



# EKSTRAKSI OLEORESIN BIJI PALA

Maria Krisna Evania  
Dr. Victoria Kristina Ananingsih, ST., MSc.  
Dr. Ir. Bernadeta Soedarini, MP.  
Natassa Clara Sitta

# EKSTRAKSI OLEORESIN BIJI PALA

Penulis :

Maria Krisna Evania

Dr. Victoria Kristina Ananingsih, ST., MSc

Dr. Bernadeta Soedarini, S. TP., MP

Natassia Clara Sitta

## EKSTRAKSI OLEORESIN BIJI PALA

Penulis :

Maria Krisna Evania

Dr. Victoria Kristina Ananingsih, ST., MSc

Dr. Bernadeta Soedarini, S. TP., MP

Natassia Clara Sitta

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

©Universitas Katolik Soegijapranata 2019

ISBN elektronik : **978-623-7635-01-7**

Desain Sampul : **Maria Krisna Evania**

Perwajahan Isi : **Natassia Clara Sitta**

### PENERBIT:

Universitas Katolik Soegijapranata

Anggota APPTI No. 003.072.1.1.2019

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234

Telpon (024)8441555 ext. 1409

Website : [www.unika.ac.id](http://www.unika.ac.id)

Email Penerbit : [ebook@unika.ac.id](mailto:ebook@unika.ac.id)

# PENGANTAR

Indonesia memiliki potensi hasil bumi rempah-rempah yang berlimpah. Rempah-rempah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bumbu masakan atau bahan baku pemberi aroma produk pangan. Rempah-rempah mengandung komponen aktif yang menjadikan makanan Indonesia mempunyai ciri khas karena kandungan oleoresin dan minyak atsiri yang dimiliki. Oleoresin yang terkandung di dalam rempah-rempah tersebut dapat digunakan lebih lanjut sebagai komponen penguat rasa dan aroma pada berbagai produk pangan, antara lain permen, *cookies*, es krim atau digunakan sebagai bumbu masakan.

Biji pala banyak ditanam di Indonesia dan permintaan pasarnya tinggi baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Biji pala memiliki kandungan oleoresin yang cukup tinggi yang berkontribusi terhadap *flavor* khas yang ditemukan di biji pala. Hal ini yang menyebabkan biji pala populer dan banyak digunakan dalam berbagai makanan dan minuman lokal dengan profil *flavor* yang kuat. Oleoresin sendiri merupakan bentuk pekat hasil ekstraksi dari suatu bahan (rempah) yang mengandung komponen pemberi *flavor* dan menentukan rasa dan aroma khas dari suatu rempah seperti minyak atsiri (zat volatil) serta resin, gum dan senyawa lain yang tergolong non-volatil. Oleh karena itu, dalam penanganan oleoresin diperlukan optimasi proses untuk mencegah kerusakan oleoresin, termasuk mencari metode ekstraksi dan solvent pengeksrak terbaik serta metode dan bahan enkapsulasi terbaik.

Buku ini akan mengulas lebih lanjut mengenai oleoresin dalam rempah-rempah, metode ekstraksi oleoresin, parameter penentu kualitas mutu oleoresin, serta perbandingan rendemen tertinggi dari beberapa metode ekstraksi oleoresin.

Terima kasih kepada Kemenristekdikti yang telah memberikan dana hibah Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun 2019 untuk menyusun buku ini sebagai bagian penelitian dengan judul “Optimasi Proses Ekstraksi Ultrasonik dan Mikroenkapsulasi Oleoresin Biji Pala”. Terima kasih pula kepada Tim Peneliti PTUPT (Ibu Rini, Pak Pri, Pak Sholeh, Pak Andre, Maria dan Natassia). Semoga buku ini bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, 2019

# Daftar Isi

PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
Pendahuluan.....	1
1. Oleoresin Dalam Rempah-Rempah.....	3
1.1. Oleoresin.....	3
1.2. Oleoresin dalam Rempah-rempah.....	7
1.2.1. Biji Pala.....	8
2. Metode Ekstraksi Oleoresin.....	13
2.1. Metode Ekstraksi.....	14
2.2. Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi Oleoresin.....	22
3. Parameter Penentu Kualitas Mutu Oleoresin.....	29
3.1. Parameter Uji kualitas Oleoresin.....	30
3.2. Standar Mutu Oleoresin Pala.....	34
4. Perbandingan Rendemen Tertinggi Dari Beberapa Metode Ekstraksi Oleoresin Pada Pala.....	35
Kesimpulan.....	42
Daftar Pustaka.....	44

# Pendahuluan

Rempah-rempah adalah bagian tumbuhan yang memiliki aroma atau rasa yang kuat. Rempah-rempah biasanya digunakan dalam jumlah kecil pada makanan yang dapat berperan sebagai pengawet atau penambah cita rasa dalam masakan. Penambahan rempah-rempah dalam masakan karena di dalam rempah-rempah terdapat kandungan zat aktif yang aromatis, sehingga aroma masakan menjadi lebih enak. Indonesia merupakan salah satu negara yang menghasilkan rempah-rempah terbaik di dunia, dan menjadi pengeksport rempah-rempah dunia. Beberapa rempah-rempah yang menjadi komoditi ekspor utama yaitu biji pala, jahe, dan lada. Menurut Badan Pusat Statistik (2018), pada tahun 2017 kontribusi komoditas rempah-rempah ekspor ini sebesar 25,20% terhadap sektor pertanian. Namun, pada saat pendistribusian seringkali terjadi kecacatan sehingga mengurangi syarat mutu penerimaan rempah ekspor, untuk itu diperlukan alternatif lain misalnya olahan rempah-rempah dalam bentuk oleoresin.

Oleoresin adalah senyawa yang diperoleh dari hasil ekstraksi rempah-rempah dengan menggunakan pelarut organik. Oleoresin mempunyai kelebihan dibandingkan penggunaan rempah-rempah mentah, seperti lebih ekonomis, mudah dikontrol dan lebih bersih, sehingga pengaplikasian oleoresin sebagai flavor dalam makanan menjadi lebih mudah (Khasanah et al, 2017). Dalam industri pangan saat ini sedang dikembangkan cara

untuk mendapatkan oleoresin pada rempah-rempah, dimana untuk memisahkan zat atau komponen aktif tersebut paling banyak dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut organik seperti etanol ataupun dengan cara penyulingan (distilasi) (Oktora *et al*, 2007). Di Indonesia untuk mendapatkan rempah-rempah sebagai bahan baku untuk oleoresin tersedia cukup melimpah dan terus-menerus, baik berasal dari rempah-rempah mentah dan hasil produk sampingan atau limbah pengolahan rempah-rempah. Potensi ini sangat menguntungkan dan memungkinkan untuk dikembangkan industri penghasil oleoresin di Indonesia (Jos *et al*, 2011).

Metode yang paling sering digunakan untuk mendapat oleoresin adalah metode ekstraksi, dimana dalam proses ekstraksi seringkali membutuhkan waktu yang lama agar diperoleh hasil yang maksimal dan efisien. Ekstraksi juga dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan (Hartuti & Supardan, 2013). Terdapat beberapa jenis metode ekstraksi oleoresin konvensional diantaranya adalah ekstraksi soxhlet, ekstraksi maserasi, dan dengan teknologi saat ini muncul berbagai metode ekstraksi baru yaitu ekstraksi ultrasonik dan ekstraksi cairan superkritis dengan CO<sub>2</sub>. Seiring berjalannya waktu perlu terus dilakukan pengembangan metode ekstraksi yang tepat agar didapatkan oleoresin dengan kualitas dan kuantitas yang maksimal (Mukhriani, 2014). Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan kajian dari berbagai metode ekstraksi oleoresin agar diketahui kondisi optimum dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi oleoresin dalam berbagai jenis rempah-rempah.



