

**ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK BIJI PINANG HASIL
EKSTRAKSI PADA BERBAGAI TINGKAT KEMATANGAN BAHAN
BAKU BIJI PINANG**

**NELVIA YUNITA
J1A218057**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2024

**ANALISIS KARAKTERISTIK MINYAK BIJI PINANG HASIL
EKSTRAKSI PADA BERBAGAI TINGKAT KEMATANGAN BAHAN
BAKU BIJI PINANG**

**NELVIA YUNITA
J1A218057**

**Skripsi
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2024

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Nelvia Yunita
Nim : J1A218057
Jurusan : Teknologi Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini belum pernah diajukan dan tidak dalam proses pengajuan Dimanapun juga dan/atau oleh siapapun juga.
2. Semua sumber dan bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama penelitian telah disebutkan dan penyusunan skripsi ini bebas dari plagiarisme.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan atau dalam proses pengajuan oleh pihak lain atau didalam skripsi ini terdapat plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai pasal 12 ayat 1 butir g peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 17 tahun 2010 Tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi yakni Pembatalan Ijazah.

Jambi, 04 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Nelvia Yunita
J1A218057

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Karakteristik Minyak Biji Pinang Hasil Ekstraksi Pada Berbagai Tingkat Kematangan Bahan Baku Biji Pinang” oleh Nelvia Yunita NIM J1A218057, telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 04 Juli 2024 dihadapan Tim Penguji yang terdiri atas:

Ketua : Yernisa, S.TP., M.Si.
Sekretaris : Fenny Permata Sari, SP., M.Si
Penguji Utama : Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si
Penguji Anggota : Fera Oktaria, S.TP., M.P.

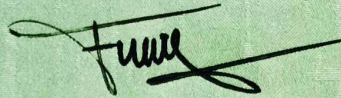
Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Yernisa, S.TP., M.Si.
NIP : 198203212005012003



Fenny Permata Sari, SP., M.Si
NIP : 198508012024212025

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian



Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si
NIP : 197209031999032004

Tanggal Ujian Skripsi : 04 Juli 2024

RIWAYAT HIDUP



Nelvia Yunita, dilahirkan di Jambi, 13 November 2000. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersuadara dari pasangan Bapak Zulkifli Adami dan Ibu Junaida. Penulis memulai pendidikan di SD Negeri 219 Kota Jambi pada tahun 2006-2012. Pada tahun 2012 Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 22 Kota Jambi sampai tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 1 Kota Jambi pada tahun 2015-2018. Pada tahun 2018 penulis menjadi mahasiswa S1 di Universitas Jambi dengan Program Studi Teknologi Industri Pertanian melalui Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN).

Selama mengikuti perkuliahan penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian (HIMATIP). Penulis pernah menjabat sebagai anggota Divisi Badan Pengembangan Organisasi HIMATIP periode 2019/2020. Penulis pernah menjabat sebagai anggota Divisi Mitra Masyarakat HIMATIP periode 2021/2022. Penulis juga pernah lolos pendanaan Program Inovasi Desa (Pro-ide) tahun 2021. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pondok Meja, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi pada bulan Oktober-Desember 2021, dengan Judul “Pemanfaatan Sumberdaya Alam di Desa Pondok Meja Untuk Menumbuhkan UMKM Baru Dikalangan Masyarakat Setempat”.

Penulis melakukan penelitian pada bulan Januari-Oktober 2023 dengan judul skripsi “Analisi Karakteristik Minyak Biji Pinang Hasil Ekstraksi Pada Berbagai Tingkat Kematangan Bahan Baku Biji Pinang” di bawah bimbingan Ibu Yernisa, S.TP., M.Si. Dan Ibu Fenny Permata Sari, SP., M.Si. Pada hari Kamis, Tanggal 04 Juli 2024 penulis melaksanakan ujian skripsi dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknologi Pertanian.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang)

MOTTO

‘Sesungguhnya Apa Yang Dijanjikan kepadamu Itu Pasti Terjadi’

(Q.S Al-Mursalat : 7)

“Ketahuilah Bahwa Kemenangan Bersama Kesabaran,
Kelapangan Bersama Kesempitan, dan
Kesulitan Bersama Kemudahan”

(HR. Tirmidzi)

“Ilmu Dan Cinta Tidak Bisa Dikejar Secara Bersama,
Korbankan Salah Satunya Atau Keduanya Akan Hancur”

PERSEMBAHAN

Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang dari siapa yang paling cepat lulus. Bukanlah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai. Karena mungkin ada suatu hal dibalik terlambatnya mereka lulus.

Setelah melalui banyak drama, menuai banyak luka dan air mata, akhirnya
Gelar Sarjana itu tersematkan.

Alhamdulillahirabbil’alamin

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Tak lupa sholawat beriring salam kuantarkan kepada Nabi besar Muhammad SAW.

Kerja Kerasku dalam bentuk skripsi ini Kupersembahkan Kepada
“Keluarga Tercinta”

Beribu terima kasih yang tiada terhingga kepada kedua orang tuaku, **Bapak Zulkifli Adami** dan **Ibu Junaida** yang telah memberikan cinta kasih sayang dan cinta yang tulus, mendoa'akan yang tak henti putus, berjuang membiayai menjadi donator tetap dan memberikan dukungan baik secara moral ataupun materi dalam menyelesaikan skripsi ini, sehingga dapat selesai dengan baik. Semoga kedua orang tua saya yang hebat ini diberikan kesehatan, panjang umur, bahagia selalu dan selalu ada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup saya. Teruntuk **adikku Amelia Julianti**, maafkan kakak yang belum bisa menjadi contoh yang baik, kakak mohon jangan ambil sikap dan perilaku kakak yang buruk.

“Dosen Tercinta”

Terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi saya Ibu **Yernisa, S.TP., M.Si.** dan Ibu **Fenny Permata Sari, S.P., M.Si.** atas bimbingan, ilmu dan semangat dalam penyusunan skripsi ini, sehingga saya bisa menjadi seorang sarjana. Terima kasih kepada Ibu **Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si.** dan Ibu **Fera Oktaria, S.TP., MP.** sebagai dosen penguji skripsi saya atas bimbingan, ilmu, dan saran yang luar biasa dan telah meluluskan saya. Terima kasih untuk dosen pembimbing akademik saya Bapak **Dr. Ir. Sahrial, M.Si** atas bimbingan dan motivasi yang diberikan selama perkuliahan. Tak lupa terima kasih untuk dosen dan staf-staf program studi Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan ilmu, bantuan dan Pelajaran yang bermanfaat selama perkuliahan sampai akhirnya mendapat gelar sarjana.

“Untuk Bestie Tecintaku”

Teruntuk wanita-wanita cantik ini **Puri Ramadhanti, Shinta Emelya, Astri Simbolon, Kak Inur,** dan **Al Mustamah** Terima kasih banyak untuk *support*, doa, kasih sayangnya, rasa kekeluargaannya dan waktu yang telah diberikan. Terima kasih telah bertahan menjadi sahabat saya selama ini. Terima kasih tidak pernah membiarkanku merasa sendirian. Terima kasih karena selalu ada di masa-masa sulit saya dan semoga kita menjadi orang yang sukses kedepannya. Mari

terus bersama menjadi bestie hingga tua meskipun dengan jarak dan kesibukan kita masing-masing.

“Untuk Tim Penelitian Tergacor Abizz”

Terima kasih kepada teman sepenelitian saya, **Agung Padila, S.TP, Andreas Simbolon, S.TP, Al Mustamah, dan Cucut Wilya Putri**. Karena selama penelitian kalian sudah banyak memberikan kenangan indah, saling membantu, berjuang bersama-sama dan saling *support* satu sama lain. Semoga kita semua menjadi orang yang sukses dan bermanfaat. Semoga kita bisa berjumpa kembali dimasa depan dengan versi terbaik kita masing-masing.

“Untuk Seseorang”

Terakhir terimakasih kepada seseorang yang dulu pernah bersama saya, terima kasih untuk patah hati yang diberikan saat proses penyusunan skripsi yang sekarang bisa menjadi pengingat untuk saya sehingga dapat membuktikan bahwa anda akan tetap menjadi menjadi alasan penulis untuk terus berproses menjadi pribadi yang lebih baik. Terima kasih telah menjadi bagian menyenangkan dan menyakitkan dari proses pendewasaan saya. Bersama lagi atau tidak, semoga kita selalu diberi kehidupan yang terbaik.

Terakhir semoga kita semua selalu diberikan kemudahan oleh Allah dalam segala urusan, dipermudah mendapat pekerjaan yang layak, dimurahkan rezekinya, diberikan keberkahan dalam hidupnya, dan semoga kita semua mendapatkan masa depan yang terbaik.

Aamiin Allahumma Aamiin

NELVIA YUNITA. J1A218057. Analisis Karakteristik Minyak Biji Pinang Hasil Ekstraksi Pada Berbagai Tingkat Kematangan Bahan Baku Biji Pinang. Pembimbing: Yernisa, S.TP., M.Si. dan Fenny Permata Sari, SP., M.Si.

RINGKASAN

Luas area perkebunan pinang di provinsi jambi mencapai 20,694 hektar. Biji pinang memiliki potensi untuk menghasilkan minyak biji pinang yang dikenal sebagai minyak nabati, minyak yang dapat diekstrak dari biji pinang muda sebesar 15,99% sedangkan biji pinang tua mengandung minyak sebesar 16,48%. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis biji pinang terhadap karakteristik minyak biji pinang dari ekstraksi yang dihasilkan dan untuk mengetahui jenis biji pinang yang tepat untuk menghasilkan minyak biji pinang dengan kualitas terbaik.

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) satu faktorial yaitu jenis biji pinang, dengan 3 taraf perlakuan dan 6 ulangan sehingga didapat 18 satuan percobaan. (P1= Pinang hijau sempurna, P2= Pinang hijau kekuningan, P3= Pinang kuning sempurna). Adapun prosedur pembuatan minyak meliputi, persiapan bahan baku, proses pengupasan, proses pengirisan, proses pengeringan, proses penggilingan, ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi, proses penyaringan minyak, proses pemisahan minyak dan pelarut. Parameter pengujian yaitu, analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat), analisa terhadap minyak (rendemen minyak, bobot jenis, kadar asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida, dan bilangan penyabunan), analisa terhadap ampas (rendemen ampas, kadar tanin, dan kadar flavonoid total).

