanya pengaruh konsentrasi larutan n-

heksana dan ukuran partikel tepung biji karet. Hasil rendemen minyak terbanyak yaitu pada konsentrasi 7:1 (b/b) dengan ukuran partikel 0,60 mm, sedangkan hasil rendemen minyak terendah yaitu pada konsentrasi 3:1 (b/b) dengan ukuran partikel 0,85 mm.

***Kata kunci : biji karet, n-heksana, minyak, ekstraksi.***

Judul Skripsi : **EKSTRAKSI MINYAK DARI DAGING BIJI  
KARET MENGGUNAKAN LARUTAN n-  
HEKSANA**

Nama Mahasiswa : **Sindi Palupi**

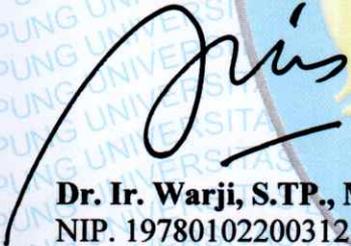
No. Pokok Mahasiswa : **1914071018**

Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

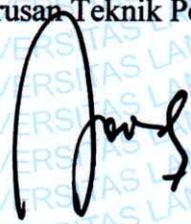


1. **Komisi Pembimbing**

  
**Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.**  
NIP. 197801022003121001

  
**Dr. Ir. Tamrin, M.S.**  
NIP. 196212311987031030

2. **Ketua Jurusan Teknik Pertanian**

  
**Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.**  
NIP. 196210101989021002

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Tamrin, M.S.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **20 Maret 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Sindi Palupi NPM 1914071018. Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM** dan 2) **Dr. Ir. Tamrin, M.S** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Maret 2023

Yang membuat pernyataan



SINDI PALUPI

NPM. 1914071018

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 16 Januari 2001, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Slamet Riyadi dan Ibu Kumiye. Pendidikan penulis diawali dari Taman Kanak-Kanak (TK) Kesuma Bandar Lampung pada tahun 2007, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Segala Mider pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 10 Bandar Lampung pada tahun 2016, serta Sekolah Menengah Atas Swasta (SMAS)

YP UNILA Bandar Lampung pada tahun 2019. Penulis diterima di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Bulan Januari hingga Februari 2022, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 Tahun 2022 di Desa Sukabumi Indah, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung selama 40 hari. Bulan Juli hingga Agustus 2022 selama 30 hari, penulis telah melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, dengan judul “Mempelajari Proses Pembuatan Bubuk Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) di Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung.” Selama menjadi mahasiswa, penulis tercatat aktif dalam organisasi/Lembaga Kemahasiswaan internal kampus tingkat Jurusan Teknik Pertanian sebagai anggota Keprofesian Perhimpunan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada periode 2021.

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT, atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya skripsi dengan judul **“EKSTRAKSI MINYAK DARI DAGING BIJI KARET MENGGUNAKAN LARUTAN n-HEKSANA”** dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, terima kasih disampaikan yang sebesar-besarnya dengan segala kerendahan dan ketulusan hati kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Pertama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan skripsi ini, serta membantu, memberi kritik dan saran. Terima kasih atas ilmu, bimbingan, kebaikan, serta arahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan ilmu, motivasi, nasihat, arahan, dukungan, dan bimbingan dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih sebanyak-banyaknya penulis ucapkan atas kebaikannya selama ini. Semoga bapak sehat selalu dan setiap langkah selalu dalam perlindungan Allah SWT.
5. Dr. Ir. Supto Kuncoro, M.S., selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk kesediannya dalam membahas serta memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

7. Kedua orang tua tercintaku Bapak Slamet Riyadi dan Ibu KumiyeM, terima kasih atas doa, cinta, ridha dan kasih sayang yang selalu diberikan sampai hari ini, terimakasih sudah mendidik penulis menjadi sosok yang tegar dan mandiri sehingga bisa berada di tahap ini.
8. Kakak saya satu-satunya, Sindu Tangguh Dewanto, S.Kom serta adik saya Shirin Aulia Putri yang selalu memberikan doa, dukungan, dan nasihat kepada saya.
9. Sahabat-sahabat Kuliah, M. Danang Akram, Tiara Andini, M. Asvi Ramadhani, Dicky Ervandi, Irkham Eviyansyah, Kezia Yesi Meilani, Adelia Dewi Briany, Riantika Fitri dan Intan Cahya atas segala doa, menjadi teman dikala senang dan susah, serta telah kebersamai penulis dari awal perkuliahan sampai dengan tahap penyelesaian skripsi ini.
10. Sahabat-sahabatku, Widya Siregar, Ranita Oktavianti, Adella Anindhita, Rafifah Salsa, Kiky Rizki atas segala doa, bantuan, ucapan, semangat, kebaikan dan motivasi sampai dengan tahap penyelesaian skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuanganku, Teknik Pertanian 2019, yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi dan kenangan indah selama penulis menjalani masa perkuliahan sampai dengan tahap penyelesaian skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya.

Bandar Lampung, Maret 2023

Penulis,

SINDI PALUPI

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Hipotesis.....	4
1.6 Batasan Masalah.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Biji Karet.....	6
2.2 Minyak Nabati.....	7
2.3 Pelarut.....	10
2.4 Pengecilan Ukuran.....	11
2.4 Pengayakan.....	12
2.5 Proses Ekstraksi Minyak.....	12
III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Prosedur Penelitian.....	18
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	20
3.4.2 Pengeringan.....	20

3.4.3 Penepungan.....	21
3.4.4 Ekstraksi.....	21
3.4.5 Proses Pemanenan Minyak.....	22
3.4.6 Parameter Pengamatan dan Perhitungan.....	22
3.4.7 Analisis Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
4.1 Pelaksanaan Penelitian .....	24
4.1.1 Hasil Sortasi Biji Karet.....	24
4.1.2 Hasil Pengeringan Daging Biji Karet .....	25
4.1.3 Hasil Tepung Daging Biji Karet .....	26
4.2 Pengaruh Konsentrasi Larutan n-Heksana Terhadap Rendemen Minyak... 26	
4.3 Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Rendemen Minyak.....	28
4.4 Persen Minyak Daging Biji Karet .....	30
4.5 Ampas Tepung Daging Biji Karet.....	31
4.6 Pembahasan Umum.....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	35

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Rancangan perlakuan konsentrasi larutan n-heksana dan ukuran partikel.....	18
2. Hasil rendemen minyak ukuran partikel daging tepung biji karet 0,85 mm.....	40
3. Hasil rendemen minyak ukuran partikel tepung daging biji karet 0,60 mm.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
	1. Biji karet.....	6
	2. Daging biji karet.....	24
	3. Hasil pengeringan daging biji karet .....	25
	4. Hasil tepung daging biji karet .....	26
	5. Grafik minyak ukuran 0,85 mm dengan konsentrasi larutan berbeda .....	26
	6. Grafik pengaruh perbedaan ukuran partikel terhadap minyak.....	28
	7. Hasil rendemen minyak daging biji karet .....	29
	8. Persen minyak daging biji karet.....	30
	9. Ampas daging biji karet .....	31