# 1. Oleoresin Dalam Rempah-Rempah

## 1.1. Oleoresin

Oleoresin merupakan hasil ekstraksi rempah yang di dalamnya terkandung komponen-komponen utama pembentuk perisa yang berupa zat-zat volatil (minyak atsiri) dan non-volatil (resin dan gum), dimana masing-masing berperan dalam menentukan aroma dan rasa (Uhl, 2000 dalam Anam, 2010). Menurut Amir & Lestari (2013), oleoresin terdiri dari dua kata yaitu “oleo” yang berarti minyak dan “resin” yang berarti damar, yang kemudian oleoresin dapat diartikan sebagai minyak damar. Komponen kimia yang terkandung dalam oleoresin terbentuk dari unsur Carbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O). Ketiga unsur tersebut dapat membentuk oleoresin persenyawaan alkohol misalnya borneol ( $C_7H_{12}O$ ), linalol ( $C_{10}H_{12}O$ ), eugenol ( $C_{10}H_{12}O_2$ ); persenyawaan aldehyd misalnya kumal dehid ( $C_{10}H_{12}O$ ); persenyawaan keton misalnya piperitone ( $C_{10}H_{16}O$ ); persenyawaan ester seperti benzoat; dan persenyawaan eter seperti safrole ( $C_{10}H_{12}O_2$ ) yang mana persenyawaan yang terdapat dalam oleoresin tergantung dari bahan asalnya (Djoni Bustan, Febriyani, & Pakpahan, 2008).

Oleoresin mengandung minyak atsiri dan senyawa non volatil lain dengan karakteristik flavor, warna dan aspek lain yang menyerupai bahan baku (Muehidin, 2008 dalam Khasanah *et al.*, 2017).

### a. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan salah satu komponen volatil yang dapat terlarut dalam proses ekstraksi untuk

menghasilkan oleoresin. Aroma dan flavor oleoresin ditentukan dari minyak atsiri yang terkandung di dalamnya (Jos *et al.*, 2011). Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap yang terdiri atas campuran zat yang mudah menguap dengan komposisi dan titik didih yang berbeda (Pourmortazavi & Hajimirsadeghi, 2007).

b. Senyawa Non Volatil

Oleoresin mengandung minyak atsiri dan juga senyawa non volatil lainnya yang memiliki karakteristik flavor dan warna menyerupai bahan bakunya (Muhiedin, 2008 dalam Khasanah *et al.*, 2017). Senyawa non volatil oil merupakan minyak yang tidak menguap yang biasa menjadi komponen pemberi rasa pedas dan pahit (Djoni Bustan *et al.*, 2008). Komponen-komponen berupa asam amida misalnya *capcaisin* pada lada merah atau *piperin* pada lada hitam, karbonil misalnya *gingerol* pada jahe, dan tioester misalnya *dialilsulfida* pada bawang putih dan bawang merah akan memberikan karakteristik rasa panas atau pedas (Fakhrudin, *et al.*, 2015).

Sifat fisik oleoresin yaitu memiliki bentuk seperti minyak dan kental hampir berbentuk pasta (Amir & Lestari, 2013). Sifatnya yang menyerupai pasta membuat oleoresin sulit bercampur dengan makanan, sehingga untuk membantu pencampuran sering ditambahkan pelarut yang diijinkan seperti *propylene glycol* atau minyak sayur (Oktora *et al.*, 2007). Sifat kimiawi oleoresin dilihat dari polaritas, pH dan juga kemampuan oksidasinya. Oleoresin merupakan senyawa polar yang memiliki kepolaran hampir sama dengan etanol. Hal ini dibenarkan oleh Khirzudin (1991) dalam penelitian Anam, 2010) dimana minyak atsiri yang terdapat dalam oleoresin dan sebagai penyusun utama oleoresin bersifat polar, untuk itu senyawa yang polar

akan terlarut dalam pelarut etanol yang juga bersifat polar.

Sementara derajat kesaman atau pH oleoresin dari beberapa sumber menyatakan pH-nya cukup bervariasi dipengaruhi oleh sifat bahan asalnya. Salah satunya penelitian yang dilakukan pada rendemen hasil ekstraksi oleoresin paprika merah yang mana stabilitas pH yang didapat cenderung rendah berkisar antara 4,5-5,5. Rendahnya pH yang dihasilkan dipengaruhi dari komponen penyusun dalam oleoresin yang mengandung campuran kompleks minyak atsiri dan juga mengandung asam resin, ester dan terpen sehingga pH yang dihasilkan cenderung rendah (Seliem *et al.*, 2015). Selain itu, adanya senyawa ekstraksi antosianin menyebutkan bahwa pH yang rendah disebabkan seiring dengan bertambahnya waktu ekstraksi (Castañeda-Ovando *et al.*, 2009).

Namun oleoresin memiliki beberapa kelemahan, yaitu oleoresin sering terjadi perubahan kimia seperti reaksi oksidasi karena keseimbangan minyak yang mudah menguap (Oktora *et al.*, 2007) dan organoleptik atau *off-flavor* yang terjadi pada oleoresin selama penyimpanan, serta memiliki kelarutan rendah dalam air (Yuliani dkk., 2007 dalam Syafi'i, Wijaya, & Nurtama, 2016). Menurut (Kawiji *et al.*, 2009), waktu ekstraksi yang lama akan menyebabkan komponen volatil dalam oleoresin seperti minyak atsiri menguap dan teroksidasi yang dapat menyebabkan bau tengik.

Oleoresin yang berasal dari rempah-rempah juga mengandung antioksidan alami.. Senyawa fenol dalam

minyak atsiri dari oleoresin kayu manis dapat memperlambat proses kerusakan pada daging segar serta juga dapat memberikan aroma dan cita rasa khas kayu manis (Prasetyaningrum *et al*, 2012). Oleoresin dapat dibidang cukup memiliki nilai pengganti rempah-rempah yang baik, karena pada saat distribusi membutuhkan ruang penyimpanan lebih sedikit daripada rempah-rempah mentahnya. Namun, oleoresin rempah-rempah menunjukkan kepekaan terhadap cahaya, panas dan oksigen, dan memiliki masa pakai penyimpanan yang pendek jika tidak disimpan dengan benar (Shaikh *et al*. 2006).

Oleoresin rempah-rempah yang digunakan dalam skala industri, biasanya untuk membumbui pengalengan daging, pembuatan saus, manufaktur minuman ringan, bahan baku farmasi, industri kosmetik dan parfum, serta industri kembang gula dan roti (Sofyana *et al.*, 2013). Hal yang sama diungkapkan oleh Kumar *et al.*, (2011) bahwa oleresin dalam industri pengolahan makanan, terutama dalam industri daging olahan, ditambahkan untuk memberikan warna yang menarik. Dalam industri minuman, oleoresin juga digunakan untuk meningkatkan warna dan rasa produknya. Oleoresin dianggap sebagai salah satu pengganti warna sintetis terbaik yang digunakan dalam industri makanan dan kosmetik.

## 1.2. Oleoresin dalam Rempah-rempah

Rempah-rempah adalah bagian tumbuhan yang memiliki aroma atau rasa yang kuat biasanya digunakan dalam jumlah kecil pada makanan dapat sebagai pengawet atau penambah cita rasa dalam masakan (Oktora *et al.*, 2007). Rempah-rempah telah digunakan dari sejak dulu untuk ditambahkan ke makanan agar dapat meningkatkan rasa dan meningkatkan sifat organoleptik makanan. Rempah-rempah juga telah banyak digunakan sebagai pengawet dan juga obat-obatan. Hal ini disebabkan karena pada rempah-rempah memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dan efeknya sangat bermanfaat untuk kesehatan manusia. Rempah-rempah yang paling sering ditemukan terdiri dari bagian akar, rimpang, umbi, kulit kayu, batang, daun, bunga, buah, dan biji (Hesti, 2016). Sebagian besar rempah-rempah memiliki senyawa anti-mikroba dan senyawa aromatis yang biasa dikenal dengan *essential oils* dan oleoresin (Nielsen & Rios, 2000). Oleoresin merupakan campuran kompleks yang diperoleh dengan cara ekstraksi berbagai rempah-rempah, baik rempah-rempah dari daun, buah, biji maupun rimpang (Koswara, 1995 dalam Fitriyana, *et al.*, 2018 ;Widiyanto *et al*, 2013). Secara umum oleoresin diperoleh dari hasil ekstraksi tepung rempah dengan menggunakan pelarut organik (Assagaf *et al*, 2012). Berikut pada Tabel 1. beberapa penelitian ekstraksi oleoresin pada jahe, biji pala komoditi ekspor yang telah diekstraksi kandungan oleoresinnya dan telah diketahui

persentase rendemen serta beberapa nama senyawa non-volatil yang dominan di dalam oleoresin.