Hasil penelitian menunjukkan jenis biji pinang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen minyak, bobot jenis, kadar asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida, bilangan penyabunan, dan rendemen ampas. Namun memberikan pengaruh nyata terhadap kadar tanin dan kadar flavonoid total. Perlakuan terbaik adalah perlakuan jenis biji pinang kuning sempurna dengan total nilai 16 dengan nilai rendemen minyak 9,75%, bobot jenis 0,94%, asam lemak bebas 2,37%, bilangan iod 10,72%, bilangan peroksida 36, 41 meq/100g, bilangan penyabunan 45,69 mg KOH/g. Adapun saran kepada peneliti selanjutnya lebih memperhatikan pada proses penyimpanan minyak agar tidak mudah teroksidasi.

Kata kunci: jenis biji pinang, minyak biji pinang, n-heksana.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Karakteristik Minyak Biji Pinang Hasil Ekstraksi Pada Berbagai Tingkat Kematangan Bahan Baku Biji Pinang”**.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada pihak-pihak terkait yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya. Ucapan terima kasih ini ditunjukkan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Forst Bambang Irawan, S.P., M.Sc., IPU. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
2. Ibu Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Jambi
3. Ibu Yernisa, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian.
4. Ibu Yernisa, S.TP., M.Si dan Ibu Fenny Permata Sari, SP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Ibu Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si dan Ibu Fera Oktaria, S.TP., M.P. selaku Dosen Penguji Skripsi.
6. Bapak Dr. Ir. Sahrial, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini penulis buat sebaik-baiknya, namun dengan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan. Penulis sangat mengharapkan segala saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan informasi lebih.

Jambi, 04 Juli 2024

Nelvia Yunita

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesis Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Pinang	4
2.2 Buah Pinang	5
2.3 Ekstraksi Minyak	7
2.4 Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Minyak	8
2.5 Standar Mutu Minyak Goreng	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat.....	10
3.2 Bahan dan Alat	10
3.3 Rancangan Penelitian	10
3.4 Tahapan Penelitian	10
3.5 Parameter yang Diamati.....	11
3.6 Analisis Data	17
3.7 Penentuan Perlakuan Terbaik (Lesmana, 2018).....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Analisa Bahan Baku.....	18
4.2 Hasil Analisa Minyak Biji Pinang.....	18
4.3 Hasil Analisa Ampas Biji Pinang	24
4.4 Penentuan Perlakuan Terbaik (Lesmana, 2018).....	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28

5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
1. Komponen Proksimat Serbuk Biji Pinang Muda dan Biji Pinang Tua	6
2. SNI 01-3741-2013 Tentang Standar Mutu Minyak Goreng.....	9
3. Data Analisa Proksimat Biji Pinang (Biji Pinang Kering).....	18
4. Nilai Rata-Rata Rendemen Minyak Biji Pinang	19
5. Nilai Rata-Rata Bobot Jenis Minyak Biji Pinang	19
6. Nilai Rata-Rata Asam Lemak Bebas Minyak Biji Pinang	20
7. Nilai Rata-Rata Bilangan Iod Minyak Biji Pinang	21
8. Nilai Rata-Rata Bilangan Peroksida Minyak Biji Pinang.....	22
9. Nilai Rata-Rata Bilangan Penyabunan Minyak Biji Pinang	23
10. Nilai Rata-Rata Rendemen Ampas Hasil Ekstraksi	24
11. Nilai Rata-Rata Kadar Tanin Hasil Ekstraksi	25
12. Nilai Rata-Rata Kadar Flavonoid Total Hasil Ekstraksi	26
13. Penentuan Perlakuan Terbaik	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
1. Tanaman Pinang (<i>Areca catechu L.</i>)	4

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Serbuk Biji Pinang	34
2. Diagram Alir Pembuatan Minyak Biji Pinang	35
3. Luas Lahan Produksi dan Produktivitas Pinang	36
4. Luas Area Tanaman dan Produksi Pinang.....	37
5. Data Analisis Sidik Ragam Rendemen Minyak	38
6. Data Analisis Sidik Ragam Bobot Jenis.....	39
7. Data Analisis Sidik Ragam Asam Lemak Bebas.....	40
8. Data Analisis Sidik Ragam Bilangan Iod.....	41
9. Data Analisis Sidik Ragam Bilangan Peroksida	42
10. Data Analisis Sidik Ragam Bilangan Penyabunan.....	43
11. Data Analisis Sidik Ragam Rendemen Ampas	44
12. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Tanin.....	45
13. Data Analisis Sidik Ragam Kadar Flavonoid Total	46
14. Dokumentasi Penelitian	47

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman pinang (*Areca catechu L*) termasuk kedalam jenis palma, tanaman pinang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan, minuman, obat, pewarna dan kosmetik terutama bagian bijinya (Cahyanto, 2018). Tanaman pinang merupakan komoditas unggulan Provinsi Jambi selain kelapa sawit, kakao, karet dan kelapa (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi, 2014).

Salah satu daerah potensial yaitu Provinsi Jambi. Dinas perkebunan Provinsi Jambi (2019), menyatakan bahwa luas perkebunan pinang di Provinsi Jambi sekitar 20.694 hektar. Provinsi Jambi mempunyai dua daerah yang memiliki lahan pinang terluas yaitu kabupaten Tanjung Jabung Timur dan Tanjung Jabung Barat. Kabupaten Tanjung Jabung Timur mempunyai luas lahan pinang sekitar 9.095 hektar dengan produksi biji pinang kering mencapai 3.207 ton. Kabupaten Tanjung Jabung Barat mempunyai luas lahan pinang 10.632 hektar dengan produksi biji pinang kering mencapai 9.955 ton (BPS Jambi, 2018).

Perbedaan antara buah pinang hijau sempurna, pinang hijau kekuningan dan pinang kuning sempurna, pinang kuning sempurna yakni buah pinang berkulit orange serta memiliki konsistensi buah yang keras, sedangkan pinang hijau kekuningan yakni pinang dengan kulit buah berwarna hijau yang lebih dominan dibandingkan warna kuning serta memiliki buah yang tidak terlalu keras dan lunak, sedangkan pinang hijau sempurna berkulit hijau muda hingga hijau tua serta memiliki konsistensi buah yang lunak. Pinang muda memiliki rasa kelat yang lebih menonjol dari pinang tua (Staples dan Bevacqua, 2006).

Dalam buah pinang terdapat kandungan polifenol, tanin, lemak, gula, air dan minyak yang mengandung alkaloid, dalam biji pinang juga mengandung senyawa antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas seperti senyawa tanin dan flavonoid, dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa tanin dan alkaloid yang ada dalam minyak biji pinang adalah komponen yang memiliki manfaat bagi kesehatan (Sihombing, 2000).

Menurut Shen dan Duan (2009) menyatakan biji pinang mengandung fenol 31.1%, polisakarida 18,7%, lemak 14,0%, serat 10,8% dan alkaloid 0,5%. Sedangkan menurut Mathew et al. (2014), biji pinang mengandung polifenol 20%, karbohidrat 20%, lemak 15%, alkaloid 0,5%, protein, serat kasar dan senyawa mineral. Menurut (Yernisa, dkk, 2015) pada biji pinang muda mengandung minyak 15,99% sedangkan biji pinang tua mengandung minyak 16,48%.

Biji pinang memiliki potensi untuk menghasilkan minyak biji pinang yang dikenal sebagai minyak nabati. Biji pinang mengandung lemak atau minyak menurut (Zhang, et al, 2011), minyak yang dapat diekstrak dari biji pinang sebanyak 12,48% dimana minyak tersebut mengandung asam miristat 30,78%, asam palmitat 19,23%, asam oleat 26,86% dan asam linoleat 19,56%, 51,18% merupakan asam lemak jenuh dan 48,81% asam lemak tidak jenuh dengan 20,10% berupa *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) dari total asam lemak minyak yang dihasilkan. Minyak biji pinang dapat diperoleh melalui proses ekstraksi, diantaranya metode pengepresan, *solvent extraction*, dan maserasi. Metode maserasi dapat digunakan untuk pengambilan minyak. Maserasi adalah metode ekstraksi dengan prinsip pencapaian kesetimbangan konsentrasi, dengan cara merendam bahan dalam pelarut. Keuntungan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan, serta digunakan untuk bahan yang tahan atau tidak tahan panas (Lathifa, 2008).

Metode maserasi termasuk kedalam ekstraksi padat-cair, prinsip pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar. Oleh karena itu selain waktu dan suhu, jenis pelarut juga sangat berpengaruh terhadap hasil ekstraksi. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan adalah N-heksana, karena memiliki stabilitas tinggi, mudah menguap, korosi rendah, residu (endapan) bahan yang tertinggal lebih sedikit pada minyak yang diekstrak (Orhevba dan Jinadu, 2011).

Pemanfaatan buah pinang untuk pengolahan pangan masih terbatas pada masyarakat tertentu, hal ini dikarenakan pada umumnya pinang hanya digunakan dalam kegiatan menyirih pinang, oleh karena itu diperlukan terobosan dalam pola pengolahan pinang, seperti biji pinang dapat diformulasi dengan bahan pangan lain sehingga menjadi produk makanan yang lazim dikonsumsi atau dapat digunakan

sebagai bahan pengawet. Dalam pemanfaatan buah pinang untuk pangan, pinang dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi produk makanan ringan, minyak pinang dan bahan pengawet makanan (Barlina, 2007).