### Lampiran

10. Biji karet yang telah disortasi.....	42
11. Proses pembelahan biji karet.....	42
12. Daging biji karet.....	42
13. Proses oven daging biji karet .....	43
14. Daging biji karet yang telah dioven .....	43
15. Proses penghalusan daging biji karet .....	43
16. Proses pengayakan tepung daging biji karet .....	44
17. Hasil ayakan tepung daging biji karet.....	44
18. Proses pengadukan menggunakan <i>magnetic stirrer</i> .....	44
19. Proses penyaringan minyak.....	45

20. Proses pengeringan minyak.....	45
21. Hasil rendemen minyak.....	45
22. Ampas sisa daging biji karet .....	46

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman karet merupakan salah satu tanaman perkebunan yang saat ini banyak ditemukan di Indonesia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik 2020, Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi karet terbesar di dunia kedua setelah negara Thailand. Indonesia memiliki total area perkebunan karet yang luas. Tanaman karet termasuk tanaman perkebunan yang dapat tumbuh sampai berpuluh-puluh tahun sehingga disebut dengan tanaman tahunan. Pengolahan tanaman karet di Indonesia sangat beragam caranya. Bagian tanaman karet yang banyak dimanfaatkan adalah bagian dari getahnya, sedangkan bagian-bagian dari tanaman karet yang lain banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Biji karet merupakan produk sampingan yang melimpah di perkebunan karet, dengan produksi tahunan antara 136–2000 kg/ha (Zhu *et al.*, 2014); namun demikian, hanya 25% benih karet yang digunakan untuk pembibitan dan sisanya 75% terbuang sia-sia (Dirjen Perkebunan R.I., 2010). Oleh karena itu, pemanfaatan penuh biji karet dapat memberikan sumber pendapatan tambahan yang signifikan dari produksi karet.

Bahan kering kernel mengandung 40-50% minyak, yang hadir dalam jumlah tertinggi (Ikwaagwu *et al.*, 2000). Minyak biji karet merupakan produk potensial yang saat ini mendapat perhatian lebih sebagai bahan baku alternatif untuk produksi biodiesel (Sai Bharadwaj *et al.*, 2019; Samart *et al.*, 2019). Namun, valorisasi minyak saja mungkin tidak layak secara ekonomi. Bungkil biji karet hasil pemisahan minyak mengandung protein 20–28% (Widyarani *et al.*, 2016).

Pemisahan minyak yang diikuti dengan ekstraksi protein dari bungkil merupakan proses yang optimal untuk mendapatkan minyak dan protein dari biji karet.

Produk utama perkebunan karet adalah lateks. Namun selain itu pohon karet juga menghasilkan biji karet dalam jumlah yang banyak. Dengan kemajuan kebutuhan sumber minyak, penggunaan minyak biji karet telah banyak diteliti. Komposisi minyak biji karet mengandung asam lemak yang memiliki manfaat dan nilai ekonomis tinggi seperti asam palmitat, stearat, oleat, linoleat, dan linolenat.

Widyarani *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa, Indonesia memiliki sekitar 3,3 juta hektar perkebunan karet yang dapat menghasilkan sekitar 4 juta ton bibit karet per tahun namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Olahan bungkil biji karet dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dalam pakan ikan (Syamsunarno dan Sunarno, 2014), seperti pada pangasius (Suprayudi *et al.*, 2014) dan ikan mas (Suprayudi *et al.*, 2015). Biji karet mengandung 50–60% minyak biji karet (Kumar & Sharma, 2011).

Biji karet mempunyai bentuk ellipsoidal, dengan panjang 2,5-3 cm, yang mempunyai berat 2-4 gram/biji. Biji karet terdiri dari 40-50% kulit yang keras berwarna coklat, dan 50-60% kernel yang berwarna putih kekuningan. Kernel biji karet terdiri dari 45,63% minyak, 2,71% abu, 3,71% air, 22,17% protein dan 24,21% karbohidrat, sehingga biji karet berpotensi digunakan sebagai sumber minyak. Akan tetapi, kandungan air yang cukup besar dalam biji karet dapat memicu terjadinya hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak. Oleh sebab itu, biji karet perlu dikeringkan terlebih dahulu sebelum dipres untuk diambil minyaknya (Ikwaagwu *et. al.*, 2000).

Sebagian besar masyarakat Indonesia belum mengenal dengan baik tentang pemanfaatan biji karet. Padahal biji karet memiliki banyak manfaat yang dapat diolah dan memiliki nilai ekonomis, seperti dijadikan bahan kerajinan, pakan ternak, industri bahkan dapat menghasilkan minyak. Dilansir dari berbagai sumber, daging biji karet dapat dijadikan minyak pada pabrik cat atau pernis,

batik, genting, pembuatan sabun, pelunak karet, minyak pengering, alkolid resin, lemak gemuk dan asam lemak lainnya.

Minyak biji karet dapat diperoleh dengan berbagai macam cara diantaranya dengan metode ekstraksi. Metode ekstraksi merupakan metode yang paling efektif untuk memperoleh minyak dari biji karet. Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan menggunakan bantuan pelarut. Proses pemisahan berdasarkan kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen yang ada dalam campuran. Minyak yang diperoleh dari metode ekstraksi memiliki kemurnian lebih tinggi dibandingkan dengan metode lainnya, karena selektivitas pelarut yang digunakan (Novia, 2009).

Minyak biji karet telah ditemukan mengandung persentase yang signifikan dari asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang terutama asam alfa-linolenat (ALA). Asam alfa-linolenat merupakan salah satu unsur penting asam lemak omega-3 yang berperan penting dalam metabolisme manusia. Oleh karena itu, penting untuk dipelajari metode ekstraksi untuk mengekstraksi senyawa berharga dari biji karet sehingga dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri.

Selama ini biji karet hampir tidak mempunyai nilai ekonomis dan hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif pohon karet. Selebihnya biji karet tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, padahal biji karet memiliki kandungan minyak nabati yang tinggi, yaitu sekitar 45,63% (Ikwaagwu *et. al.*, 2000).

Tanaman karet selain menghasilkan getah juga menghasilkan biji. Biji karet di Indonesia masih merupakan produk sampingan yang dapat dikategorikan belum bermanfaat karena baru sebagian kecil yang digunakan sebagai bibit. (Rivai, 2015).

Kandungan minyak nabati yang ada di biji karet sangat tinggi yaitu hampir mencapai sekitar 50%. Oleh karena itu, perlu diteliti proses pembuatan minyak dari biji karet. Untuk menghasilkan minyak, minyak tersebut diproses secara

ekstraksi dengan metode *deffated* . Berdasarkan latar belakang tersebut maka akan dilakukannya penelitian yang berjudul “**Ekstraksi Minyak dari Daging Biji Karet Menggunakan Larutan n-Heksana.**”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi larutan n-heksana terhadap rendemen minyak?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan ukuran partikel tepung biji karet 0,60 mm dan 0,85 mm terhadap rendemen minyak?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi larutan n-heksana terhadap rendemen minyak
2. Mengetahui pengaruh perbedaan ukuran partikel tepung biji karet 0,60 mm dan 0,85 mm terhadap rendeman minyak.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah dapat mengoptimalkan minyak nabati yang terkandung dalam biji karet.