Tabel 1. Kandungan senyawa non-volatil dominan pada oleoresin Pala, Lada dan Jahe

Bahan Kandungan Oleoresin Referensi			
	Senyawa non-volatil	Rendemen oleoresin %	
Jahe	Gingerol, Shaogaol, Zingeron	8,884	(Hartuti & Supardan, 2013)
Biji Pala	Methyleogenol, Myristicin	15,17	(Assagaf <i>et al.</i> , 2012)
Lada hitam	Piperin	4,42	(Fitriyana, <i>et al.</i> , 2018)

### 1.2.1. Biji Pala

Pala (*Myristica fragrans* Houtt) adalah salah satu jenis rempah ekspor yang menjadikan Indonesia terkenal di dunia. Pala diperoleh dari biji *myristica fragrans*, pohon yang dibudidayakan di daerah tropis (Machmudah *et al.*, 2006). Buah pala terdiri dari biji pala, fuli, cangkang, dan daging buah. Pada bagian biji yang memiliki kulit keras berwarna hitam kecoklatan dan dibungkus fuli berwarna merah. Biji segar memiliki warna putih dan ketika sudah dikeringkan berwarna kecoklatan. Buah pala terdiri dari daging buah (77,8%), fuli (4%), tempurung (5,1%) dan biji (13,1%) (Rismunandar, 1990 dalam Nurdjannah, 2007). Biji pala dan fuli (*mace*)

merupakan bagian terpenting atau komersial dari buah pala yang dapat dibuat menjadi beberapa produk yaitu minyak atsiri, oleoresin, mentega pala atau trimiristin yang digunakan untuk minyak makan dan industri kosmetik (Somaatmaja, 1984, Nurdjannah, 2007).

Klasifikasi tumbuhan biji palakapulaga dapat digolongkan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (Tumbuh-tumbuhan)

Divisi : *Magnoliophyta* (Tanaman berbunga) Kelas : *Magnoliopsida* (Biji berkeping satu) Ordo : *Magnoliales*

Famili : *Myristicaceae*

Genus : *Myristica*

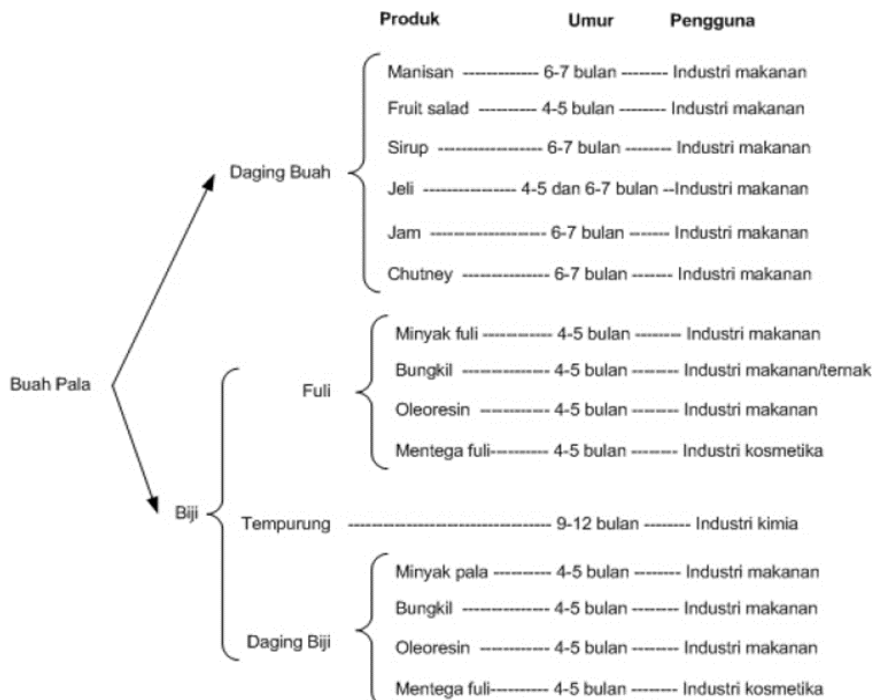
Spesies : *Myristica fragrans*  
(Dinar, 2013)

Terdapat beberapa jenis pala yang dikenal di Indonesia, yaitu :

1. *Myristica fragrans*, yang merupakan jenis utama dan mendominasi jenis lain dalam segi mutu maupun produktivitas. Tanaman ini merupakan tanaman asli pulau Banda.
2. *M. argenta* Warb, lebih dikenal dengan nama Papuanoot asli dari Papua, tumbuh di hutan-hutan dan mutunya dibawah pala Banda.
3. *M. scheffert* Warb, terdapat di hutan-hutan Papua.
4. *M. speciosa*, terdapat di pulau Bacan, biasanya jenis ini tidak mempunyai nilai ekonomi.
5. *M. succeanea*, terdapat di pulau Halmahera, jenis pala ini tidak mempunyai nilai ekonomi.  
(Nurdjannah, 2007)

Untuk keperluan penyulingan dan ekstraksi minyak biji pala dipanen ketika buahnya masih muda yaitu umur

sekitar 5 bulan, karena kadar minyak atsirinya masih tinggi. Sedangkan biji pala yang dipanen tua digunakan sebagai rempah-rempah.

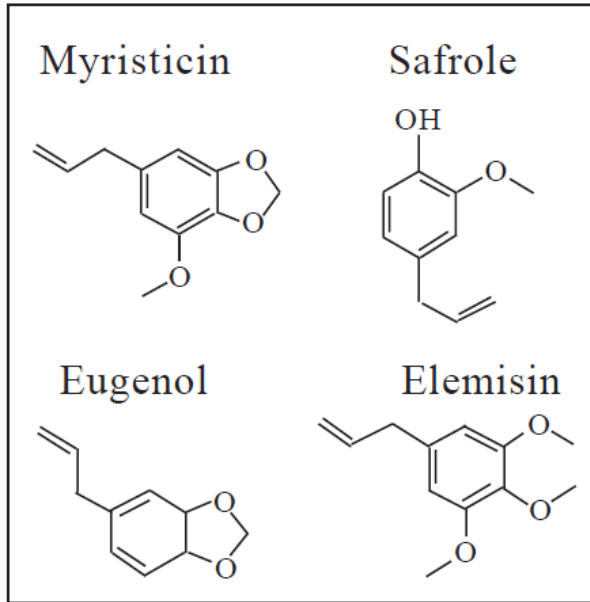


Gambar 2. Skema umur panen dari produk olahan buah pala (Rismunandar, 1990 dalam Nurdjannah, 2007).

Oleoresin dapat diekstrak langsung pada biji pala dan bagian fuli yang minyak atsirinya belum disuling atau dapat diperoleh dari limbah penyulingan pala melalui proses ekstraksi (Arpi & Rezekiah, 2013). Pada biji pala terdapat oleoresin yang kaya akan flavor pada berbagai



produk makanan seperti minuman, permen, produk *bakery*, saus, dan ditambahkan pada pengalengan ikan (Sofyana *et al.*, 2013). Jumlah minyak biji bervariasi menurut asal, tanah, dan iklim (Machmudah *et al.*, 2006). Oleoresin pala terdiri dari komponen lemak, terpenoid, minyak atsiri, resin dan senyawa aromatik seperti myristicin, safrole, eugenol dan elemicin (Bustaman, 2008). Berdasarkan penelitian GCMS komponen yang terkandung dalam oleoresin yang di ekstraksi dengan gelombang ultrasonik selama 3 jam pada 30°C terdiri dari 19 komponen dengan kandungan senyawa aromatik terbesar yaitu myristicin dan eugenol, sedangkan komponen lainnya terdiri dari asam lemak (minyak tetap) (Sofyana *et al.*, 2013).