Pengembangan produk dengan menggunakan minyak biji pinang harus mengetahui karakteristik dari minyak tersebut, sehingga diketahui kadar yang tepat dan sesuai dengan produk yang dikembangkan. Pengaplikasian antara minyak biji pinang dan produk yang akan dikembangkan pasti memiliki standar yang dituju sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 3741:2013), sehingga perlu adanya analisis karakteristik dari produk yang dihasilkan. Sehingga pada penelitian ini diharapkan mendapatkan minyak dari biji pinang tanpa merusak kandungan yang ada pada biji pinang.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk mengambil penelitian dengan judul **“Analisis Karakteristik Minyak Biji Pinang Hasil Ekstraksi Pada Berbagai Tingkat Kematangan Bahan Baku Biji Pinang”**.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis bahan baku biji pinang terhadap karakteristik minyak biji pinang.
2. Untuk mengetahui jenis biji pinang yang tepat untuk menghasilkan minyak biji pinang dengan kualitas terbaik.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh jenis bahan baku biji pinang terhadap karakteristik minyak biji pinang.
2. Terdapat jenis biji pinang tertentu yang menghasilkan minyak biji pinang dengan kualitas terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi tentang karakteristik minyak biji pinang hasil ekstraksi pada berbagai tingkat kematangan bahan baku biji pinang.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pinang

Tanaman pinang (*Areca catechu* L) merupakan sejenis tanaman palma yang memiliki buah yang banyak digunakan untuk bahan kosmetik, dikonsumsi, kesehatan, sebagai bahan pewarna serta sebagai pestisida organik (Jaiswal 2005). Klasifikasi tanaman pinang (*Areca catechu* L) menurut (Sastrahidayat, 2016) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Super divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Arecales*
Famili : *Arecaceae*
Genus : *Areca*
Spesies : *Areca catechu* L.



Gambar 1. Tanaman Pinang (*Areca catechu* L.)

Karakteristik tumbuhan pinang memiliki tinggi mencapai 15-20 meter batang tegak lurus bergaris Tengah, tidak memiliki cabang, dan memiliki akar serabut berwarna putih. Daun tanaman pinang mempunyai Panjang 85 cm dan lebar 5 cm dan bergigi. Buah pinang berbentuk lonjong seperti bulat telur dan buah berkecambah setelah 1,5-4 bulan dengan dinding buah yang berserabut. Buah muda berwarna hijau sedangkan yang masak berwarna kuning (Agusta, 2001). Selain itu pinang dapat tumbuh dengan baik pada suhu optimum 20-32°C dengan kelembapan udara sebesar 50-90%. Keasaman tanah yang sesuai untuk pertumbuhan pinang

pada Ph sekitar 4-8%. Tanaman pinang memerlukan penyinaran langsung untuk pertumbuhannya supaya memperoleh produksi secara optimal (Dermawan, 2008). Luas lahan tanaman pinang di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 137.000 hektar, dengan produksi 47.000 ton dan produktivitas 0.34 ton/hektar. Petani umumnya menanam pinang secara tradisional sebagai tanaman batas kebun atau tanaman pagar. Pengolahan buah pinang menjadi biji pinang kering pun masih secara tradisional (Direktorat Jendral Perkebunan, 2016).

Areal perkebunan tanaman pinang di dominasi oleh Provinsi di wilayah Sumatera. Provinsi Jambi menempati urutan keempat sebagai sentra penyebaran pinang terbesar di Indonesia memiliki potensi keragaman genetik plasma nutfah pinang yang luas. Keadaan luas lahan, produksi, produktivitas dan jumlah petani pinang di Provinsi Jambi Tahun 2019, terlihat pada **Lampiran 3**.

Luas Areal Tanaman (hektar) dan Produksi (ton) Perkebunan Pinang Menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, 2020 dan 2021 dapat dilihat pada **Lampiran 4**. Berdasarkan **Lampiran 4** dapat diketahui bahwa produksi pinang di kecamatan Betara pada tahun 2020 menduduki peringkat ke enam dengan luas lahan sebesar 1042 hektar sedangkan pada tahun 2021 menduduki peringkat ke empat dengan luas lahan sebesar 1046 hektar.

2.2 Buah Pinang

Buah pinang terdiri atas tiga lapisan yaitu lapisan luar (*epicarp*) yang tipis, lapisan Tengah (*mesocarp*) berupa serabut, dan lapisan dalam (*endocarp*) berupa biji. Buah pinang hijau Ketika masih muda dan berubah menjadi jingga atau merah kekuningan setelah masak (Arief, 2012).

Biji pinang berwarna kuning sampai coklat kemerahan, agak berlekuk-lekuk dengan warna lebih muda. Pada bidang irisan biji tampak perisperm berwarna coklat tua dengan lipatan tidak beraturan menembus endosperm yang berwarna agak keputihan (Depkes RI, 1998). Komponen utama penyusun biji pinang adalah air, protein, karbohidrat, lipid, serat kasar, polifenol (flovonol dan tanin), alkaloid dan bahan mineral. Komponen proksimat pada biji pinang muda (hijau) dan biji pinang yang telah tua dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komponen Proksimat Serbuk Biji Pinang Muda dan Biji Pinang Tua

Komposisi (%)	Biji Pinang Muda	Biji Pinang Tua
Air	6,28	5,53
Protein	5,36	3,96
Lipid	15,99	16,48
Abu	1,81	1,73
Serat Kasar	10,34	12,25
Karbohidrat	60,22	60,05

Sumber: Yernisa, dkk (2015).

Buah pinang mengandung tanin *arecatannin* dan asam galat, *tripenol*, dan lignin. Beberapa senyawa alkaloid, tannin, dan zat *polifenol* serta vitamin A, *tiamin*, *riboflavin*, *niasin*, dan asam askorbat juga terkandung dalam buah pinang (Savitri, 2016). Menurut Vanimakhal dan Ezhilarasi (2016), terdapat beberapa metabolit sekunder yang terkandung dalam biji pinang, yaitu saponin, flavonoid, tanin terkondensasi, tanin terhidrolisis, fenol, steroid, alkaloid, dan protein. Alkaloid dan tanin merupakan kandungan tertinggi pada biji pinang.

Tanin dan alkaloid merupakan komponen penting dari biji pinang. Tanin tergolong senyawa *polifenol* dapat larut dalam gliserol, alkohol, akan tetapi tidak dapat larut dalam benzene, eter dan petroleum eter. Kandungan total fenolik pada biji pinang tergolong tinggi yaitu 7,91g/100 g. Biji pinang segar mengandung kira-kira 50% lebih banyak alkaloid dibandingkan biji pinang yang telah diproses (Subroto, 2006).

Kandungan dari sekian banyak komponen utama dari biji pinang adalah karbohidrat, lemak, serat, *polyphenol* termasuk flavonoid dan tanin, alkaloid dan mineral. Biji pinang mengandung tanin sebesar 15%, kanji, resin dan lemak 14% terdiri dari asam palmitat, oleat, stearat, kaproat, kaprilat, laurat dan miristat (Subroto, 2006). Selain itu konsentrasi flavonoid dalam biji pinang menurun seiring dengan bertambahnya kematangan buah (Ihsanurrozi, 2014).

Pemanfaatan biji pinang secara tradisional sudah berlangsung sejak dulu, penggunaan biji pinang dipakai dalam kegiatan menyirih. Contoh dari pemanfaatan biji pinang adalah pinang dapat digunakan sebagai bahan pokok atau sumber energi, sebagai bahan baku obat, sebagai bahan kosmetik dan sebagai anti depresi. Dalam pengolahan produk pangan pinang dapat diolah menjadi makanan ringan, bahan pengawet, bahan baku kopi, permen, dan minyak biji pinang (Barlina, 2007).

2.3 Ekstraksi Minyak

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan sifat tertentu, terutama kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda. Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang telah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia (Sembiring, 2007).

Ekstraksi minyak atau lemak adalah cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari sel-sel bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Sebagai senyawa hidrokarbon, minyak dan lemak atau lipid pada umumnya tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik. Pemilihan bahan pelarut yang paling sesuai untuk ekstraksi minyak dan lemak adalah dengan menentukan derajat polaritasnya. Pada dasarnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya (Ketaren, 2008).

Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan bahan dengan derajat yang cocok ke dalam benjana, kemudian di tuangi dengan penyari 75 bagian, di tutup dan di biarkan selama 3-5 hari, terlindung dari cahaya sambil di aduk sekali-kali setiap hari lalu di peras dan ampasnya di maserasi kembali dengan cairan penyari. Penyari di akhiri setelah pelarut tidak bewarna lagi, lalu di pindahkan ke dalam bejana tertutup, di biarkan pada tempat yang tidak bercahaya, setelah dua hari lalu endapan di pisahkan. Maserasi adalah prinsip kelarutan *like dissolve like* yang mana pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar (Simpén, 2008).

Pada proses pengambilan minyak biji kemiri dengan ekstraksi menggunakan pelarut dapat dilakukan secara batch, dengan menggunakan variasi antara bahan dan pelarut (1/5, 1/10, dan 1/15). Rendemen yang di peroleh dari hasil ekstraksi mencapai 41%-63%, semakin besar perbandingan antara bahan dan pelarut maka akan semakin besar rendemen yang dihasilkan (Arlene,dkk, 2010). Kelebihan ekstraksi menggunakan pelarut antara lain pelarut yang telah digunakan dapat di *recycle* sehingga lebih efisien, minyak yang dihasilkan lebih murni karena

pelarut hanya akan melarutkan minyaknya saja bukan komponen lain dari bahan yang di ekstrak, rendemen yang dihasilkan tinggi (Pamata, 2008).

2.4 Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Minyak

1. Sifat fisik meliputi :

a. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi persepsi rasa enak dari suatu makanan. Dalam industri pangan uji terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian terhadap hasil produksinya, apakah produksinya disukai atau tidak oleh konsumen. Aroma suatu produk ditentukan saat zat-zat volatil masuk kedalam saluran hidung dan ditanggapi oleh sistem penciuman (Soearto, 2002).

b. Warna

Warna merupakan atribut fisik yang dinilai terlebih dahulu ke dalam penentuan mutu makanan dan terkadang bisa dijadikan ukuran untuk menentukan citra rasa, tekstur, nilai gizi dan sifat mikrobiologis (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010). Warna minyak atau lemak dapat diketahui dengan membandingkan warna contoh dengan warna standar. Perubahan warna pada minyak menjadi warna gelap dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu suhu pemanasan yang terlalu tinggi sehingga minyak teroksidasi. Warna minyak dapat ditentukan dengan spektrofotometer (Przybylski, 2000).