## **1.5 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi larutan n-heksana dan ukuran partikel tepung biji karet yang berbeda dapat mempengaruhi hasil minyak yang didapatkan.

## **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah peneliti hanya ingin menghasilkan minyak yang didapat dari biji karet serta ingin mengetahui berapa kandungan minyak yang terkandung pada biji karet dengan penggunaan larutan n-heksana yang berbeda dan ukuran tepung biji karet yang berbeda.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biji Karet

Biji karet berukuran besar dan memiliki kulit atau cangkang yang keras berwarna coklat kehitaman dengan bercak-bercak berpola yang khas. Dilihat dari komposisi kimianya, ternyata kandungan protein biji karet terhitung tinggi. Selain kandungan proteinnya cukup tinggi, pola asam amino biji karet juga sangat baik. Semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh terkandung di dalamnya (Nazarudin dan Paimin, 2012). Bobot biji karet sekitar 3-5 gram tergantung dari varietas, umur biji, dan kadar air. Biji karet berbentuk bulat telur dan rata pada salah satu sisinya. Biji karet terdiri atas 45-50% kulit biji yang keras berwarna coklat dan 50-55% daging biji yang berwarna putih (Setyawardhani *et al.*, 2010).



Gambar 1. Biji karet

Ciri-ciri yang membedakan setiap jenis biji dilihat dari sifat buah (dari bentuk, warna kulit dan jenis inti bijinya). Dari sejumlah jenis biji karet hanya ada

beberapa varietas biji karet yang digemari orang dan dibudidayakan dengan memilih nilai ekonomis relatif tinggi, diantaranya biji karet jenis GT (Gondang Tapen), biji karet bulat kening, biji karet hitam ceper, biji karet jenis PR (*Proefstate voor Rubber*).

Biji karet dapat digunakan untuk berbagai keperluan diantaranya diolah menjadi makanan, sebagai campuran makanan ternak, sebagai mainan anak-anak, menghasilkan minyak untuk industri seperti alkil resin, vernis, tinta cetak, minyak pelumas dan sebagainya (Novia, 2009).

Biji karet merupakan bahan pangan yang perlu dikembangkan karena biji karet mengandung protein yang cukup tinggi. Biji yang baik adalah yang mengkilap dari luarnya sedangkan biji yang keriput dinilai kurang baik. Pada biji karet juga terdapat senyawa sianida, senyawa yang terdapat dalam bahan pangan merupakan senyawa yang memiliki sifat mudah menguap dan mudah larut dalam air (Maryadi, 2005).

## **2.2 Minyak Nabati**

Lemak dan minyak dapat dibedakan berdasarkan beberapa penggolongan. Secara umum penggolongannya yaitu berdasarkan kejenuhannya (ikatan rangkap), berdasarkan sifat mengering, berdasarkan kegunaannya, berdasarkan sumbernya. Berdasarkan sumbernya lemak dan minyak diklasifikasikan menjadi minyak nabati (dari tumbuhan) dan lemak hewani (dari hewan). Minyak nabati berasal dari biji-bijian palawija, kulit buah serta biji-biji tanaman tahunan, sedangkan lemak hewani berasal dari susu dan daging hewan peliharaan serta dari hasil laut (Herlina dan Ginting, 2002).

Biji karet selama ini dianggap tidak memiliki nilai ekonomis, hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif pohon karet. Selebihnya terbuang sia-sia, padahal biji karet memiliki kandungan minyak nabati yang tinggi yaitu sekitar 45,6%. Selain itu, per 100 gram daging biji karet mengandung karbohidrat 15%, protein 27%,

lemak 32,3%, abu 3,96% (Setyawardhani *et al.*, 2011) dengan kandungan mineral per gram daging biji karet 0,85 mg Ca; 0,01 Fe dan 9,29 mg (Eka *et al.*, 2010).

Biji karet masak terdiri dari 70% kulit buah dan 30% biji karet. Biji karet terdiri dari  $\pm$  40% tempurung dan 60% tempurung daging biji, dimana variasi proporsi kulit dan daging buah tergantung pada kesegaran biji. Biji karet yang segar memiliki kadar minyak yang tinggi dan kandungan air yang rendah. Akan tetapi biji karet yang terlalu lama disimpan akan mengandung kadar air yang tinggi sehingga menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik. Biji segar terdiri dari 34,1% kulit, 41,2% isi dan 24,4% air, sedangkan pada biji karet yang telah dijemur selama dua hari terdiri dari 41,6% kulit, 8% air, 15,3% minyak dan 35,1% bahan kering. Biji karet mengandung 40% sampai 50% minyak yang terdiri dari 17% sampai dengan 22% asam lemak jenuh dan 77% sampai dengan 82% asam lemak tak jenuh (Swern, 1964).

Minyak tersusun atas tiga molekul asam lemak yang bersenyawa dengan satu molekul gliserin, sehingga sering disebut dengan trigliserida. Suatu trigliserida dapat mengandung hanya satu macam asam lemak atau dua sampai tiga macam asam lemak. Minyak dapat berasal dari hewan dan tumbuhan, minyak yang diambil dari tumbuhan dinamakan minyak nabati. Pada daun hijau tumbuhan, asam lemak diproduksi di kloroplas. Proses esterifikasi (pengikatan menjadi lipida) umumnya terjadi pada sitoplasma, dan minyak atau lemak disimpan pada oleosom. Banyak spesies tanaman menyimpan lemak pada bijinya (biasanya pada bagian kotiledon) yang ditransfer dari daun dan organ berkloroplas lain (Novia, 2009).

Biji karet mengandung sekitar 40-50% minyak nabati dengan komposisi asam lemak yang dominan adalah asam oleat dan asam linoleat, sementara sisanya berupa asam palmitat, asam stearat, asam arachidat dan asam lemak lainnya (Setyawardhani *et al.*, 2010). Mutu minyak yang berasal dari biji-bijian khususnya biji karet dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (Edison *et al.*, 1982):

1. Kualitas dan kemurnian bahan baku. Adanya bahan asing atau biji yang berkualitas jelek yang tercampur dalam bahan baku pada proses, akan menyebabkan minyak cepat rusak dan berbau.
2. Usia biji. Biji karet yang usianya cukup tua akan menghasilkan minyak yang lebih baik kuantitas dan kualitasnya dibanding dengan biji karet yang lebih muda.
3. Kadar air yang terkandung dalam biji karet. Biji karet yang terlalu lama disimpan akan mengandung kadar air yang tinggi, sehingga dapat menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik.
4. Perlakuan terhadap bahan baku pada saat proses dan pasca-proses (misalnya: halusnya hasil pencacahan yang dilakukan, pemilihan jenis pelarut, penyimpanan minyak hasil proses, dan sebagainya).