Gambar 1. Senyawa non-volatil dalam oleoresin pala  
(Bustaman, 2008)

Pada penelitian Rodianawati (2010), ekstraksi oleoresin biji pala secara langsung pada suhu 40°C teridentifikasi 15 komponen dan komponen yang paling dominan adalah Myristicin (38.24%). Hal yang sama pula didapatkan pada penelitian (Assagaf *et al.*, 2012) pala yang diekstraksi dengan metode maserasi, diperoleh 48 komponen senyawa penyusun dan senyawa yang dominan yaitu myristicine (18,51 %), diikuti dengan 4 senyawa lainnya yaitu methyleugenol (15,75 %), elemicin (15,62 %), isocoumarin (8,77 %), dan myristic acid (6,61 %). Dari beberapa hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa oleoresin yang diperoleh dengan metode ekstraksi yang berbeda akan mempunyai komposisi kimia yang berbeda (Rodianawati, 2010).

## 2. Metode Ekstraksi Oleoresin

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan suatu pelarut cair (Tambun, Limbong, Pinem, & Manurung, 2016). Ekstraksi merupakan suatu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Untuk mendapatkan oleoresin dalam rempah-rempah dilakukan dengan proses ekstraksi padat-cair atau *leaching* (Nasir, Fitriyanti, & Kamila, 2009). Metode ekstraksi padat-cair dilakukan terjadi apabila ada kontak antara padatan dan pelarut sehingga akan diperoleh larutan yang diinginkan yang kemudian dipisahkan dari padatan sisanya. Saat terjadi kontak antara pelarut dan bahan terjadi peristiwa pelarutan dan difusi (Djoni Bustan *et al.*, 2008).

Ekstraksi yang benar dan tepat tergantung dari jenis senyawa, tekstur, dan kandungan air bahan tumbuhan yang akan diekstraksi (Harbone, 1996 dalam Putra *et al.*, 2014). Ekstraksi efektif komponen aktif dari tanaman diperlukan tanpa kehilangan aktivitas dan kemurnian tinggi telah menghasilkan proses ekstraksi yang lebih baru dan lebih baik (Sofyana *et al.*, 2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dari metode ekstraksi adalah jenis pelarut yang digunakan, ukuran partikel, temperatur, perlakuan pendahuluan dan waktu ekstraksi (Rosenthal, Pyle, & Niranjana, 1996). Dalam suatu proses ekstraksi biasanya melibatkan tahap-tahap yaitu pencampuran bahan ekstraksi dengan pelarut, memisahkan larutan ekstrak dan raffinate, dan

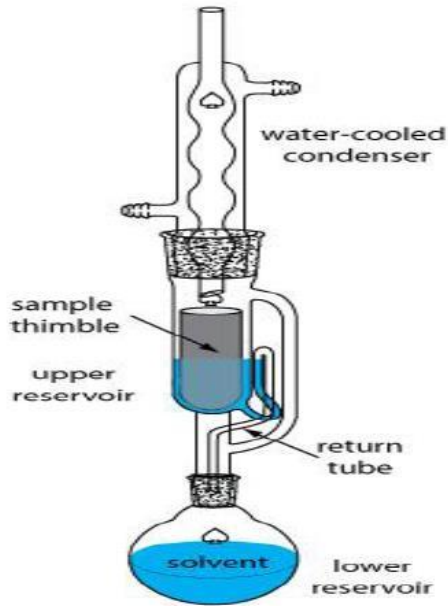
mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak (Djoni Bustan *et al.*, 2008).

## 2.1. Metode Ekstraksi

Terdapat beberapa jenis metode ekstraksi oleoresin diantaranya adalah ekstraksi *soxhlet*, ekstraksi maserasi dan karena perkembangan teknologi saat ini muncul berbagai metode ekstraksi baru yaitu ekstraksi ultrasonik dan ekstraksi cairan superkritis dengan CO<sub>2</sub>. Pengembangan metode ekstraksi baru ini diharapkan mampu mengurangi konsumsi energi, waktu, penggunaan pelarut dan kualitas rendemen yang tinggi (Rassem, Nour, & Yunus, 2016). Setiap jenis metode ekstraksi memiliki perbedaan dalam prosesnya dan juga rendemen yang didapatkan. Metode-metode tersebut, yaitu:

### a. Metode Ekstraksi *Soxhlet*

Ekstraksi *soxhlet* melibatkan kontak padatan-cair untuk menghilangkan satu atau beberapa senyawa dari padatan dengan melarutkannya ke dalam fase cair *refluks*. Dalam metode ini, sampel yang ditumbuk halus ditempatkan dalam kantong berpori atau disebut “*thimble*” yang terbuat dari kertas saring atau selulosa yang kuat. Pelarut ekstraksi dipanaskan dalam labu bawah, menguap ke dalam bidal sampel, mengembun dalam kondensor dan kemudian menetes kembali (Azwanida, 2015). Energi dalam bentuk panas membantu meningkatkan sistem kinetika ekstraksi. Prosedur ini diulang sampai ekstraksi yang diinginkan tercapai (Rassem *et al.*, 2016).



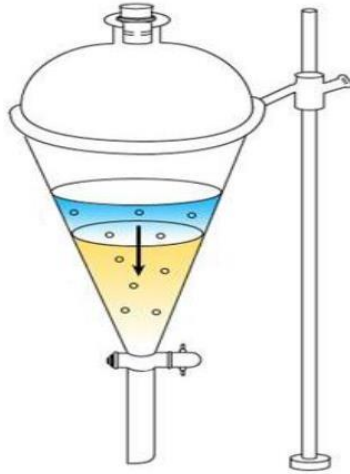
Gambar 2. Prinsip Kerja Alat Ekstraksi *Soxhlet* (Rassem et al., 2016)

**Keuntungan dan kelemahan:** Pada metode *soxhlet* memiliki keuntungan yaitu proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi, membutuhkan jumlah pelarut yang lebih kecil dibandingkan dengan maserasi (Mukhriani, 2014). Keuntungan lainnya adalah sampel berulang kali dilewati oleh pelarut baru. Prosedur ini mencegah kemungkinan pelarut menjadi jenuh dengan bahan yang diekstraksi. Ekstraksi *soxhlet* memiliki beberapa kelemahan, dimana proses ekstraksi dapat berlangsung dalam waktu yang cukup lama hingga berjam-jam bahkan hari (Rassem et al., 2016). Namun, senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena

ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014). Sampel ideal untuk ekstraksi *soxhlet* juga terbatas pada padatan yang kering dan telah dihaluskan dan banyak faktor yang mempengaruhi seperti suhu, rasio sampel dan pelarut, kemudian kecepatan agitasi perlu dipertimbangkan untuk metode ini (Amid, Salim, & Adenan, 2010). Pelarut yang digunakan dalam sistem ekstraksi juga harus memiliki kemurnian tinggi. Prosedur ini dianggap tidak ramah lingkungan dan dapat berkontribusi terhadap masalah polusi dibandingkan dengan metode ekstraksi cairan superkritis (SF) (Azwanida, 2015).

#### a. Metode Ekstraksi Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana yang paling banyak digunakan baik untuk skala kecil maupun skala industri, dilakukan proses perendaman sampel untuk menarik komponen yang diinginkan dengan kondisi dingin diskontinyu (Putra *et al.*, 2014). Metode ekstraksi maserasi menguntungkan untuk isolasi senyawa bahan alami karena dengan perendaman akan terjadi pemecahan dinding dan membran yang ada didalam sitoplasma kemudian akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan berlangsung dengan sempurna (Assagaf *et al.*, 2012). Proses perendaman ini dimaksudkan untuk melunakkan dan menghancurkan dinding sel tanaman sehingga melepaskan senyawa fitokimia terlarut (Azwanida, 2015).



Gambar 3. Prinsip Kerja Ekstraksi Maserasi (Rassem et al., 2016).