2. Sifat kimia meliputi:

a. Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri. Cara yang sering digunakan untuk menentukan bilangan peroksida, berdasarkan pada reaksi antara alkali iodide dalam larutan asam dengan ikatan peroksida. Iod yang dibebaskan pada reaksi ini kemudian dititrasi dengan natrium tiosulfat. Penentuan peroksida ini kurang baik dengan cara iodometri biasa, meskipun peroksida bereaksi sempurna dengan alkali iod. Hal ini disebabkan karena peroksida jenis lainnya hanya bereaksi sebagian.

Disamping itu dapat terjadi kesalahan yang disebabkan oleh reaksi antara alkali iodide dengan oksigen dari udara (Ketaren, 2012).

b. Bilangan Asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak, bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1gram minyak (Ketaren, 2012).

c. Bobot Jenis

Bobot jenis dari minyak biasanya ditentukan pada temperatur 250°C, akan tetapi dalam hal ini dianggap penting juga diukur pada suhu 400°C (Ketaren, 2012).

2.5 Standar Mutu Minyak Goreng

Adapun standar mutu minyak goreng yang sudah ditetapkan oleh badan standarisasi nasional (BSN) yaitu SNI 01-3741-2013. SNI ini merupakan revisi dari SNI 01-3741-2000, menetapkan bahwa standar mutu minyak goreng seperti pada

Tabel 2.

Tabel 2. SNI 01-3741-2013 Standar Mutu Minyak Goreng

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
2	Kadar Air Dan Bahan Menguap	%(b/)	Maks 0,15
3	Bilangan Asam	mg KOH/g	Maks 0,6
4	Bilangan Peroksida	mek /Kg	Maks 10
5	Minyak Pelican	-	Negative
6	Asam Linolenat (C18:3) Dalam Komposisi Asam Lemak Minyak	%	Maks 2
7	Cemaran Logam	mg/kg	
7.1	Kadium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0/250,0*
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1

(Sumber: SNI 3741:2013)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Oktober 2023 di Laboratorium Analisis dan Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Jambi

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pinang yang kulitnya bewarna hijau sempurna, hijau kekuningan dan kuning sempurna, pelarut N- heksana. Sedangkan bahan yang digunakan untuk parameter pengujian adalah aquades, etanol, NaOH, Iodine Monoklorida (reagent wijjs), KI, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, indikator fenoltalein, HCL, KOH, asam asetat glasial, kloroform, folin ciocalteu, Na_2CO_3 , asam tanat, AlCl_3 , dan CH_3COOK .

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, oven, aluminium foil, tabung reaksi, vortex, kuvet, spektrofotometri, UV-Vis, rotary evaporator, piknometer 5ml, buret, gelas ukur, labu ukur, corong kertas saring, erlenmeyer, thermometer, sendok pengaduk, mikropipet, dan hot plate.

3.3 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan jenis biji pinang yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali pengulangan sehingga di peroleh 18 satuan percobaan . faktor perlakuannya adalah sebagai berikut:

P₁ : Pinang hijau sempurna

P₂ : Pinang hijau kekuningan

P₃ : Pinang kuning sempurna

3.4 Tahapan Penelitian

3.1.1 Persiapan Bahan

Pinang (*Areca catechu L.*) yang digunakan untuk pembuatan minyak biji pinang diperoleh dari Desa Makmur Jaya, Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. Pinang yang digunakan memiliki ciri- ciri

berdasarkan warna kulitnya, yaitu hijau sempurna, hijau kekuningan (lebih dominan hijau dibandingkan kuning), dan kuning sempurna. Buah pinang yang diambil berbentuk lonjong.

3.1.2 Ekstraksi Minyak Biji Pinang

Ekstraksi minyak biji pinang dilakukan dengan metode ekstraksi pelarut dengan maserasi. Bahan baku yang digunakan pada tahap ini adalah beberapa jenis buah pinang yang kulitnya bewarna hijau sempurna, hijau kekuningan dan kuning sempurna, dengan pelarut yang digunakan adalah pelarut n-hexsana. Biji pinang diiris dengan ketebalan sekitar 2 mm, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 48 jam. Irisan pinang kering digiling menggunakan discmill (40 mesh) sehingga diperoleh serbuk biji pinang (Yernisa, dkk, 2015).

Serbuk biji pinang yang telah digiling dimeserasi menggunakan pelarut n-Heksana dengan perbandingan 1:3 (b/v) selama 3x24 jam dan diaduk selama proses meserasinya, pengadukan dilakukan pada jam yang sama yaitu pagi jam 09.00, siang pada jam 13.00 dan sore pada jam 17.00. hasil maserasi disaring dengan kertas saring sehingga diperoleh filtrat dan ampas. Filtrat kemudian dipisahkan dari pelarutnya menggunakan vacum rotary evaporator pada suhu 60-65°C sampai ditandai dengan tidak adanya tetesan pelarut. Setelah itu minyak biji pinang yang telah terpisah dari N-heksana dimasukkan ke dalam botol kaca dan selanjutnya siap dianalisis.

3.5 Parameter yang Diamati

Bahan baku dianalisa proksimat (air, abu, lemak, protein, karbohidrat). Pengamatan terhadap minyak meliputi rendemen minyak, bobot jenis, kadar asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida, bilangan penyabunan. Pengamatan terhadap ampas meliputi rendemen ampas, kadar tannin dan kadar flavonoid.

3.1.3 Kadar Air (Modifikasi AOAC, 2005)

Cawan kosong dibersihkan dan disterilkan dalam oven 30 menit pada suhu 105°C kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang beratnya. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan kosong yang telah diketahui beratnya. Cawan dan sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15

menit dan ditimbang. Pengeringan ini diulang sampai mendapatkan berat konstan. Kadar air yang diperoleh menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

W_0 = Berat cawan kosong (gram)

W_1 = Berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (gram)

W_2 = Berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (gram)

3.1.4 Kadar Abu (AOAC, 2005)

Prinsip analisa kadar abu yaitu untuk mengetahui jumlah abu yang terdapat pada suatu bahan terkait dengan mineral dari bahan yang dianalisis. Cawan abu porselen dibersihkan dan dikeringkan di dalam oven bersuhu sekitar 105°C selama 30 menit. Cawan abu porselen kemudian dimasukkan ke dalam desikator 30 menit dan kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 5 gram ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam cawan abu porselen. Cawan selanjutnya dibakar di atas kompor listrik sampai tidak berasap dan dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 600°C selama 7 jam. Cawan dimasukkan di dalam desikator dibiarkan sampai dingin dan kemudian ditimbang.

$$\text{Kadar Abu \%} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan abu porselen kosong (g)

B = Berat cawan abu porselen dengan sampel (g)

C = Berat cawan abu porselen dengan sampel yang sudah dikeringkan (g)

3.1.5 Kadar Lemak (AOAC, 1984)

Timbang sampel dengan teliti sebanyak 1 g (L) dan bungkus dengan kertas saring bebas lemak, lalu keringkan dalam oven 105°C selama 5 jam. Dinginkan sampel dalam eksikator dan timbang (M). Sampel dimasukkan kedalam tabung ekstraksi soxhlet. Alat soxhlet diisi dengan pelarut lewat kondensor dengan corong. Alat pendingin dialirkan dan pemanas dihidupkan. Lalu ekstraksi selama 16 jam sampai pelarut pada alat soxhlet terlihat jernih. Sampel dikeluarkan dari alat soxhlet dan dikeringkan dalam oven 105°C selama 5 jam, kemudian didinginkan dalam deksikator dan timbang (N).

$$\text{Lemak \%} = \frac{M-N}{L} \times 100\%$$

3.1.6 Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 1980)

Bahan ditimbang sebanyak 0,3 gram kemudian dimasukkan kedalam labu destruksi. Tambahkan kira-kira 0,2 g katalis campuran dan 5 ml H₂SO₄ pekat kemudian panaskan campuran tersebut dalam lemari asam. Perhatikan proses destruksi selama pemanasan agar tidak meluap. Destruksi dihentikan bila larutan sudah menjadi hijau terang aatau jernih, lalu dinginkan dalam lemari asam. Larutan dimasukan kedalam labu destilasi dan diencerkan dengan 90 ml aquades. Masukan beberapa buah batu didih, sisipkan labu erlenmeyer yang berisi 25 ml H₂SO₄ 0,3 N dan 2 tetes indikator campuran (Methyl red 0,1% dan Bromcresol green 0,2% dalam alkohol) dan hubungkan ke sistem destilasi yakni bagian ujung pipa ke dalam larutan erlenmeyer (Larutan ini berfungsi untuk menangkap hasil sulingan yang mengandung NHg). Dituangkan perlahan-lahan (melalui dinding labu) 20 ml NaOH 40% dan hubungkan pada desilator. Penyulingan dilakukan hingga N dari cairan tersebut tertangkap oleh H₂SO₄ yang terdapat pada erlenmeyer (2/3 dari cairan yang ada pada labu destilasi menguap atau terjadi letupan kecil atau erlenmeyer mencapai volume 75 ml). Labu erlenmeyer berisi sulingan diambil dan dititer kembali dengan NaOH 0,3 N (Normalitas NaOH). Perubahan dari warna kebiru kehijau menandakan titik akhir titrasi (A). Bandingkan dengan titar blanko (B).

$$\text{Kadar Protein \%} = \frac{(B-C) \times N \text{ NaOH} \times 0,14 \times 6,25}{\text{Berat Bahan (g)}} \times 100\%$$

3.1.7 Karbohidrat *by difference* (AOAC, 2005)

Prosedur analisa Karbohidrat mengacu pada Analisa Kadar Karbohidrat (AOAC 2005). Kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference* yaitu hasil pengurangan dari 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan. Hal ini karena karbohidrat sangat berpengaruh kepada zat gizi lainnya. Kadar karbohidrat dapat dihitung dengan menggunakan rumus.

$$\text{Karbohidrat \%} = 100 \times (\% \text{ Air} - \% \text{ Abu} - \% \text{ Lemak} - \% \text{ Protein})$$

3.1.8 Rendemen Minyak (SNI 8028-1-2014)

Rendemen minyak adalah perbandingan antara bobot minyak yang dihasilkan dengan bobot bahan baku yang digunakan dalam satuan persen.