Kandungan asam lemak tak jenuh menentukan kemampuan suatu minyak untuk menjadi minyak pengering. Jika kandungan asam linoleat suatu minyak mendekati 35%, maka minyak tersebut lebih bersifat sebagai minyak pengering. Minyak biji karet mempunyai kandungan asam linoleate sebesar 21% sampai dengan 24% ini menunjukkan bahwa minyak biji karet mempunyai sifat sebagai *semi drying oil* (Novia, 2009).

Biji karet mengandung minyak nabati yang dapat dimanfaatkan menjadi input yang berharga pada berbagai industri. Minyak biji karet termasuk *semi drying oil* dan mudah teroksidasi. Minyak dari biji karet bersifat tidak ekonomis apabila diolah menjadi minyak makan dan sangat baik digunakan sebagai bahan industri seperti alkil resin, linoleum, vernis, tinta cetak, *cutting oils*, minyak lumas dan gemuk (Swern, 1964).

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai alat pengolah bahan-bahan makanan. Pada umumnya masyarakat banyak menggunakan jenis minyak goreng yang berasal

dari nabati, seperti minyak kelapa sawit, kopra, kacang kedelai, biji jagung (lembaganya), biji bunga matahari, biji zaitun dan lain-lain (Ketaren, 2008).

### 2.3 Pelarut

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah n-heksana ( $C_6H_{14}$ ) yang memiliki titik didih  $68,7^\circ C$  dengan berat jenis  $0,6059 \text{ g/ml}$  dan berbau menyengat. Hasil ekstraksinya akan menghasilkan minyak yang berwarna gelap dan kental karena bersifat tidak selektif terhadap pigmen tanaman. Sifat fisika dan kimia dari pelarut n-heksana antara lain :

- Rumus molekul :  $C_6H_{14}$
- Berat molekul :  $86 \text{ g/mol}$
- Wujud ( $25^\circ C$ ) : Cair
- Densitas :  $0,6059 \text{ g/cm}^3$
- Titik didih :  $68,7^\circ C$
- Warna : Bening (Novia, 2009).

Heksana adalah suatu hidrokarbon alkana dengan rumus kimia  $C_6H_{14}$ . Heksana merupakan hasil refining minyak mentah. Komposisi dan fraksinya dipengaruhi oleh sumber minyak. Umumnya berkisar 50% dari berat rantai isomer dan mendidih pada  $60 - 70^\circ C$ . Seluruh isomer n-heksana sering digunakan sebagai pelarut organik yang bersifat inert karena non-polarnya. Banyak dipakai untuk ekstraksi minyak dari biji, misal kacang-kacangan dan flax. Rentang kondisi distilasi yang sempit, maka tidak perlu panas dan energi tinggi untuk proses ekstraksi minyak. Dalam industri, n-heksana digunakan dalam formulasi lem untuk sepatu, produk kulit, dan pengatapan serta untuk pembersihan. n-heksana juga dipakai sebagai agen pembersih produk tekstil, meubeler, sepatu dan percetakan (Atkins, 1987).

Pelarut n-heksana adalah hasil penyulingan minyak tanah yang telah bersih terdiri atas campuran rangkaian hidrokarbon, tidak berwarna atau pucat, transparan, bersifat volatil, mudah terbakar, bau karakteristik, tidak dapat larut dengan air,

dapat larut dengan alkohol, benzen, kloroform, eter (Martindale, 2009). Pelarut n-heksana dapat melarutkan senyawa seperti minyak atsiri, minyak lemak dan asam lemak, steroid, saponin, triterpenoid dan steroid, karotenoid (Harbone 1987).

Ekstraksi pelarut mengacu pada pelarutan minyak yang disukai dengan mengontakkan biji minyak dengan pelarut cair. Ini adalah metode yang paling efisien untuk memulihkan minyak dari biji minyak, sehingga ekstraksi pelarut menggunakan n-heksana telah dikomersialkan sebagai praktik standar dalam industri saat ini. Metode ini telah digunakan oleh sejumlah penelitian lain tentang RSO dan dipilih untuk persentase minyak yang tinggi (99,5%) yang diekstrak dari biji.

#### **2.4 Pengecilan Ukuran**

Pengecilan ukuran adalah suatu proses pengolahan untuk memperkecil ukuran bahan sesuai dengan karakteristik bahan tersebut tanpa mengubah sifat-sifat kimianya. Mengecilkan ukuran berarti membagi-bagi suatu bahan padat menjadi bagian yang lebih kecil dengan menggunakan gaya-gaya mekanis. Tergantung dari besarnya bahan-bahan padat yang dihasilkan, pengecilan ukuran di bedakan atas pengecilan kasar (memecah) dan pengecilan halus (menggiling). Pengecilan ukuran antara lain dapat menyebabkan bahan-bahan padat menjadi dapat diangkut dengan lebih mudah, mempunyai bentuk komersial yang lebih baik, lebih mudah diproses lanjut (Ayu, 2016).

Pengecilan ukuran (*size reduction*) artinya membagi bagi suatu bahan padat menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan menggunakan gaya mekanis atau menekan. *Size reduction* merupakan salah satu operasi dalam dunia industri dimana komoditi pertanian dikecilkan ukurannya untuk menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai mutu dan nilai tambah yang tinggi. Operasi pengecilan ukuran terbagi menjadi dua kategori yaitu untuk bahan padatan dan untuk cairan (Smith, 1955).

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan alat *size reduction*:

- Ukuran umpan
- *Size reduction ratio*
- Distribusi ukuran partikel di arus produk
- Kapasitas
- Sifat bahan : seperti *hardness, abrasiveness, stickiness, densitas, flammability*.
- Kondisi basah atau kering.

## 2.4 Pengayakan

Menurut (Fellows, 1990) pengayakan adalah suatu unit operasi dimana suatu campuran dari berbagai jenis ukuran partikel padat dipisahkan kedalam dua atau lebih bagian-bagian kecil dengan cara melewatkannya di atas *screen* (ayakan). Pengayakan adalah suatu proses pemisahan bahan berdasarkan ukuran lubang kawat yang terdapat pada ayakan, bahan yang lebih kecil dari ukuran mesh/lubang akan masuk, sedangkan yang berukuran besar akan tertahan pada permukaan kawat ayakan. Setiap fraksi tersebut menjadi lebih seragam dalam ukurannya dibandingkan campuran aslinya. *Screen* adalah suatu permukaan yang terdiri dari sejumlah lubang-lubang yang berukuran sama. Permukaan tersebut dapat berbentuk bidang datar (horizontal atau miring), atau dapat juga berbentuk silinder. *Screen* yang berbentuk datar yang mempunyai kapasitas kecil disebut juga ayakan/pengayak (*sieve*). *Screening* atau pengayakan secara umum merupakan suatu pemisahan ukuran berdasarkan kelas-kelasnya pada alat sortasi. Prinsip percobaan dari proses pengayakan pada bahan pangan adalah berdasarkan ukuran partikel bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter mesh agar lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar dari diameter mesh akan tertahan pada permukaan kawat ayakan.