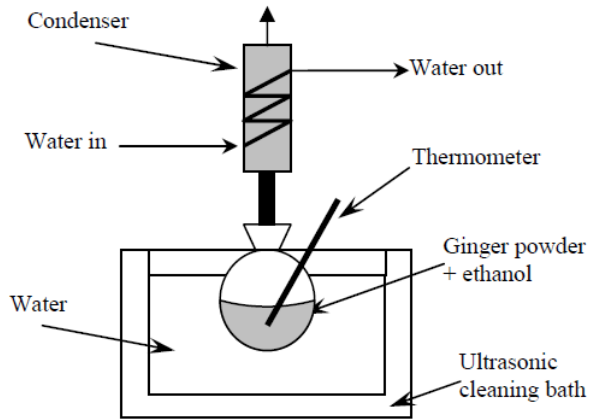
**Keuntungan dan kelemahan:** Dalam metode ini keuntungannya merupakan metode termudah dan sederhana. Dimana pelarut yang digunakan dalam proses perendaman memainkan peran penting. Metode ini tidak memerlukan pemanasan dengan suhu yang tinggi, akan tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama (Putra *et al.*, 2014). Metode ini dapat mencegah rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014). Namun, limbah organik menjadi masalah karena pelarut yang digunakan dalam volume yang besar sehingga pengelolaan limbah yang tepat diperlukan (Azwanida, 2015).

#### b. Metode Ekstraksi Ultrasonik

Pada metode ekstraksi ultrasonik yang dilakukan selama 15 menit dapat mempercepat proses pencucian yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi

lebih besar dari 16-20 kHz (Chemat *et al.*, 2009, Widjanarko, Sutrisno, & Faridah, 2011). Bahan baku tanaman direndam dalam air atau pelarut lain (metanol, etanol, atau pelarut lain) dan pada saat yang sama, dikenai gelombang ultrasonik (Assami *et al.*, 2012). Gelombang ultrasonik digunakan untuk membuat gelembung kavitasi (*cavitation bubbles*) pada material larutan. Ketika gelembung pecah dekat dengan dinding sel tanaman maka akan terbentuk gelombang kejut dan pancaran cairan (*liquid jets*) yang akan membuat dinding sel pecah. Pecahnya dinding sel akan membuat komponen di dalam sel keluar bercampur dengan pelarut (Yingngam, Monschein, & Brantner, 2014). Gelombang ultrasonik juga dapat menyebabkan pembesaran dan hidrasi sehingga memperbesar pori-pori dinding sel tanaman, dimana hal ini akan berdampak pada peningkatan proses difusi dan transfer massa (Vinatoru, 2001; Fuadi, 2012). Teknik ini telah digunakan untuk ekstraksi banyak minyak atsiri terutama dari bunga, daun atau biji-bijian (Sereshti, Rohanifar, Bakhtiari, & Samadi, 2012). Cara ekstraksi ini biasanya lebih cepat dan lebih efisien dibandingkan cara-cara ekstraksi yang terdahulu (Cravotto & Cintas, 2006).





Gambar 4. Skema Alat Ekstraksi Ultrasonik (Supardan *et al*, 2012)

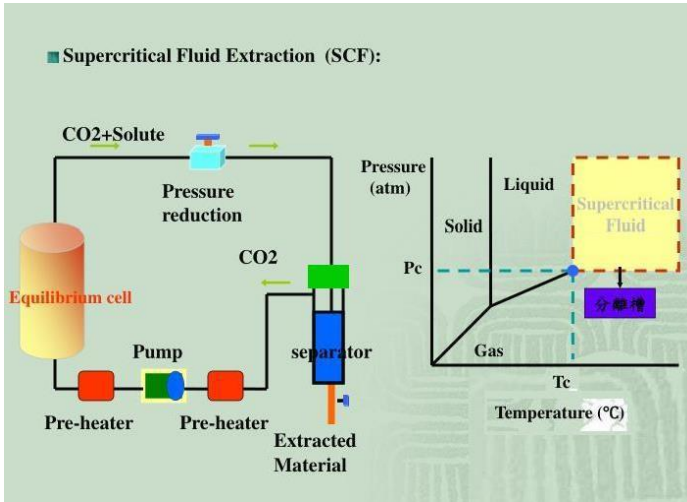
**Keuntungan dan kelemahan:** Pemakaian metode ultrasonik dalam proses ekstraksi atau dalam proses pemurnian suatu senyawa memiliki waktu proses lebih singkat dan kualitas produk yang lebih baik (Chemat *et al.*, 2009 dalam Widjanarko, Sutrisno, & Faridah, 2011). Metode ultrasonik ini juga mampu memberikan efisiensi hasil, sederhana, mereduksi penggunaan pelarut dan suhu yang digunakan, serta penggunaan energi yang lebih rendah (Sun *et al.*, 2013). Metode ekstraksi ultrasonik ini memberikan hasil rendemen ekstraksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraksi maserasi (Trusheva, Trunkova, & Bankova, 2007). Frekuensi yang biasa digunakan dalam *sonochemistry* berkisar antara 20 kHz sampai dengan 40 kHz (Wardiyati, 2004). Namun, penggunaan energi ultrasonik lebih dari 20 kHz mungkin memiliki efek

pada fitokimia aktif dengan pembentukan radikal bebas (Kaufmaan, 2002 dalam Azwanida, 2015).

### c. Ekstraksi Cairan Superkritis

*Supercritical Fluid* (SF) adalah proses pemisahan satu komponen dari suatu matriks menggunakan cairan superkritis sebagai pelarut ekstraksi. Cairan superkritis telah digunakan sebagai pelarut untuk berbagai aplikasi seperti ekstraksi minyak atsiri dan ekstraksi kation logam (Rassem *et al.*, 2016). Metode ekstraksi dengan cairan superkritis (SF) atau juga disebut sebagai gas padat yang merupakan zat dengan dua sifat fisik yaitu gas dan cair pada titik kritisnya. Faktor penentu yang mendorong suatu zat ke dalam wilayah kritisnya adalah suhu dan tekanan. Sifat-sifat ini membuat ekstraksi dengan cairan superkritis efisien karena memiliki perpindahan massa yang tinggi (McHugh dan Krukonis, 1986; Krukonis, 1988 dalam Azwanida, 2015).

Dalam teknologi pangan, penggunaan cairan superkritis pada dasarnya terbatas pada ekstraksi karbon dioksida superkritis (SCFCO<sub>2</sub>) karena karbon dioksida memiliki keuntungan yaitu murah dan tidak beracun, serta titik kritisnya mudah dicapai. Banyak penelitian dilakukan untuk menyelidiki penerapan SCF-CO<sub>2</sub> pada ekstraksi senyawa di industri makanan salah satunya adalah oleoresin (Reverchon dan Senatore, 1994; Gopalakrishnan, 1994, Jarén-Galán *et al.*, 1999). Selain memiliki tekanan kritis yang relatif rendah (74 bar) dan suhu (32°C), CO<sub>2</sub> tidak beracun, tidak mudah terbakar, tidak korosif, memiliki kemurnian tinggi dengan biaya yang relatif lebih murah (Rozzi, Phippen, Simon, & Singh, 2002).



Gambar 5. Prinsip Kerja Ekstraksi Cairan Superkritis CO<sub>2</sub> (Rassem *et al.*, 2016)

**Keuntungan dan kelemahan:** Metode ekstraksi ini menghasilkan hasil yang lebih tinggi, koefisien difusi yang lebih tinggi, dan viskositas yang lebih rendah. Banyak minyak esensial yang tidak dapat diekstraksi dengan destilasi uap dapat diperoleh dengan ekstraksi karbon dioksida. Ekstrak superkritis terbukti memiliki kualitas unggul, dengan aktivitas fungsional dan biologis yang lebih baik. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan sifat antibakteri dan antijamur yang lebih baik untuk produk superkritis (Capuzzo *et al.*, 2013). Kelemahan utama dari metode ini adalah biaya awal peralatan sangat tinggi, tidak mudah ditangani, dan pelarut CO<sub>2</sub> memiliki polaritas yang rendah untuk ekstraksi analit kutub (Naude, 1998 dalam Azwanida, 2015); Pourmortazavi & Hajimirsadeghi, 2007).

## 2.2. Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi Oleoresin

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dari metode ekstraksi adalah jenis pelarut yang digunakan, ukuran partikel, temperatur, perlakuan pendahuluan dan waktu ekstraksi (Rosenthal, Pyle, & Niranjan, 1996a). Mutu ekstrak dipengaruhi oleh teknik ekstraksi, kehalusan bahan, jenis pelarut, lama ekstraksi, konsentrasi pelarut, nisbah bahan dengan pelarut, proses penguapan pelarut, pemurnian dan pengeringan (Bombaderlli, 1991; Vijesekera, 1999, Assagaf *et al.*, 2012).