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan}}{\text{Berat serbuk sebagai bahan baku awal}} \times 100\%$$

3.1.9 Bobot Jenis (SNI 06-2385-2006)

Prosedur kerja yang dilakukan untuk pengujian bobot jenis minyak, yaitu cuci dan bersihkan piknometer, kemudian bilas dengan etanol, keringkan bagian dalam piknometer tersebut dengan arus udara dingin dan siapkan tutupnya, biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit dan timbang (m), isi piknometer dengan air suling yang telah dididkan dan biarkan pada suhu 20°C, sambil menghindari adanya gelembung-gelembung udara, celupkan piknometer ke dalam penangas air pada suhu 20°C ± 0,2°C selama 30 menit, sisipkan penutupnya dan keringkan piknometernya, biarkan piknometer di dalam lemari timbang selama 30 menit, kemudian timbang dengan isinya (m1). Kosongkan piknometer tersebut, cuci dengan etanol, kemudian keringkan dengan arus udara kering, isilah piknometer dengan contoh minyak dan hindari adanya gelembung udara, celupkan kembali piknometer ke dalam penangas air pada suhu 20°C ± 0,2°C selama 30 menit, sisipkan tutupnya dan keringkan piknometer tersebut, biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit (m2).

$$\text{Bobot Jenis} = \frac{M2-M}{M1-M}$$

Keterangan:

M = Massa piknometer kosong

M1 = Massa piknometer berisi air (g)

M2 = Massa piknometer berisi minyak pinang (g)

3.1.10 Asam Lemak Bebas (FFA) (SNI 7709-2012)

Timbang 5 gram minyak menggunakan erlenmeyer yang telah ditimbang terlebih dahulu berat erlenmeyer. Tambahkan 50 ml Etanol 95% kocok sempurna. Panaskan selama 5 menit pada penangas air dengan suhu 60-80°C sambil diaduk. Tambahkan 2 tetes indikator Phenolphthalein 1%, titrasi dengan larutan standar NaOH 0,01 N sampai warna merah jambu yang tidak hilang selama 30 detik. Ulangi percobaan 2 kali, lalu catat volume.

$$\text{FFA \%} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam lemak}}{\text{Berat sampel (gr)} \times 100} \times 100\%$$

Keterangan:

N = Normalitas NaOH setelah standarisasi

BM = 228,37 g/mol (Asam miristat)

3.1.11 Bilangan Iod (AOAC, 2005)

Angka Iod adalah jumlah gram iod yang dapat diikat oleh 100 g lemak atau minyak. Untuk mengetahui angka iod menimbang kurang lebih 0,5 g minyak hasil ekstraksi dalam botol timbang, kemudian dipindahkan pada erlenmeyer 250 ml dengan menambahkan eter sebanyak 3 ml, lalu ditambah 20 ml larutan iodine monoklorida (reagent wijs), tutup dan kocok selama 1 menit. Setelah itu ditambharkan KI 10% sebanyak 10 ml dan ditambah aquades sebanyak 50 ml. Kemudian dititrasi dengan larutan standar thio- sulfat 0,1 N sampai warna kuning muda, lalu diberi larutan amilum 1% sebanyak 1-2 ml kemudian dititrasi lagi hingga warna biru hilang. Dilakukan juga terhadap blanko.

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{\text{ml titrasi (blanko sampel)} \times \text{gram sampel} \times N \text{ thiosulfat} \times 12,691}{\text{Berat sampel}}$$

3.1.12 Bilangan Peroksida (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram ke dalam labu erlenmeyer 250 ml tertutup. Selanjutnya ke dalam erlenmeyer ditambahkan 12 ml kloroform dan 18 ml asetat glasial. Larutan di goyang-goyangkan sampai bahan terlarut semua. Setelah semua bahan tercampur, ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh kalium iodida, didiamkan di dalam ruang gelap selama 30 menit selanjutnya, ditambahkan 30ml aquades. Berikutnya ke dalam campuran larutan ditambahkan 0,5 ml amilum 1% dan segera titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N hingga larutan berubah warna biru sampai warna biru menghilang. Penetapan dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali dan sesuai dengan SNI 01-3741-2013. Bilangan peroksida dinyatakan dalam mg-equivalen peroksida dalam setiap 100 gram sampel. Dengan cara yang sama dibuat titrasi blanko.

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{(V_0 - V_1) N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{Berat sampel}} \times 1000$$

Keterangan:

V0 = Volume titrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ pada sampel

V1 = Volume titrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ pada blanko

N = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

3.5.11 Bilangan Penyabunan (SNI 01-3553-1998)

Pengujian bilangan penyabunan dimulai dari menimbang sampel sebanyak 2 gram, lalu tambahkan 25 ml KOH dan serta methanol 0,1 N serta di reaksiakan selama 10 menit dan di panaskan pada suhu 60°C selama 1 jam. menambahkan indikator *fenolfthalein* (pp) 2 tetes sampai berubah warna, setelah itu di titrasi menggunakan HCl 0,5 N sampai tidak ada warna ungu.

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{(Vb - Vs) \times N \text{ KOH} \times 56,1}{g}$$

Keterangan:

Vb = Volume HCl untuk titrasi blanko (ml)

Vs = Volume HCl untuk titrasi sampel (ml)

N KOH = Normalitas KOH

56,1 = Bobot molekul KOH

3.5.12 Rendemen Ampas (Misnawi *et al.*, 2003)

Rendemen ampas adalah perbandingan antara bobot ampas yang di dihasilkan dengan bobot bahan baku yang digunakan dalam satuan persen.

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat ampas setelah di oven}}{\text{Berat ampas sebelum ekstraksi}} \times 100$$

3.5.13 Kadar Tanin (Malangngi *et al.*, 2012)

a. Penyiapan Larutan Standar Asam Tanat

Untuk menyiapkan larutan asam tanat, digunakan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Setiap konsentrasi tersebut diambil 1 ml, kemudian ditambahkan 0,1 ml reagen *Folin Ciocalteu* dan diaduk menggunakan vortex selama 5 menit. Kemudian, ditambahkan 2 ml Na_2CO_3 20% dan diaduk kembali menggunakan vortex selama 5 menit. Setelah diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar, absorbansi larutan diukur pada 760 nm.

b. Penetapan Kandungan Total Tanin

Untuk melakukan uji ini, diambil 1 ml sampel yang dicampur dengan 0,1 ml pereaksi *Folin Ciocalteu*, lalu ditambahkan 2 ml Na_2CO_3 20% dan dihomogenkan menggunakan vortex. Setelah itu, larutan diinkubasi selama 30

menit pada suhu kamar dan kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang 760 nm.

3.5.14 Kadar Flavonoid Total (Tafzi *et al.*, 2017)

Pengujian total flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri, dengan diambil sampel sebanyak 500 μ L dan dimasukkan ke dalam tabung ulir, selanjutnya ditambahkan 100 μ L AlCl_3 10% dan 100 μ L CH_3COOK 1M serta 4,3 mL aquades. Sampel kemudian divortex dan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit, kemudian dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 415 nm. Total flavonoid ditentukan berdasarkan kurva standar quersetin, dan dinyatakan dalam satuan $\mu\text{g/mL}$.

Kadar flavonoid total ditentukan dengan menggunakan spektrofotometri melalui metode pembentukan kompleks menggunakan aluminium klorida. Sampel dimasukkan dalam labu takar 10 mL, ditambah 4 mL aquades dan 0,3 mL larutan NaNO_2 , kemudian dibiarkan selama 6 menit. Selanjutnya, larutan ditambah dengan 0,3 mL AlCl_3 10% dan dibiarkan selama 15 menit dan dibaca absorbansi pada panjang gelombang 510 nm, terhadap blanko terdiri atas semua pereaksi yang digunakan dengan tidak disertai kuersetin atau sampel. Pembuatan kurva baku kuersetin dibuat dengan seri konsentrasi 9; 10; 11; 12; 13 $\mu\text{g/mL}$ kandungan flavonoid total dinyatakan sebagai mg equivalen kuersetin tiap 1 gr berat ekstrak.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam pada taraf 5% dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

3.7 Penentuan Perlakuan Terbaik (Lesmana, 2018)

Penentuan perlakuan terbaik dapat diketahui dengan cara memberikan skor. Pemberian skor dilakukan untuk melihat rata-rata pada setiap parameter. Skor yang diberikan berupa skor 1-3 (terburuk-terbaik). Perlakuan dengan skor yang terbesar dianggap perlakuan terbaik.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Bahan Baku

Hasil Analisa kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan karbohidrat pada bahan baku biji pinang terdapat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Data Analisa Proksimat

Parameter	Biji Pinang Hijau Sempurna (%)	Biji Pinang Hijau Kekuningan (%)	Biji Pinang Kuning Sempurna (%)
Kadar Air	6,68	4,23	4,20
Kadar Abu	1,98	1,49	1,48
Kadar Lemak	19,85	18,69	15,62
Kadar Protein	7,46	6,14	5,26
Karbohidrat	64,03	69,46	73,44

Berdasarkan **Tabel 3** menunjukkan kadar air dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 4,20-6,68%. Nilai kadar abu dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 1,48- 1,98%. Nilai kadar lemak dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 15,62-19,85%. Nilai kadar protein dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 5,26-7,46%. Kadar protein biji pinang kuning sempurna dari hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Yernisa, et al., (2015) di dapat nilai kadar protein biji pinang tua 3,96% sedangkan biji pinang muda 5,36%. Nilai karbohidrat dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 64,03-73,44%.

4.2 Hasil Analisa Minyak Biji Pinang

4.2.1 Rendemen Minyak

Rendemen merupakan perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku, semakin tinggi rendemen maka semakin tinggi minyak yang dihasilkan Yuniarifin dkk (2006). Besar kecilnya rendemen menunjukkan efektivitas proses ekstraksi. Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut, ukuran partikel sampel, metode dan lamanya ekstraksi (Maulinda, dkk 2017).