## 2.5 Proses Ekstraksi Minyak

Ekstraksi minyak dari biji dilakukan dengan metode ekstraksi mekanis dan pelarut. Metode ekstraksi minyak mekanis diidentifikasi sebagai yang terbaik dengan mempertimbangkan kemurnian minyak yang diekstrak, tahapan dalam

proses dan biaya proses. Penambahan zat pengikat dihindari dalam percobaan ion ekstraksi minyak mekanis untuk menjaga kualitas minyak yang diekstraksi tetap tinggi. Oleh karena itu rendemen minyak sangat tergantung pada variabel tersebut, suhu pengeringan, waktu pengeringan, waktu pengepresan dan tekanan pengepresan (Sabaris, 2013).

Ekstraksi menggunakan pelarut/*solvent* adalah proses pemisahan komponen-komponen dalam larutan berdasarkan perbedaan kelarutannya (solubilitas) dan pelarut akan berpenetrasi kedalam bahan. Prinsipnya adalah ekstraksi dengan melarutkan minyak dalam pelarut minyak dan lemak sesuai dengan prinsip pelarutan bahwa senyawa bersifat non polar bisa dilarutkan oleh senyawa non polar juga.

Ekstraksi adalah proses penarikan suatu zat dari sumber bahan (campuran) dengan pelarut cair (ekstraktor) sehingga zat terpisah dari komponen lain yang tidak dapat larut dalam pelarut. Campuran antara fluida padat dan cair sulit untuk dipisahkan, baik secara mekanik maupun termal. Hal ini disebabkan karena zat penyusunnya saling larut, sensitif terhadap panas erat, peka terhadap panas, perbedaan karakter fisiknya sangat kecil, dan konsentrasinya sangat kecil. Keadaan seperti itu bisa diatasi dengan menggunakan metode pemisahan ekstraksi, karena cara ini paling murah. Ekstraksi merupakan metode pemisahan yang cepat dan bersih, baik untuk senyawa organik, anorganik, baik untuk uji mikro maupun makro. Penggunaan ekstraksi antara lain untuk uji kimia, sintesa skala laboratorium untuk bahan kimia organik, biokimia, dan anorganik. Tujuan ekstraksi untuk memisahkan satu bahan dari campuran bahan dengan bantuan solven (Othmer, 1999).

Proses *defatted* merupakan salah satu tahapan penting untuk menurunkan kadar lemak sehingga menghasilkan isolate protein yang rendah lemak. Proses *defatted* memerlukan bahan pelarut, salah satunya n-heksana. n-Heksana merupakan bahan pelarut yang dapat dimurnikan kembali dengan menggunakan proses distilasi. Pada proses *defatted* n-heksana mengikat lemak/minyak, dimana n-heksana memiliki titik didih sekitar 68°C sedangkan lemak sekitar 150°C sehingga untuk

memurnikan kembali n-heksana dari lemak pada proses *defatted* dapat menggunakan proses distilasi. Namun perlu dirancang proses distilasi dengan siklus tertutup dan kontinyu sehingga tidak banyak n-heksana yang hilang, mengingat n-heksana mudah menguap pada suhu ruang.

Bahan diberi perlakuan terlebih dahulu yaitu pengeringan biji, pengupasan kulit buah dan cangkang biji, dilanjutkan dengan *press defatted* untuk mengeluarkan minyak secara mekanik dan *solvent defatted* untuk mengeluarkan sisa minyak yang masih tertinggal setelah proses *press defatted*.

Proses *defatted* diawali dengan proses pengeringan biji yang bertujuan untuk mengurangi kadar air pada bahan agar tidak lebih dari 10%. Berkurangnya kadar air akan merubah susunan sel biji sehingga mempermudah pengeluaran minyak selama proses pengepresan. Proses selanjutnya adalah *solvent defatted* untuk menghilangkan sisa minyak hasil pengepresan. Prinsip kerja *solvent defatted* adalah melewati pelarut pada bahan yang akan *defatting*, dan antara pelarut dan minyak akan ada gaya tarik *van der Waals*, sehingga minyak akan berkaitan dan terbawa pelarut. Pelarut yang digunakan adalah n-heksana karena sifat non-polarnya akan melarutkan senyawa yang memiliki sifat non-polar juga seperti minyak.

Proses *defatting* dihentikan apabila warna n-heksana yang dilewatkan telah jernih atau tidak berwarna. Bubuk yang telah *defatted* kemudian dianalisis proksimat untuk mengetahui kadar lemak yang masih tersisa pada bahan. Jika kadar lemak masih tidak memenuhi proses maka *defatting* dilakukan kembali (Suwariani, 2017).

Selain menggunakan metode ekstraksi, ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam pengambilan minyak dari biji karet, yaitu metode *rendering* (krengseng) dan *pressing* (penekanan). Metode *rendering* adalah metode tradisional yang dilakukan dengan cara memanaskan biji karet sampai minyaknya keluar. Metode ini terdiri dari dua cara, yaitu krengseng kering dan krengseng

basah. Metode ini tidak efektif karena hasil minyak masih banyak mengandung *impurities* (kotoran) (Novia, 2009).

Metode *press* merupakan metode dengan penekanan atau pengempaan biji karet hingga hancur dan mengeluarkan minyak. Sebelum biji karet ditekan, terlebih dahulu dibuang kulitnya. Ada dua cara pengepresan, yaitu pengepresan pada suhu rendah atau *cold pressing* dan pengepresan dengan pemanasan atau *hot pressing*. Pemanasan ini berfungsi untuk memecahkan sel-sel pelindung minyak serta mengurangi mikroorganisme dan enzim pengotor. Metode ini juga menghasilkan minyak yang masih cukup banyak mengandung *impurities* (kotoran).

Proses distilasi adalah salah satu proses pemisahan berdasarkan perbedaan titik didih, dimana komponen yang mempunyai titik didih rendah akan menguap terlebih dahulu (Treybal, 1980). Proses ini sering juga digunakan untuk mengambil kembali (*recovery*) *solvent* dari hasil proses ekstraksi.

Permasalahan yang sering dialami pengrajin minyak nilam dapat diselesaikan dengan penerapan teknologi tepat guna yaitu proses ekstraksi distilasi. Pada proses ini terlebih dahulu dilakukan proses ekstraksi dilanjutkan dengan proses distilasi. Produk keluaran ekstraksi yang berupa fase cairan atau ekstrak (minyak dan pelarut) akan diteruskan ke proses distilasi, Sedangkan produk keluaran proses distilasi yang berupa hasil atas n-heksana akan dikembalikan lagi (*recycle*) ke proses ekstraksi (Bakti, 2004).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan November hingga Januari 2023.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada proses penelitian ekstraksi minyak dari biji karet ini yaitu pisau, blender, nampan, kertas saring, ayakan 0,60 mm dan 0,85 mm, timbangan, *magnetic stirrer*, pipet tetes, *moisture meter*, gelas *beaker* serta kamera, sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan utama berupa biji karet, serta bahan untuk mengekstrak yaitu bahan pelarut (n-heksana).