### a. Perlakuan pendahuluan

Persiapan Bahan Tumbuhan Sebelum ekstraksi, banyak teknik persiapan digunakan untuk mengoptimalkan rasa bahan tanaman.

#### - Pengeringan

Ini menghilangkan sebagian besar air, memungkinkan sejumlah besar bahan untuk diproses. Pengeringan juga meminimalkan pembusukan cetakan, mis. Rimpang jahe hijau kuliner segar jauh lebih rentan terhadap jamur dari pada akar kering.

#### - Grinding

Ini mengurangi ukuran partikel untuk meningkatkan luas permukaan dan memungkinkan penetrasi pelarut yang lebih baik (Moyler & Ashurst, 1991).

### b. Pelarut

Penggunaan pelarut yang semakin banyak maka semakin banyak pula hasil yang didapatkan (Djoni Bustan *et al.*,

2008). Selain itu pemilihan jenis pelarut organik dipengaruhi oleh kekhasan bahan dan stabilitas substrat. Beberapa jenis pelarut organik tersebut adalah heksan, aseton, etil asetat, etanol dan metanol

(Setyowati & Lilis Suryani, 2013). Aguda (2007, Jos *et al.*, 2011) menjelaskan bahwa pemilihan pelarut yang diijinkan untuk produk makanan harus merujuk pada pelarut yang telah ditetapkan oleh GRAS (*Generally Recognized as Safe*) yang mana tidak mengijinkan penggunaan pelarut berbahaya atau beracun yang berefek negatif bagi kesehatan. Jenis-jenis pelarut tersebut telah dikumpulkan dan dipublikasikan oleh FDA (*Food and Drug Administration*) dan FEMA (*Flavor and Extract Manufacturing Association*).

Ekstraksi oleoresin dengan pelarut dipengaruhi oleh jenis dan polaritas pelarut yang digunakan. Pelarut non polar dapat mengekstrak beberapa komponen volatile dan pelarut polar adalah pelarut yang cocok untuk mengekstraksi oleoresin. Sudarmadji, 1996, (Oktora *et al.*, 2007) menuliskan bahwa senyawa kimia dalam bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya dengan bahan yang akan dilarutkan, sehingga dapat diasumsikan suatu senyawa akan lebih mudah terlarut dalam pelarut yang memiliki polaritas yang tidak berbeda jauh. Seperti pelarut etanol dengan oleoresin yang memiliki beda polaritas yang kecil dibandingkan pelarut heksan ataupun petroleum eter dengan oleoresin. Oleh karena itu oleoresin lebih mudah terekstrak dalam etanol. Etanol yang juga disebut *ethyl alcohol* merupakan jenis pelarut yang mudah menguap, mudah terbakar, dan tidak berwarna serta memiliki aroma yang khas. Etanol merupakan pelarut serba guna, dapat larut dengan air dan banyak pelarut organik termasuk asam asetat, aseton, benzen, karbon tetraklorida, kloroform, dietil eter, etilen glikol, gliserol, nitrometana, piridin dan toluen. Etanol merupakan pelarut yang paling sering digunakan dalam metode

ekstraksi oleoresin, karena merupakan pelarut yang sesuai untuk melarutkan senyawa organik dengan polaritas medium dengan sifat mudah menguap, aman dan tidak beracun (Nasir & Kamila, 2009). Sifat fisik dari etanol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat Fisik Pelarut Etanol

<b>Sifat-sifat</b>	<b>Keterangan</b>
Rumus molekul	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
Berat molekul	46,068g/mol
Bentuk dan warna	Likuid tidak berwarna
Densitas	0,789 gr/ml
Titik leleh	-112 <sup>0</sup> C (161 K)
Titik didih	78,4 <sup>0</sup> C (351,6 K)
Kelarutan dalam air	Larut
Viskositas	1,200 cP pada 20 <sup>0</sup> C
Temperatur kritis	240,2 <sup>0</sup> C (513,92K)
Tekanan kritis	6,12 × 10 <sup>6</sup> Pa

(Nasir & Kamila, 2009)

Pada metode ekstraksi cairan superkritis menggunakan pelarut CO<sub>2</sub>. Pelarut CO<sub>2</sub> memiliki titik kritis dalam kondisi yang relatif ringan dan biaya menjadi rendah, tersedia dalam jumlah yang banyak, tidak beracun, mudah terbakar, mudah dihapus dari bahan yang diekstraksi dan ramah lingkungan karena pelarutnya

dapat di daur ulang (*recycle*). Dalam kondisi tertentu, ketika CO<sub>2</sub> superkritis digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi senyawa termolabil, terutama senyawa antioksidan, aktivitas antioksidan dari senyawa yang diekstraksi dengan pelarut ini relatif tinggi jika dibandingkan dengan pelarut organik. Sedangkan kerugian utama dari ekstraksi CO<sub>2</sub> cairan superkritis adalah terbatasnya kekuatan pelarut dalam ekstraksi komponen polar (Sondari & Puspitasari, 2017). Pelarut CO<sub>2</sub> memiliki parameter kritis relative mudah untuk dicapai (T<sub>c</sub> = 304,1 K ; P<sub>c</sub> = 7,28 Mpa) (Harimurti & Sumangat, 2005).

### c. Ukuran Partikel

Ukuran partikel bahan dapat mempengaruhi rendemen oleoresin yang dihasilkan (Arpi & Rezekiah, 2013). Kehalusan dari partikel yang sesuai akan menghasilkan ekstraksi yang efektif dalam waktu singkat. Tetapi bila terlalu halus maka *volatile oil* akan hilang pada waktu penggilingan (Djubaedah, (1986), (Anam, 2010). Operasi ekstraksi *solid-liquid* akan berlangsung dengan lebih baik bila diameter partikel diperkecil. Pengecilan ukuran ini akan memperluas kontak dengan permukaan sehingga hambatan difusi menjadi lebih kecil dan meningkatkan laju difusinya. Tujuan pengecilan ukuran untuk menghancurkan matriks *inert* pengotor yang melingkupi zat terlarut (Djoni Bustan *et al.*, 2008). Ukuran partikel yang halus dapat memudahkan pelarut untuk berpenetrasi dan akan mengikat oleoresin dalam jumlah yang lebih banyak, semakin kecil ukuran partikel berarti permukaan luas kontak antara partikel dan pelarut semakin besar, sehingga waktu ekstraksi akan semakin cepat (Nasir & Kamila, 2009). Menurut Utomo dan Cisilia (2003), Fakhrudin *et al.*, 2015), untuk

menghasilkan oleoresin dengan rendemen yang tertinggi maka ekstraksi dilakukan dengan ukuran serbuk jahe sebesar 20 sampai 30 *mesh*. Sebenarnya semakin kecil ukuran bahan (makin luas permukaan bahan) semakin banyak minyak yang dapat diekstrak, akan tetapi ukuran bahan yang terlalu kecil juga menyebabkan banyak minyak yang menguap selama penghancuran (Kadin 2007 Fakhruddin *et al.*, 2015).

d. Suhu Ekstraksi

Suhu yang kurang ataupun tidak tepat akan mempengaruhi rendemen dari oleoresin (Sulhatun *et al.*, 2013). Pada penggunaan suhu ekstraksi yang semakin tinggi akan menghasilkan rendemen oleoresin yang semakin tinggi sampai batas tertentu. Semakin tinggi suhu maka akan menurunkan viskositas pelarut yang digunakan, sehingga untuk mengekstrak oleoresin menjadi semakin mudah (Arpi & Rezekiah, 2013). Suhu yang tinggi menyebabkan semakin banyaknya panas yang diterima oleh bahan untuk mengekstrak oleoresin (Fuadi, 2009 dalam Arpi, 2013). Pada berbagai penelitian suhu 40°C merupakan suhu optimum yang memberikan konsentrasi oleoresin tertinggi dibandingkan dengan suhu lainnya. Hal ini dikarenakan oleoresin yang tidak tahan pada suhu di atas 45°C dimana komponen utamanya atau minyak atsiri banyak yang teruapkan dan mengakibatkan penurunan berat jenis oleoresin (Gaedcke, 2005, Amir & Lestari, 2013). Semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin banyak senyawa yang hilang (Sofyana *et al.*, 2013).