Hasil sidik ragam pada **Lampiran 5** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak. Nilai rata-rata rendemen minyak dari tiga jenis biji pinang diuraikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Rendemen Minyak Biji Pinang

Jenis Biji Pinang	Rendemen Minyak (%)
Pinang Hijau Sempurna	9,54 ± 0,88
Pinang Hijau Kekuningan	9,64 ± 0,91
Pinang Kuning Sempurna	9,75 ± 0,84

Berdasarkan pada **Tabel 4** menunjukkan rendemen minyak dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 9,54-9,75%. Ekstraksi minyak dengan metode maserasi menggunakan pelarut N-heksana menghasilkan rendemen minyak dengan perlakuan pinang kuning sempurna menghasilkan rendemen 9,75%. Hal ini menunjukkan semakin kuning tingkat kematangan buah maka rendemen yang dihasilkan semakin semakin meningkat, disebabkan karena pada saat buah kuning, kandungan minyak pada daging buah telah maksimal (Islamiah dkk, 2021). Kandungan minyak pada buah tergantung kepada kematangan buah, dimana kandungan minyak pada buah akan maksimum jika buah sudah benar-benar matang dan kandungan minyaknya akan sedikit jika buah belum matang (Olie dan Tjeng, 1988).

4.2.2 Bobot Jenis

Bobot jenis merupakan perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume dan suhu yang sama (Slamet, dkk 2019). Hasil sidik ragam pada **Lampiran 6** menjelaskan bahwa jenis biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap bobot jenis. Nilai rata-rata bobot jenis minyak biji pinang diuraikan dapat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Bobot Jenis Minyak Biji Pinang

Jenis Biji Pinang	Bobot Jenis (%)
Pinang Hijau Sempurna	0,92 ± 0,02
Pinang Hijau Kekuningan	0,93 ± 0,01
Pinang Kuning Sempurna	0,94 ± 0,03

Hasil dari **Tabel 5** menunjukkan bobot jenis dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 0,92-0,94%. Semakin kuning tingkat kematangan pada buah pinang maka semakin meningkat nilai derajat kejenuhan asam lemaknya. Hal ini disebabkan minyak yang mengandung lebih banyak asam lemak jenuh cenderung lebih padat atau memiliki bobot jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak yang mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh seperti minyak zaitun atau minyak kanola, meskipun hal ini dapat bervariasi tergantung pada suhu

dan kondisi lainnya saat pengukuran dilakukan. Kepadatan minyak menentukan massa atau berat minyak dan berhubungan dengan kualitas minyak (Gertreda, dkk, 2023).

Besar kecilnya nilai berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terbawa di dalamnya, bertambah besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak maka bertambah besar nilai berat jenisnya dan derajat ketidakjenuhan yang tinggi pada suatu minyak maka berat jenisnya bertambah besar (Jeremia et al., 2016). Pada umumnya minyak mengandung molekul berantai panjang dan banyak ikatan rangkap memiliki nilai berat jenis yang tinggi (Krischenbauer, 1960 dalam ketaren, 2008).

4.2.3 Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas merupakan salah satu parameter yang penting dalam menentukan kualitas minyak. Asam lemak bebas adalah banyaknya ml NaOH dengan normalitas 0,1 N yang dibutuhkan untuk menetralkan minyak. Kandungan asam lemak bebas yang tinggi pada minyak dapat mengakibatkan kerusakan minyak dan tidak tahan lama untuk disimpan (Ketaren, 1986). Asam lemak bebas proses dari hidrolisis dan oksidasi yang bergabung dengan lemak netral, asam lemak ini tidak terikat sebagai trigliserida (Nurul Fanani dan Erlinda Ningsih, 2018).

Hasil sidik ragam pada **Lampiran 7** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap asam lemak bebas. Nilai rata-rata rendemen minyak dari tiga jenis biji pinang diuraikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Asam Lemak Bebas Minyak Biji Pinang

Jenis Biji Pinang	Asam Lemak Bebas (%)
Pinang Hijau Sempurna	2,08 ± 0,48
Pinang Hijau Kekuningan	2,33 ± 0,21
Pinang Kuning Sempurna	2,37 ± 0,22

Berdasarkan **Tabel 6** menunjukkan asam lemak bebas dari tiga jenis biji pinang dengan nilai berkisar antara 2,08-2,37%. Semakin kuning tingkat kematangan buah maka nilai Asam Lemak Bebas yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini diduga karena tingginya bilangan asam lemak bebas dikarenakan faktor lamanya proses penyimpanan yang membuat minyak

teroksidasi dengan udara, semakin tinggi bilangan asam lemak bebas semakin banyak minyak yang telah terhidrolisis (Rismana, 2005).

Tingkat kematangan buah akan mempengaruhi kandungan Free fatty acid. Pemanenan buah dalam keadaan lewat matang akan meningkatkan Free fatty acid dan menurunkan mutu minyak, sedangkan panen saat buah belum matang akan menghasilkan Free fatty acid rendah tetapi akan menghasilkan rendemen minyak yang rendah (Riyan, dkk., 2023). Kadar asam lemak bebas (Free fatty acid) dalam minyak merupakan hasil proses hidrolisis trigliserida. Pada reaksi hidrolisis ini dapat berlangsung mulai minyak masih berada dalam jaringan biji ketika telah dipanen, selama pengolahan dan penyimpanan (Mulyati, 2000).

4.2.4 Bilangan Iod

Bilangan iod merupakan jumlah gram iod yang diserap oleh 100 gram minyak. Asam lemak yang tidak jenuh dalam minyak mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa yang jenuh atau ikatan tunggal. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh (Ariestya et al., 2010).

Hasil sidik ragam pada **Lampiran 8** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap bilangan iod. Nilai rata-rata bilangan iod dari tiga jenis biji pinang diuraikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Nilai Rata-Rata Bilangan Iod Minyak Biji Pinang

Jenis Biji Pinang	Bilangan Iod (%)
Pinang Hijau Sempurna	11,66 ± 1,56
Pinang Hijau Kekuningan	11,39 ± 0,43
Pinang Kuning Sempurna	10,72 ± 0,39

Berdasarkan **Tabel 7** menunjukkan bilangan iod dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 10,72-11,66%. Semakin hijau buah pinang maka nilai bilangan iod yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini diduga tingkat ketidakjenuhan minyak menyebabkan minyak mulai teroksidasi, sehingga tingkat ketidakjenuhan berkurang karena ikatan rangkapnya sudah putus sehingga bilangan iodnya kecil (Caroline, 2008). Rata-rata nilai bilangan iod yang rendah dalam penelitian ini menunjukkan bahwa minyak biji pinang memiliki ikatan rangkap yang rendah sehingga diperoleh bobot molekul yang tinggi. Menurut Nugrahani (2008) bahwa minyak dengan bilangan iod yang rendah akan mempunyai titik leleh yang rendah.

Titik leleh menunjukkan suhu terendah dimana minyak dapat mencair dari fase padat.

4.2.5 Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah salah satu nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Cara yang sering digunakan untuk menentukan angka peroksida adalah dengan metoda titrasi iodometri (Husnah, 2020).

Hasil sidik ragam pada **Lampiran 9** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida. Nilai rata-rata bilangan peroksida dari tiga jenis biji pinang diuraikan pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Nilai Rata-Rata Bilangan Peroksida Minyak Biji Pinang

Jenis Biji Pinang	Bilangan Peroksida (meq/100g)
Pinang Hijau Sempurna	$38,10 \pm 4,04$
Pinang Hijau Kekuningan	$36,47 \pm 5,14$
Pinang Kuning Sempurna	$36,41 \pm 5,06$

Berdasarkan **Tabel 8** menunjukkan bilangan peroksida dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 36,41-38,10 meq/100g. Semakin hijau biji pinang maka bilangan peroksidanya lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi kadar air yang ada pada buah (Frank et al., 2013). Minyak yang baik memiliki kadar bilangan peroksida yang rendah, sehingga semakin rendah bilangan peroksida semakin baik kualitas minyak (Arlene et al., 2010). Bilangan peroksida terbentuk dikarenakan pemanasan yang mengakibatkan kerusakan pada minyak atau lemak. Prinsip dasar pengujian bilangan peroksida adalah mengukur kadar hidroksida dan hidropersoksida yang terbentuk pada tahap awal oksidasi lemak, apabila bilangan peroksida suatu minyak atau lemak cenderung tinggi maka dapat dikatakan bahwa minyak atau lemak telah teroksidasi (Juniarto dan Isnasia, 2021).

Batas maksimal bilangan peroksida yang dipersyaratkan SNI yaitu 10 meq/100g, hal ini menunjukkan bahwa batas minyak biji pinang pada uji bilangan peroksida belum sesuai SNI 01-3741-2013 (SNI, 2013). Menurut Gunawan et.al. (2003) nilai bilangan peroksida yang melebihi batas maksimal dikhawatirkan dapat meracuni tubuh, terutama pada bahan makanan yang mengandung angka peroksida

lebih dari 10 meq/100g. Secara umum tingginya bilangan peroksida karena proses oksidasi. Oksida dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak. Selain ini juga bilangan peroksida disebabkan oleh suhu dan pengaruh cahaya (Eva yulia, dkk, 2017).

4.2.6 Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan adalah jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram lemak atau minyak. Hasil sidik ragam pada **Lampiran 10** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap bilangan penyabunan. Nilai rata-rata bilangan penyabunan diuraikan pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Nilai Rata-Rata Bilangan Penyabunan Minyak Biji Pinang

Jenis Biji Pinang	Bilangan Penyabunan (mg KOH/gr)
Pinang Hijau Sempurna	39,44 ± 4,02
Pinang Hijau Kekuningan	41,22 ± 7,63
Pinang Kuning Sempurna	45,69 ± 6,51

Berdasarkan **Tabel 9** menunjukkan bilangan penyabunan dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 39,44-45,69 mg KOH/g. Semakin kuning tingkat kematangan buah maka nilai bilangan penyabunan yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini diduga karena bilangan penyabunan sangat ditentukan oleh tergantung pada panjang atau pendeknya rantai karbon asam lemak atau dikatakan juga bahwa besarnya bilangan penyabunan tergantung pada berat molekul lemak tersebut. Makin kecil berat molekul lemak, maka makin besar bilangan penyabunan (Permatasari, dkk, 2015).