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Biji karet diisolasi menurut metode modifikasi dari Kuipers *et al.*, 2005 dan Akkermans *et al.*, 2007. Biji karet dibuat dengan menggiling menggunakan blender. Tepung yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan. Faktor percobaan pada penelitian ini adalah perbedaan perbandingan larutan n-heksana dan ukuran partikel tepung biji karet. Adapun faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut :

Faktor 1 yaitu konsentrasi larutan n-heksana yang digunakan yang terdiri dari :

1. H1 = konsentrasi 3:1 (b/b) (60 g larutan n-heksana : 20 g tepung)
2. H2 = konsentrasi 5:1 (b/b) (100 g larutan n-heksana : 20 g tepung)
3. H3 = konsentrasi 7: 1 (b/b) (140 g larutan n-heksana : 20 g tepung)

Faktor 2 yaitu perbedaan ukuran partikel tepung biji karet yang terdiri dari :

1. T1 = 0,60 mm
2. T2 = 0,85 mm

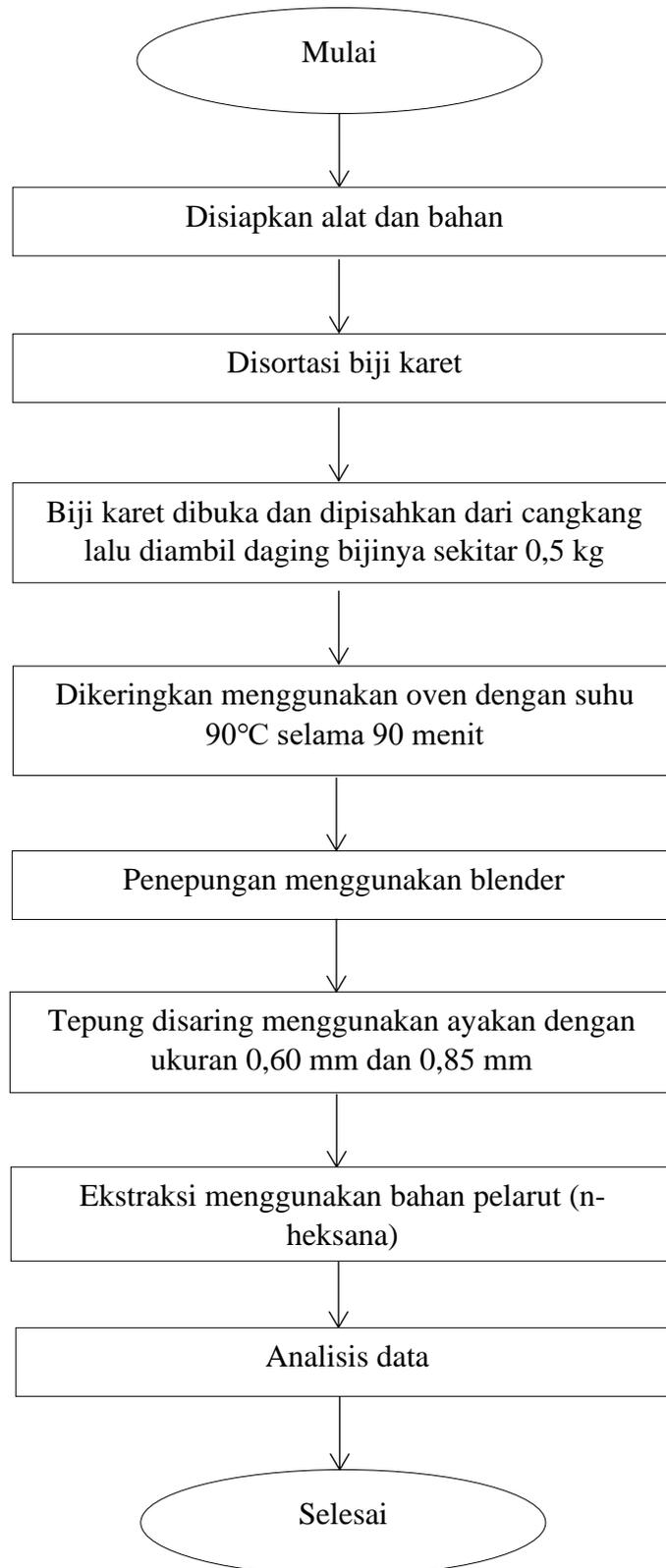
Berdasarkan kedua faktor tersebut maka diperoleh kombinasi sebanyak 6 perlakuan dengan masing-masing perlakuan dilakukan ekstraksi tiga kali dan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 18 unit percobaan.

Tabel 1. Rancangan perlakuan konsentrasi larutan n-heksana dan ukuran partikel

Ukuran tepung biji karet	Perbedaan Larutan n-Heksana		
	H1	H2	H3
T1 (0,60 mm)	T1H1E1U1	T1H2E1U1	T1H3E1U1
	T1H1E1U2	T1H2E1U2	T1H3E1U2
	T1H1E1U3	T1H2E1U3	T1H3E1U3
	T1H1E2U1	T1H2E2U1	T1H3E2U1
	T1H1E2U2	T1H2E2U2	T1H3E2U2
	T1H1E2U3	T1H2E2U3	T1H3E2U3
	T1H1E3U1	T1H2E3U1	T1H3E3U1
	T1H1E3U2	T1H2E3U2	T1H3E3U2
	T1H1E3U3	T1H2E3U3	T1H3E3U3
T2 (0,85 mm)	T2H1E1U1	T2H2E1U1	T2H3E1U1
	T2H1E1U2	T2H2E1U2	T2H3E1U2
	T2H1E1U3	T2H2E1U3	T2H3E1U3
	T2H1E2U1	T2H2E2U1	T2H3E2U1
	T2H1E2U2	T2H2E2U2	T2H3E2U2
	T2H1E2U3	T2H2E2U3	T2H3E2U3
	T2H1E3U1	T2H2E3U1	T2H3E3U1
	T2H1E3U2	T2H2E3U2	T2H3E3U2
	T2H1E3U3	T2H2E3U3	T2H3E3U3

### 3.4 Prosedur Penelitian

Ekstraksi minyak dari biji karet dilakukan dengan beberapa proses tahapan. Ekstraksi minyak dari biji karet ini awalnya dimulai dengan persiapan alat dan bahan, disortasi (pemisahan bahan), penepungan dengan cara diblender menggunakan *blender*, pengayakan dengan menggunakan ayakan serta proses terakhir yaitu proses ekstraksi untuk mendapatkan minyak dari biji karet. Gambar 2 merupakan diagram alir penelitian dari proses *deffated* minyak biji karet.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

### 3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan

Alat-alat yang perlu dipersiapkan pada penelitian ini yaitu pisau, blender, nampan, kertas saring, ayakan ukuran 0,60 mm dan 0,85 mm, pipet tetes, timbangan analitik atau timbangan digital, sendok serta kamera, sedangkan bahan-bahan yang perlu dipersiapkan yaitu biji karet dan n-heksana. Kegiatan sortasi ini dilakukan dengan cara manual memilih biji karet yang baik dan rusak. Biji karet disortasi, pilih biji karet yang permukaannya halus serta tidak terkelupas.