e. Waktu ekstraksi

Semakin lama waktu perendaman sampel dalam pelarut, akan semakin banyak pula bahan yang terekstrak oleh



pelarut, maka dari itu semakin lama waktu ekstraksi semakin tinggi pula rendemen yang dihasilkan. hal ini disebabkan terjadinya pengumpulan ekstrak dalam pelarut, bahan ekstraksi yang telah bercampur dengan pelarut menembus kapiler dalam suatu bahan padat dan melarutkan ekstrak larutan dengan konsentrasi lebih tinggi dalam bahan ekstraksi tersebut (Sulhatun *et al.*, 2013). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Singh *et al.*, 2013; Fitriyana *et al.*, 2018) mengenai potensi dari ekstraksi oleoresin lada (*piper nigrum L*) menyatakan bahwa ekstraksi dengan waktu yang semakin lama menyebabkan rendemen oleoresin yang dihasilkan semakin banyak. Namun waktu ekstraksi oleoresin yang terlalu lama akan menyebabkan minyak atsiri menguap dan mengalami oksidasi sehingga berbau tengik, dan semakin lama waktu ekstraksi maka semakin berkurang senyawa penyusun yang teridentifikasi (Sofyana *et al.*, 2013; Fakhrudin *et al.*, 2015).

#### f. Tekanan

Ekstraksi fluida superkritis sangat tergantung pada kondisi tekanan dan suhu superkritisnya. Dimana semakin tinggi tekanan yang digunakan pada proses ekstraksi superkritis, maka akan semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Pada kondisi kritis, gas CO<sub>2</sub> menyerupai cairan yang mempunyai sifat dengan densitas tinggi, viskositas yang rendah dan difusifitas tinggi sehingga dapat mengekstrak komponen senyawa dalam suatu bahan secara selektif dan efektif (Sondari & Puspitasari, 2017). Tekanan fluida adalah parameter utama yang memengaruhi efisiensi ekstraksi cairan superkritis. Terjadi pada suhu tertentu dan membuat kelarutan zat terlarut meningkat. Akibatnya, semakin tinggi tekanan ekstraksi, maka semakin kecil pula

volume cairan yang diperlukan untuk ekstraksi (Pourmortazavi & Hajimirsadeghi, 2007).

g. Frekuensi

Dalam proses ekstraksi dengan ultrasonik pada produk alami, difusi zat terlarut dikaitkan dengan kekuatan ultrasonik per satuan luas, yang akan mempengaruhi efisiensi ekstraksi. Untuk itu umumnya dalam ekstraksi ultrasonik dipilih frekuensi rendah namun dengan daya *ultrasound* tinggi. Jenis aplikasi *ultrasound* tergantung pada domain frekuensi. Pada frekuensi tinggi (rentang MHz) biasanya diarahkan untuk degradasi produk, sedangkan frekuensi rendah (rentang kHz) diterapkan untuk proses pendampingan seperti emulsifikasi, ekstraksi, filtrasi, dan penghancuran sel (Sereshti et al., 2012). Dalam sonokimia, kekuatan *ultrasound* digunakan dalam kisaran frekuensi rendah (Rombaut, Tixier, Bily, & Chemat, 2014). Untuk itu pada sonokimia umumnya digunakan frekuensi dalam rentangan 20 kHz sampai 40 kHz (Wardiyati, 2004).

### **3. Parameter Penentu Kualitas Mutu Oleoresin**

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen dan mutu oleoresin yaitu meliputi varietas, kondisi dan ukuran serbuk rempah, pemilihan pelarut, kondisi ekstraksi dan proses penguapan pelarut (Lestari, 2006), (Kawiji *et al*, 2015). Mutu oleoresin dipengaruhi beberapa faktor, yaitu jenis tanaman dan umur panen, perlakuan bahan sebelum proses ekstraksi, sistem dan kondisi ekstraksi, perlakuan terhadap oleoresin setelah

ekstraksi, serta pengemasan dan penyimpanan (Ketaren, 1980 dalam Arpi, 2013).

### 3.1. Parameter Uji kualitas Oleoresin

Terdapat beberapa parameter uji untuk menentukan kualitas dari oleoresin dilihat dari karakteristik fisiko kimia yang meliputi pengujian kadar minyak atsiri, warna yang sesuai dengan bahan asalnya, bobot jenis, indeks bias dan sisa pelarut. Berikut penjelasan lebih lanjut mengenai parameter penentu kualitas oleoresin :

#### a. Rendemen

Rendemen oleoresin didapatkan dari persentase perbandingan hasil oleoresin yang didapatkan pada penelitian dengan bahan yang digunakan untuk penelitian, kemudian didapatkan hasil dalam persentase (%) (Prasetyo *et al.* 2015).

$$100\% \frac{\text{Bobot oleoresin}}{\text{Bobot bahan}} \times 100\%$$

#### b. Minyak Atsiri

Minyak atsiri menentukan aroma dan flavor oleoresin. Kadar minyak atsiri dalam oleoresin yang diterapkan dalam perdagangan internasional minimal adalah 15% (Sutianik, 1999 dalam Khasanah *et al.*, 2017). Minyak atsiri memiliki komposisi yang kompleks, mengandung dari beberapa lusin hingga beberapa ratus konstituen, terutama hidrokarbon (terpen dan seskuiterpen) dan senyawa teroksigenasi (alkohol, aldehida, keton, asam, fenol, oksida, lakton, asetat, eter dan ester)

(Pourmortazavi & Hajimirsadeghi, 2007). Kandungan minyak atsiri merupakan salah satu kualitas yang sering diujikan pada oleoresin rempah-rempah, karena sebagian besar rempah-rempah digunakan karena adanya kandungan minyak volatil, yang sangat menentukan *flavor* yang dimiliki (Kawiji, Lia Umi Khasanah, Rohula Utami, 2015).

#### c. Sisa pelarut

Analisis kadar sisa pelarut dalam oleoresin berguna untuk aplikasi lanjut dalam industri pangan dan farmasi. Dimana dalam analisis ini diharapkan pelarut yang terkandung didalam oleoresin kecil, karena dengan adanya sisa pelarut akan mempengaruhi kualitas mutu dari oleoresin (Khasanah *et al.*, 2017). Adanya sisa pelarut juga akan menyebabkan turunnya nilai indek bias oleoresin (Fuadi, 2012). Pada umumnya standar atau batasan sisa pelarut yang tertinggal pada bahan makanan menurut telah ditetapkan oleh Food and Drug Administration (FDA) minimal sebesar 30 ppm (Widiyanto, Anandito, & Khasanah, 2013).

#### d. Indeks bias

Indeks bias berhubungan erat dengan kandungan senyawa organik dalam suatu bahan. Pengukurannya menggunakan alat refraktometer (Amir & Lestari, 2013). Indeks bias akan semakin meningkat dengan bertambahnya rantai karbon senyawa organik dan jumlah ikatan rangkap. Semakin banyak komponen berantai panjang atau komponen yang bergugus oksigen ikut tersuling, maka kerapatan medium oleoresin akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar untuk dibiaskan. Hal ini menyebabkan indeks bias oleoresin lebih besar (Amir & Lestari, 2013). Indeks

bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya didalam udara dengan kecepatan cahaya didalam oleoresin tersebut pada suhu tertentu. indeks bias oleoresin berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam oleoresin yang dihasilkan. Sama halnya dengan berat jenis dimana komponen penyusun oleoresin dapat mempengaruhi nilai indeks biasnya (Baihaqi, 2018). Analisa indeks bias bertujuan untuk menentukan kemurnian oleoresin yang dihasilkan dan selanjutnya analisa untuk melihat hasil yang paling baik yang memenuhi standar SNI oleoresin (Sulhatun *et al.*, 2013).