Bilangan penyabunan mengukur bobot molekul atau panjang rantai karbon asam lemak dalam suatu sampel minyak, bilangan penyabunan yang tinggi menunjukkan asam lemak penyusun trigliserida memiliki rantai karbon yang pendek, pendeknya rantai karbon asam lemak maka akan bertambah banyak kandungan asam lemak dalam 1 gram minyak, sehingga bertambah banyak kebutuhan KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkannya. Demikian pula tingginya bobot molekul asam lemak, dengan panjangnya rantai karbon penyusun trigliserida, maka sedikit asam lemak penyusunnya, sehingga KOH yang diperlukan untuk penyabunannya juga sedikit (Ketaren, 1986).

4.3 Hasil Analisa Ampas Biji Pinang

4.3.1 Rendemen Ampas

Rendemen digunakan untuk menghitung presentase jumlah bahan yang tersisa hasil proses ekstraksi dan mengetahui tingkat keefektifan dari proses yang dihasilkan. (Senduk, Montolalu, dan Dotulong, 2020). Hasil sidik ragam pada **Lampiran 11** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen ampas. Nilai rata-rata rendemen ampas dari tiga jenis biji pinang diuraikan pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Nilai Rata-Rata Rendemen Ampas Hasil Ekstraksi

Jenis Biji Pinang	Rendemen Ampas (%)
Pinang Hijau Sempurna	88,28 ± 1,99
Pinang Hijau Kekuningan	88,94 ± 2,38
Pinang Kuning Sempurna	89,31 ± 2,59

Berdasarkan **Tabel 10** menunjukkan rendemen ampas dari tiga jenis biji pinang berkisar antara 88,28-89,31%. Menurut Sa'roni dan Adjirni (2012) ampas biji pinang mengandung alkaloid, tanin dan saponin.

4.3.2 Kadar Tanin

Tanin merupakan bagian dari senyawa alami dengan beberapa gugus hidroksi fenol bebas yang dapat membentuk ikatan stabil dengan protein dan biopolimer. Secara umum tanin memiliki beberapa khasiat yaitu antibakteri dan antioksidan (Tamara, 2019). Proses pengujian tanin mengikuti (Malangngi et al., 2012), yaitu dilakukan dengan mereaksikan reagen folin-ciocalteu dan natrium karbonat dengan sampel. Senyawa hasil reaksi dilihat absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan nilai tersebut digunakan dalam persamaan rumus regresi hasil pengujian absorbansi larutan standar asam tanat.

Hasil sidik ragam pada **Lampiran 12** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang berpengaruh nyata terhadap kadar tanin. Nilai rata-rata kadar tanin dari tiga jenis biji pinang diuraikan pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Nilai Rata-Rata Kadar Tanin Hasi Ekstraksi

Jenis Biji Pinang	Kadar Tanin (mg TAE/g)
Pinang Hijau Sempurna	153,70 ± 58,98 ^a
Pinang Hijau Kekuningan	387,82 ± 16,31 ^b
Pinang Kuning Sempurna	398,71 ± 36,80 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DN MRT

Berdasarkan **Tabel 11** kadar tanin ampas pada beberapa jenis biji pinang, perlakuan pinang hijau sempurna berbeda nyata terhadap perlakuan pinang hijau kekuningan dan perlakuan pinang kuning sempurna. Perlakuan pinang hijau kekuningan berbeda nyata terhadap perlakuan pinang hijau sempurna tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan pinang kuning sempurna. Ampas biji pinang dengan beberapa jenis biji pinang yang dihasilkan memiliki nilai kadar tanin berkisar antara 153,71-398,87 mg TAE/g.

Hal ini diduga karena Biji buah pinang mengandung senyawa metabolit sekunder tanin yang cukup tinggi. Tanin merupakan senyawa organik kompleks, dapat larut dalam air dengan membentuk cairan berwarna. Senyawa tanin yang ada dalam biji pinang terdiri dari asam tanat dan catechin (Raghavan dan Baruah, 1958). Biji pinang yang belum matang memiliki konsentrasi senyawa tanin hingga 30 – 47% dan konsentrasinya akan menurun seiring dengan bertambahnya kematangan dari biji pinang (Morton, 1992).

4.3.3 Kadar Flavonoid Total

Flavonoid merupakan salah satu dari kelompok fenolik yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan alami. Gugus hidroksil dalam flavonoid dapat meredam radikal bebas (El Guiche et al., 2015). Hasil sidik ragam pada **Lampiran 13** menjelaskan bahwa tiga jenis biji pinang berpengaruh nyata terhadap kadar flavonoid total. Nilai rata-rata kadar flavonoid total diuraikan pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Nilai Rata-Rata Kadar Flavonoid Total Hasil Ekstraksi

Jenis Biji Pinang	Kadar Flavonoid Total (mg/QE/g)
Pinang Hijau Sempurna	114,94 ± 4,82 b
Pinang Hijau Kekuningan	105,14 ± 6,82 a
Pinang Kuning Sempurna	104,21 ± 7,49 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMT

Berdasarkan **Tabel 12** perlakuan pinang hijau sempurna berbeda nyata terhadap perlakuan pinang hijau kekuningan dan pinang kuning sempurna. Perlakuan pinang hijau kekuningan berbeda nyata terhadap perlakuan pinang hijau sempurna, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan pinang kuning sempurna. Kadar flavonoid total dari hasil penelitian ini berkisar antara 104,21-114,94 mg/QE/g. Semakin hijau buah pinang maka nilai kadar flavonoid yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal ini diduga struktur kimia flavonoid dalam pinang muda lebih kompleks dan berpotensi sebagai antioksidan. Pinang muda memiliki konsentrasi senyawa fenolik yang lebih tinggi, termasuk flavonoid, dibandingkan dengan pinang tua. Kadar flavonoid yang lebih tinggi dalam pinang muda berarti bahwa senyawa fenolik ini masih dalam tahap yang lebih aktif dan berpotensi sebagai antioksidan. Flavonoid dalam pinang muda memiliki gugus hidroksil yang lebih banyak, yang memungkinkan mereka berfungsi lebih baik sebagai antioksidan. Gugus hidroksil ini dapat berinteraksi dengan radikal bebas dan menghentikan reaksi degradasi yang menyebabkan kerusakan pada jaringan (Setyowati, dkk.,2014).

4.4 Penentuan Perlakuan Terbaik (Lesmana, 2018)

Menurut Lesmana (2018), pemilihan perlakuan terbaik didapatkan dengan melihat nilai rata-rata rendemen minyak, bobot jenis, kadar asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida, bilangan penyabunan. Masing-masing parameter diberikan skor 1-3 (nilai 1 yang berarti terburuk dan nilai 3 yang berarti terbaik. Adapun rata-rata skor penentuan perlakuan terbaik dapat dilihat paadaa **Tabel 13**.

Tabel 13. Penentuan Perlakuan Terbaik

Parameter	Jenis Biji Pinang		
	Pinang Hijau Sempurna	Pinang Hijau Kekuningan	Pinang Kuning Sempurna
Rendemen Minyak	1	2	3
Bobot Jenis	1	2	3
Kadar Asam Lemak Bebas	3	2	3
Bilangan Iod	1	2	1
Bilangan Peroksida	1	2	3
Bilangan Penyabunan	1	2	3
Total	8	12	16

Berdasarkan **Tabel 13** dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan jenis biji pinang kuning sempurna dengan total nilai 16 dengan nilai rendemen minyak 9,75%, bobot jenis 0,94%, asam lemak bebas 2,37%, bilangan iod 10,72%, bilangan peroksida 36, 41 meq/100g, bilangan penyabunan 45,69 mg KOH/g.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kematangan buah pinang terhadap karakteristik minyak biji pinang tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak, bobot jenis, asam lemak bebas, bilangan iod, bilangan peroksida, bilangan penyabunan dan rendemen ampas. Tetapi berpengaruh nyata terhadap kadar tanin dan kadar flavonoid total dari ampas hasil ekstraksi.
2. Perlakuan terbaik diperoleh pada jenis biji pinang kuning sempurna dengan total nilai 16 dengan nilai rendemen minyak 9,75%, bobot jenis 0,94%, asam lemak bebas 2,37%, bilangan iod 10,72%, bilangan peroksida 36,41 meq/100g, bilangan penyabunan 45,69 mg KOH/g.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan kepada peneliti selanjutnya lebih memperhatikan pada proses penyimpanan minyak agar tidak mudah teroksidasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. (2001). Awas bahaya tumbuhan obat. Laboratorium Fitokimia, *Puslitbang Biologi-LIPI*, Bogor.
- AOAC, (1980). *Official Method of Analysis of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Washington DC.USA.
- AOAC, (1984). *Official Method of Analysis of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Washington DC.USA.
- AOAC, (2005). *Official Methods of Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Ariestya et.al., (2010). Pengaruh Temperatur dan Ukuran Biji Terhadap Perolehan Minyak Kemiri pada Ekstraksi Biji Kemiri dengan Penekanan Mekanis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. No F04 Hlm. 1-6.
- Arlene et al., (2010). Pengaruh Temperatur dan Ukuran Biji Terhadap Perlehan Minyak kemiri pada Ekstraksi Biji Kemiri dengan penekanan Mekanis. *Universitas Katolik Parahyangan*. Yogyakarta.
- Barlina, dkk., (2007). Pengaruh Perbandingan Air Kelapa dan Penambahan Daging Kelapa Muda Serta Lama Penyimpanan Terhadap Serbuk Minuman Kelapa. *Jurnal Littri*. 13(12) : 73-80.
- BPS. (2020). Provinsi Jambi dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi.
- Cahyanto, H. A. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu*, L).
- DEPKES. (1998). Pedoman Praktek Hematologi. Pendidikan ahli madya analisis kesehatan. Bandung.
- Dermawan, A.C., dan Setiawati, S. 2008. *Proses pembelajaran dalam pendidikan kesehatan*. Trans info media. Jakarta.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2020. Statistik Perkebunan. Provinsi Jambi.
- Dinas Perkebunan Kabupaten Tanjung Jabung Barat. 2020. Statistik Perkebunan. Kabupaten Tanjung Jabung Barat.
- Dinas Perkebunan Kabupaten Tanjung Jabung Barat. 2022. Statistik Perkebunan. Kabupaten Tanjung Jabung Barat.
- El Guiche, r., Tahrouch, S., Amri, o., El Mehrach, K., & Hatimie, A. (2015). Antioxidant activity and total phenolic and flavonoid contents of 30 medicinal