### 3.4.2 Pengeringan

Pengeringan daging biji karet ini dilakukan dengan menggunakan oven. Pengeringan merupakan salah satu tahap yang sangat penting dalam proses ekstraksi minyak dari biji karet untuk menghasilkan kualitas biji yang baik. Pengeringan biji karet ini tidak menggunakan sinar matahari, melainkan menggunakan oven. Biji karet dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu sekitar 90°C sampai rentan waktu 1,5 jam. Tujuan dilakukannya pengeringan ini adalah untuk menghilangkan kadar air yang ada pada daging biji karet. Semakin lama pengeringan maka kandungan air akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena pengeringan yang semakin lama pada bahan pangan, akan terjadi kehilangan kadar air yang semakin tinggi. Selama pengeringan, bahan pangan akan kehilangan kadar air yang menyebabkan naiknya kadar zat gizi pada massa yang tertinggal. Pada suhu dan waktu pengeringan yang rendah, panas yang diterima oleh daging biji karet hanya akan menguapkan sebagian air yang ada di permukaan sehingga penurunan kadar air pada daging biji karet akan relatif kecil. Sedangkan pada suhu pengeringan yang lebih tinggi dan dengan waktu yang lebih lama, panas yang diterima oleh daging biji karet selain digunakan untuk menguapkan air pada permukaan daging biji karet, bahwa semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung.

### 3.4.3 Penepungan

Tahap selanjutnya yaitu proses penepungan dengan menggunakan blender. Daging biji karet yang telah dikeringkan dengan menggunakan oven diblender, lalu diayak menggunakan ayakan. Umumnya penepungan ini dilakukan melalui tahap pencucian, pengupasan, pengeringan, penepungan dan pengayakan. Penepungan pada daging biji karet ini merupakan hasil penghancuran daging biji karet yang telah dikeringkan hingga sangat halus sehingga kandungan-kandungan yang ada pada daging biji karet seperti karbohidrat, protein, lemak serta kandungan lainnya masih lengkap.

### 3.4.4 Ekstraksi

Ekstraksi minyak atau lemak adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Metode ekstraksi adalah metode yang paling efektif digunakan untuk memperoleh minyak dari biji karet. Ekstraksi ini dilakukan dengan cara memasukkan tepung biji karet ke dalam suatu larutan zat kimia yaitu n-heksana. Proses ekstraksi ini dilakukan menggunakan *magnetic stirrer* selama 5 menit. Menurut Isti'anah (2017), menyatakan bahwa *magnetic stirrer* memanfaatkan gaya magnet dimana larutan tersebut diaduk menggunakan besi pengaduk sampai larutan benar-benar tercampur secara utuh dan juga dilengkapi dengan *hot plate* (lempengan pemanas) untuk memanaskan larutan agar suhunya tetap terjaga serta untuk mempercepat proses penghomogenan larutan dengan pemilihan waktu 5-30 menit. Setelah itu, penyaringan menggunakan kertas saring. Minyak yang terkandung dalam biji karet akan terpisahkan dari larutan n-heksana menggunakan *hair dryer* sekitar 30 menit. Pemisahan minyak ini berdasarkan perbedaan antara kelarutan minyak dan bahan-bahan lainnya yang terkandung di dalam biji karet terhadap pelarutnya. Kemudian dengan cara menguapkan pelarutnya maka akan didapatkan minyak murni. Minyak yang diperoleh akan memiliki kemurnian yang tinggi karena selektivitas dari bahan pelarut (n-heksana) yang digunakan.

Pemilihan pelarut memegang peranan yang sangat penting untuk menentukan berhasil atau tidaknya proses ekstraksi tersebut. Pelarut pada penelitian ini adalah n-heksana. n-Heksana memiliki titik didih 68,7°C dengan berat jenis 0,6059 g/ml. pelarut n-heksana ini memiliki bau yang sangat menyengat dan pelarut ini berwarna bening.

### 3.4.5 Proses Pemanenan Minyak

Proses pemanenan minyak dari biji karet ini menggunakan proses *defatted*. *Defatting* adalah proses menghilangkan lemak atau minyak pada bahan. Prinsip kerja *defatted* adalah melewatkan pelarut pada bahan yang akan di *defatting*, dan antara pelarut dan minyak akan ada gaya tarik *van der Waals*, sehingga minyak akan berikatan dan terbawa pelarut. Prinsip proses *defatting* adalah melarutkan komponen lemak dalam n-heksana untuk kemudian dipisahkan dari tepung biji karet.

Proses *defatting* bisa dilakukan dengan cara ekstraksi mekanis yaitu pengepresan dan dengan ekstraksi menggunakan pelarut/*solvent*. Ekstraksi mekanis yaitu pengepresan minyak atau lemak terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian. Ekstraksi mekanis dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70%) (Suwariani, 2017).

### 3.4.6 Parameter Pengamatan dan Perhitungan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu :

1. Minyak yang didapatkan tiap perlakuan

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Minyak yang didapat}}{\text{Minyak yang terkandung dalam biji karet}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

### 3.4.7 Analisis Data

Setiap data yang diperoleh dianalisis dengan persentase data minyak yang didapatkan setiap perlakuan menggunakan data statistik perangkat lunak *microsoft excel*.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perbedaan konsentrasi larutan n-heksana berpengaruh terhadap rendemen minyak yaitu semakin rendah konsentrasi yang digunakan maka rendemen minyak yang dihasilkan semakin sedikit yaitu pada konsentrasi 3:1 (b/b) sebanyak 6,3017 g, sedangkan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka rendemen minyak yang dihasilkan semakin banyak yaitu pada konsentrasi 7:1 (b/b) sebanyak 9,3228 g.
2. Perbedaan ukuran partikel daging tepung biji karet berpengaruh terhadap rendemen minyak yaitu semakin besar atau kasar tepung daging biji karet yang digunakan maka rendemen minyak yang dihasilkan semakin sedikit yaitu pada ukuran 0,85 mm, sedangkan semakin kecil atau halus tepung daging biji karet yang digunakan maka rendemen minyak yang dihasilkan semakin banyak yaitu pada ukuran 0,60 mm.

### 5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berkenaan dengan proses ekstraksi minyak biji karet dengan metode *defatted*, maka disarankan jika fraksinya kasar atau tepung biji karet 0,85 mm menggunakan konsentrasi 7:1, sedangkan jika fraksi halus atau tepung biji karet 0,60 mm cukup menggunakan konsentrasi 3:1 saja karena hasil yang didapatkan sudah banyak.