- and aromatic plants located in the south of Morocco. *Internatinal journal of New technology and Research (IJNTR)*, 1(3), 7-11.
- Eva, Yulia. (2017). Kualitas Minyak Goren Curah Yang Berada di Pasaran Tradisional di Daerah Jabodetabek Pada Berbagai Penyimpanan. *Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Pakuan*. Bogor.
- Fanani, Nurul., dan Erlinda Ningsih. (2018). Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Yang Digunakan Oleh Pedagang Penyetan Di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau Dari Kadar Air Dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB). *Jurnal IPTEK*. 22(2); 59-66
- Frank, N. E. G., Akbert, M. M. E., & astride, E. M. (2013). *Some quality parameters of crude palm oil from major markets of Douala, Cameroon*. *African Journal of Food Science*, 7, 473-478.
- Gertreda, Gerardus D, Maria J. (2023). Uji Karakteristiuk Minyak Biji Kesambi (Schueichera Oleosa) Asalm Noemuti Ttu Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal. Universitas Katolik*. Widya Mandira Kupang.
- Gunawan, Triatmo MMA, Rahayu A. (2003). Analisis Pangan Penentuan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Kedelai dengan variasi menggoreng, *Jurnal Staf Kimia Analitik* 6(3): 1-6.
- Husnah dan Nurlela. (2020). Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum Dan Sesudah Dipakai Berulang. Progran Studi Teknik Kimia Universitas PGRI palembang. Palembang.
- Ihsanurrozi, M. (2014). Perbandingan jumlah anak dari mencit betina yang dikawinkan dengan mencit jantan yang mendapat perlakuan jus biji pinang muda dan jus daun jati belanda. Skripsi. *Jurusan Pendidikan. Biologi*. Universitas Pendidikan, Indonesia.
- Islamiah, Sri Rezeki, dan Wivina Diah Ivontianti. (2021). Studi Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit Terhadap Kandungan Asam Lemak Melalui Metode Maserasi. *Rafflesia Journal Of Natural and Applied Sciences*. Universitas Bengkulu.
- Jaiswal, P., Kumar, P., Singh, V.K., & Singh, D.K. (2011). "Areca catechu L.: A Valuable Medicine Against Different Helath Problems". *Research Journal of Medicinal Plant*. 5, (2), 145-152.
- Jeremia Kristian, Sudaryanto Zain, Sarifah Nurjanah, Asri Widayasanti SHP. (2016). Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (Solvent extraction). 10(2).
- Juniarto T. Isnasia. (2021). Uji Kualitas Minyak Goreng Sawit Yang Beredar Di Entikong Kalimantan Barat. *Food Scientia*. 1(2); 117-130

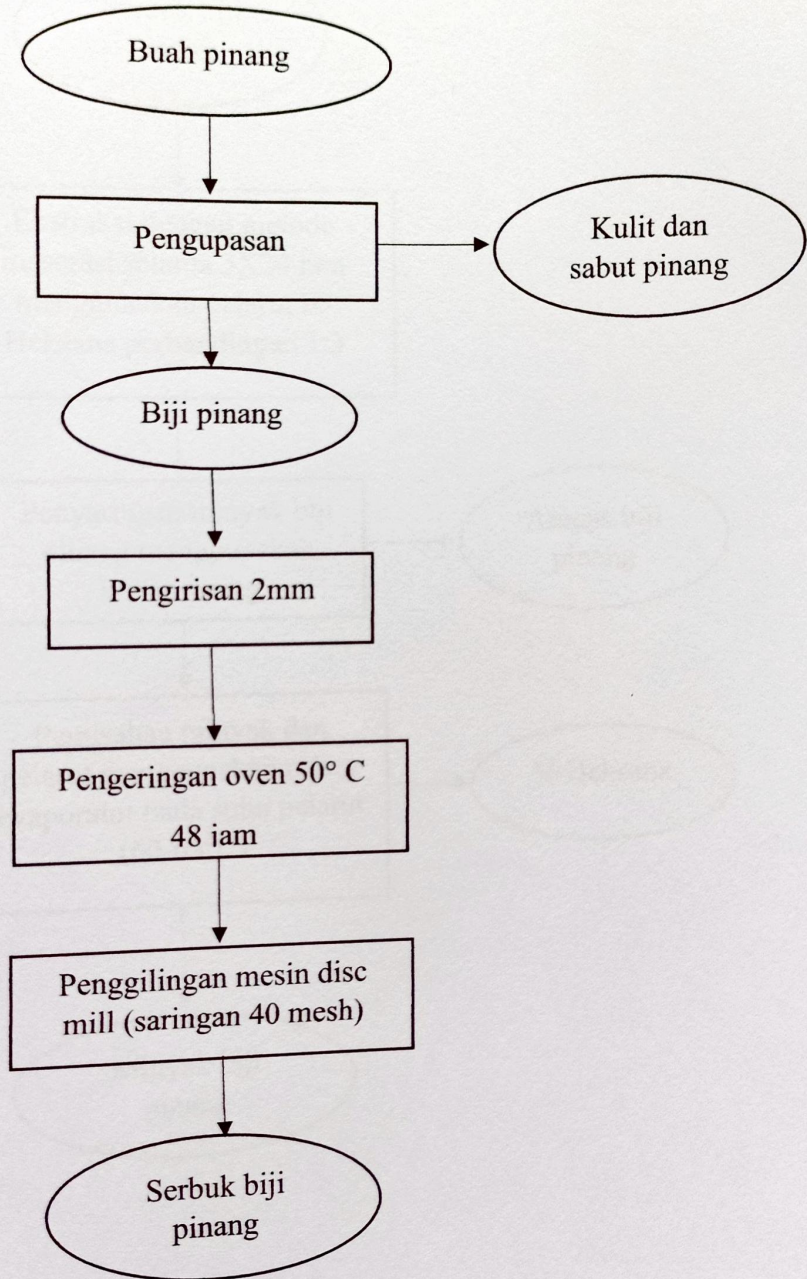
Areca catechu Nut. Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences. 6(54): 7-9.

Yernisa, Gumbira-Said E dan Syamsu K. 2015. Effect of Maturation Degree of Areca Nut and Binder Treatment to The Physicochemical Properties and Citotoxicity of Spray-dried Areca (Areca catechu L) Extracted Powder. IJASEIT 5(3):96-100.

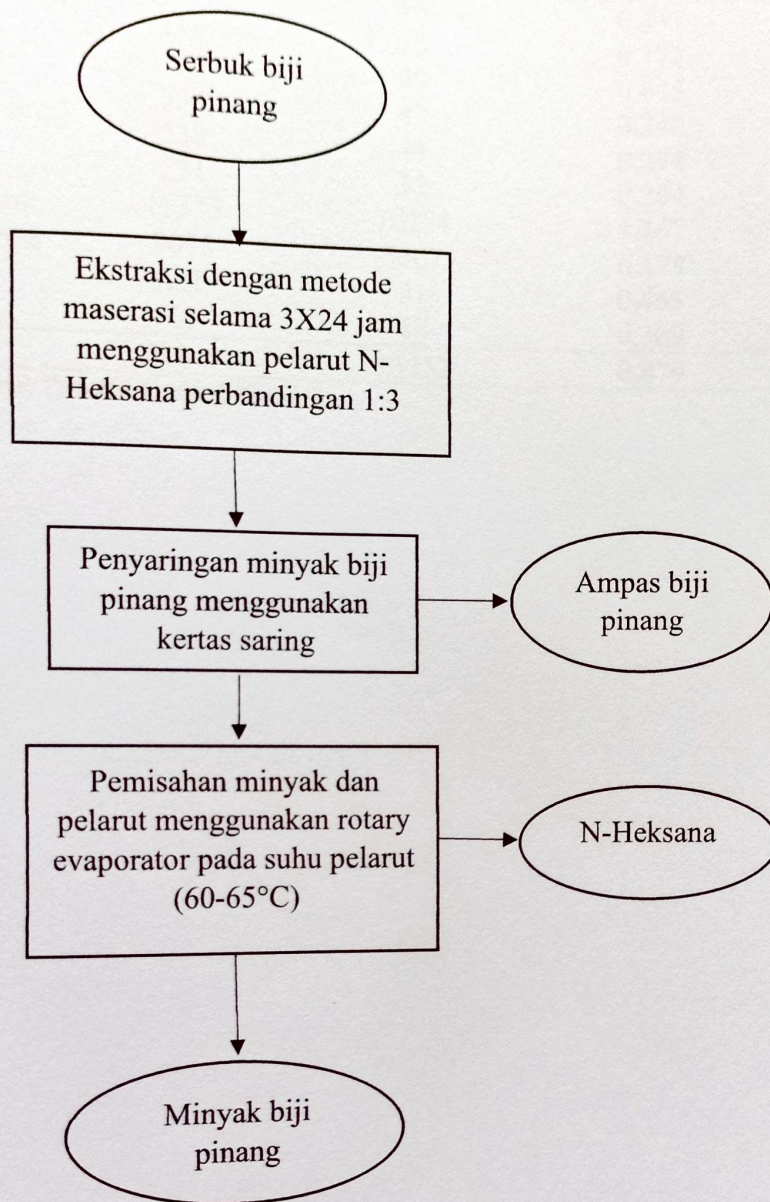
Zheng, W., Li, X. ming, Wang, F., Yang, Q., Deng, P., & Zeng, G. ming. (2008). Adsorption removal of cadmium and copper from aqueous solution by areca- A food waste. Journal of Hazardous Materials, 157(2-3), 490- 495.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Serbuk Biji Pinang (Yernisa *et al.*, 2015)



Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Minyak Biji Pinang (Lucky Strada Nova, 2017)



Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian

a. Persiapan Bahan Baku



Pinang Hijau Sempurna



Pinang Hijau Kekuningan



Pinang Kuning Sempurna

b. Proses Pembuatan Serbuk Biji Pinang



Pembelahan Pinang



Pemisahan Biji Pinang Dari Sabut