2. Perlu dilakukan pengujian kandungan larutan n-heksana dalam biji karet supaya minyak yang dihasilkan aman dikonsumsi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akkermans, C., Goot, V.D., Venema, P., Gruppen, J.M. 2007. Agregat Protein Fibrillar Boom, RM Mikrometer dari Glisinin Kedelai dan Isolat Protein Kedelai. *Jurnal Kimia Pertanian dan Pangan*. 55 : 9877–9882.
- Atkins, P.W. 1987. *Physical chemistry, 2nd Oxford ELBS*. University of Oxford.
- Ayu. 2016. *Size Reduction (Pengecilan Ukuran) Percobaan II*. Politeknik Negeri Tanah Laut. Pelaihari.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia. 2010. *Perkebunan Indonesia Statistik Produksi 2009–2011*. Kementerian Pertanian RI. Jakarta.
- Edison *et al.*, 1982. *Hawley's Condensed Chemical Dictionary 8th edition*. New York: Van Nostrand.
- Eka, H.D., Tajul A.Y., Wan N.W.A. 2010. Potensial use of Malaysian rubber (*Hevea brasiliensis*) seed as food, feed and biofuel. *International Food Research Journal*. 17: 527-534.
- Fellows, P.J. 1990. *Food Processing Tecnologi : Principal and Practice*. New York: Elis Harwood.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 47-49, 97-102, 234-235
- Herlina, N., dan Ginting, H.S. 2002. *Lemak Dan Minyak*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia USU, Medan.
- Ikwuagwu, O.E., Ononogobu, I.C., Njoku, O.U. 2000. *Production of biodiesel using rubber (Hevea brasiliensis) seed oil*. *Ind Crops. Prod.* 12: 57-62.

- Isti'anah, I., Safitri, M., dan Handoko, B.S. 2017. Rancang Bangun Hot Plate *Magnetic Stirrer* Berbasis Mikrokontroler Atmega 8. *Jurnal Teknik Elektromedik Program Vokasi*. 1(2) : 1-8.
- Jos, B. 2004. Ekstraksi Minyak Nilam dengan Pelarut N-heksana. *Reaktor*. Vol. 8(2): 94-99
- Ketaren, S. 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Pres. Jakarta.
- Kuipers, B.J.H., Koningsveld, V., Driehuis, F., Gruppen, H., Voragen, A.G.J. 2005. Hidrolisis Enzimatis sebagai Sarana Memperluas Kondisi Gelasi Dingin Protein Kedelai. *Jurnal Kimia Pangan Pertanian*. 53: 1031–1038.
- Kumar A., dan Sharma S. 2011. Potensi non-edible sumber daya minyak sebagai bahan baku biodiesel: Sebuah perspektif India. *Ulasan Energi Terbarukan dan Berkelanjutan*. 15: 1791–1800.
- Martindale. 2009. *Martindale The Complete Drug References, ed. 36th*. UK: Pharmaceutical Press.
- Maryadi. 2005. *Manajemen Agrobisnis Karet*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Novia. 2009. Pemanfaatan Biji Karet sebagai Semi Drying Oil dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut N-heksana. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(16).
- Nazarudin dan Paimin. 2006. *Strategi Pemasaran dan Pengolahan Karet*. Penebar Swadaya. Jakarta. 103 hal.
- Othmer, K. 1999. *Concise Encyclopedia of Chemical Technology*. Fourth Edition, A John Wiley & Sons, Inc., Publication.
- Rivai R.R, Damayanti F., Handayani M. 2015. *Pengembangan Potensi Biji karet (Hevea brasiliensis) sebagai Bahan Pangan Alternatif di Bengkulu Utara*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia 1 (2): 343- 346.
- Sabaris. 2013. *Extraction of Oil from Rubber Seed through Hydraulic Press and Kinetic Study of Acid Esterification of Rubber Seed Oil*. National Institute of Technology Calicut, Kozhikode 673601, India.
- Sai Bharadwaj, A.V.S.L, Singh M., Niju S., Begum M.S.N, Anantharaman. 2019. Biodiesel production from rubber seed oil using calcium oxide derived

from eggshell as catalyst-optimization and modeling studies. *Green Process Synth.* 8:430–442.

- Samart, C., Karnjanakom, S., Chaiya, C., Reubroycharoen, P., Sawangkeaw, R., Charoenpanich, M. 2019. *Statistical optimization of biodiesel production from para rubber seed oil by SO<sub>3</sub>H-MCM-41 catalyst.* Arab J Chem 12:2028–2036.
- Setapar, M. 2014. *Extraction of rubber (Hevea brasiliensis) seed oil using soxhlet method.* Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences Vol.10, No.1 (2014) 1-6.
- Setyawardhani, D.A., Distantina, S., Henfiana, H., Dewi, A.S. 2010. *Pembuatan Biodiesel Dari Asam Lemak Jenuh Minyak Biji Karet.* Prosiding Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses 2010, Teknik Kimia UNDIP, Semarang.
- Smith, H.P. 1955. *Farm Machinery and Equipment Inc.* Fourth Edition, New York : . Mc Graw-Hill Book Co.
- Suprayudi, M.A, Inara, C., Ekasari, J., Priyoutomo, N., Haga, Y., Takeuchi, T., Satoh S. 2015. Evaluasi nutrisi awal biji karet dan bungkil biji karet yang dihilangkan lemaknya sebagai sumber protein nabati untuk ikan mas *Cyprinus carpio L.* diet remaja. *Jurnal Penelitian Akuakultur.* 46: 2972–2981.
- Suwariani. 2017. *Teknik Defatting Bahan Medium Fermentasi dengan Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut n-Heksan.* Universitas Udayana. Denpasar.
- Swern, D.B. 1964. *Industrial Oil and Fat Product.* New York : Interscience Publ.
- Syamsunarno, M.B, Sunarno M.T.D. 2014. Karet benih Hevea brasiliensis sebagai kandidat bahan pakan ikan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan.* 135–142.
- Treybal, R.E., 1980. *Mass Transfer Operation,* Mc. Graw-Hill Kogakusha Ltd, Tokyo.
- Widyarani, R.E., Sanders, J.P.M, Bruins, M.E. 2014. Metode Biorefinery untuk pemisahan fraksi protein dan minyak dari biji karet. *Ind.Prod Tanaman.* 62:323–332.

Widyarani, C.S.C.W., Sanders, J.P.M., Bruins, A.K.U. 2016. Valorisasi Protein dari Pohon Karet. *Valorisasi Limbah dan Biomassa*. 8: 1027–1041.

Zhu, Y., Xu, J., Li, Q., Mortimer, P.E. 2014. Investigation of rubber seed yield in Xishuangbanna and estimation of rubber seed oil based biodiesel potential in Southeast Asia. *Energy*. 69:837–842