#### e. Berat jenis

Penentuan berat jenis adalah salah satu cara untuk mendapatkan gambaran kemurnian oleoresin yang diperoleh (Djafar, 2012). Berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen penyusun yang terkandung didalamnya. Semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam oleoresin maka akan semakin besar pula idensitas dari oleoresin yang di ekstrak (Amir & Lestari, 2013). Menurut Ketaren dan Melinda (1994), Djafar, (2012), pada proses awal ekstraksi komponen yang ringan akan terlebih dahulu terekstraksi dan diikuti komponen berat, dimana semakin banyak komponen berat terekstraksi akan makin tinggi berat jenisnya. Bobot jenis oleoresin didefinisikan sebagai perbandingan dari berat oleoresin dengan berat air dalam volume dan suhu yang sama. Bobot jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian oleoresin. Penentuan bobot jenis menggunakan alat piknometer. Bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen yang terkandung didalamnya (Baihaqi, 2018).

#### f. Warna

Pengujian warna menggunakan alat colorimeter. Warna sangat mempengaruhi identitas dari suatu zat atau senyawa kimia dan merupakan salah satu karakterisasi dari oleoresin, dimana oleoresin adalah coklat kehijauan sampai coklat kehitaman (Sulhatun *et al.*, 2013). Semakin banyak molekul-molekul besar yang terekstrak warna dari oleoresin menjadi lebih pekat. Kepekatan oleoresin merupakan salah satu indikator kualitas oleoresin, semakin pekat oleoresin menunjukkan bahwa semakin sedikit kandungan pelarut yang tersisa di dalam oleoresin sehingga oleoresin semakin murni (Darmadi, Riza, & Lubis, 2015). Warna merupakan fenomena yang terjadi karena adanya tiga unsur yaitu cahaya, objek dan observer.

#### 1. Cahaya

Cahaya yang kita lihat melalui mata kita sekarang sebenarnya merupakan bagian dari spectrum gelombang elektromagnetik. Sumber cahaya yang berbeda tentu akan memberikan warna yang berbeda pula terhadap objek yang kita lihat. Berapa sumber cahaya yang ada disekitar kita antara lain sinar matahari, lampu bohlam, lampu TL, atau lampu khusus lainnya.

#### 2. Objek / Benda

Objek hanya memantulkan, meneruskan atau menyerap cahaya yang datang mengenainya. Objek dipengaruhi oleh bahan pembentuknya maupun permukaan objek tersebut seperti mengkilap, doft, plastik, metal, textil, cat metalik dan sebagainya.

### 3. *Observer* / pengamat

Mata sebagai panca indera mempunyai struktur yang begitu unik dan kompleks didalamnya. Panjang gelombang yang diterima oleh mata selanjutnya diteruskan ke otak manusia sebagai memori dan diberi deskripsi. Namun demikian mata manusia sangat bersifat subjektif. Sebuah warna objek yang sama dapat memberikan persepsi warna yang berbeda bagi setiap orang (Sulhatun *et al.*, 2013).

## 3.2. Standar Mutu Oleoresin Pala

Tabel 1. Parameter Mutu Minyak Pala SNI06-2388-2006

No.	Parameter	Syarat
1.	Warna	Tidak berwarna kuning pucat
2.	Bau	Minyak pala
2.	Bobot jenis	0,880-0,910 gr/ml
3.	Indeks bias	1,470-1,4970
4.	Putaran optik	(+)8°-(+)25°
5.	Sisa penguapan	Maksimum 2,0%
6.	Miristisin	Minimum 10%

Pada SNI 06-2388-2006 tentang Minyak Pala disajikan beberapa parameter beserta persyaratan standar mutu minyak pala antara lain warna yaitu tidak berwarna sampai kuning pucat; bau yaitu minyak pala; bobot jenis sebesar 0,880-0,910 gr/ml; 1,470-1,497; putaran optik sebesar (+)8°-(+)25°; sisa penguapan maksimum 2,0%; dan miristisin minimum 10%.



## **4. Perbandingan Rendemen Tertinggi Dari Beberapa Metode Ekstraksi Oleoresin Pada Pala**

Ekstraksi oleoresin dari rempah-rempah dengan menggunakan pelarut organik menghasilkan oleoresin berbentuk semi padat dan biasanya konsistensinya lengket (Whitteley dkk., 1952 dalam Dewi *et al.*, 2012). Untuk mendapatkan rendemen oleoresin yang maksimal terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi, seperti variasi pelarut organik lainnya (etanol, heksana, isopropil alkohol, aseton, etilen diklorida, dan lain-lain), ukuran partikel, dan metode ekstraksi yang digunakan (Setyowati & Suryani, 2013). Dalam metode ekstraksi oleoresin biasanya memerlukan waktu yang cukup lama dan dihasilkan rendemen yang bervariasi. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian untuk mengetahui kondisi optimum dari berbagai metode ekstraksi oleoresin dengan faktor pembanding dilihat dari waktu ekstraksi dan hasil rendemen yang dihasilkan sehingga proses ekstraksi menjadi lebih maksimal dan efisien. Pemilihan efektivitas ekstraksi oleoresin yaitu dengan menghitung jarak kerapatan berdasarkan nilai ideal masing-masing parameter (Prasetyo *et al.*, 2015). Nilai ideal untuk setiap metode ekstraksi yaitu rendemen tertinggi dengan waktu ekstraksi yang paling cepat. Dari ke 4 metode ekstraksi pala ini, metode cairan superkritis menghasilkan rendemen oleoresin tertinggi yaitu sebesar 38,80% dengan waktu ekstraksi selama 90 menit. Namun bila dibandingkan dengan metode ultrasonik yang menghasilkan persentase rendemen sebesar 31,33% dan waktu ekstraksi selama 30 menit,

metode ultrasonik merupakan metode ekstraksi pala dengan efektivitas terbaik karena hanya dengan waktu

30 menit dapat diperoleh hasil rendemen sebesar 31,33% dibandingkan dengan persentase rendemen dan waktu metode ekstraksi *soxhlet* dan maserasi yang membutuhkan waktu berjam-jam. Pada Tabel 8. menunjukkan waktu ekstraksi dengan ultrasonik lebih singkat dibandingkan dengan metode lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi dengan ultrasonik memberikan efisiensi waktu yang tinggi, jika dibandingkan dengan ekstraksi lainnya (Hartuti & Supardan, 2012).

Tabel 4. Perbandingan Berbagai Metode Ekstraksi Oleoresin pada Biji Pala

Metode Ekstraksi	T °C	Faktor					Referensi
		Pelarut	t (min)	P (bar)	f (KHz)	R (%)	
<i>Soxhlet</i>	30	Etanol	420	-	-	15,30	(Sofyana <i>et al.</i> , 2013)
	54	Etanol	240	-	-	15,17	(Assagaf <i>et al.</i> , 2012)
Macerasi	40	Etanol	150	-	-	13,70	(Rodianawati, 2010)
	35	Etanol	420	-	-	20,11	(Baihaqi, 2018)
	30	Etanol	180	-	-	2,05	(Sofyana <i>et al.</i> , 2013)
Ultrasonik	60	Etanol	150	-	-	7,16	(Arpi <i>et al.</i> , 2013)
	50	Etanol	180	-	45	6,20	(Sofyana <i>et al.</i> , 2013)
	35	Etanol	30	-	20	31,33	(Baihaqi, 2018)
Cairan Superkritis	60	CO <sub>2</sub>	90	414	-	38,80	(Al-rawi <i>et al.</i> , 2013)

Pada Tabel 4. terdapat 4 metode ekstraksi antara lain *soxhlet*, maserasi, ultrasonik, dan cairan superkritis. Pada metode ekstraksi *soxhlet* diperoleh rendemen 15,30% dengan waktu ekstraksi 420 menit, pada suhu 30°C dan dengan menggunakan pelarut etanol. Kemudian dari beberapa penelitian dengan metode ekstraksi maserasi rendemen tertinggi yaitu 20,11% dengan waktu ekstraksi 420 menit, pada suhu 35°C dengan menggunakan pelarut etanol. Waktu yang dibutuhkan untuk metode *soxhlet* dan maserasi lebih lama dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya pada bahan biji pala. Fitriyana *et al.*, (2018) menyatakan bahwa ekstraksi dengan waktu yang semakin lama menyebabkan rendemen oleoresin yang dihasilkan tinggi. Namun demikian waktu ekstraksi metode *soxhlet* merupakan salah satu kelemahan karena memerlukan waktu yang cukup lama hingga berjam-jam bahkan hari (Rassem *et al.*, 2016). Putra *et al.*, (2014) menyatakan pada metode maserasi tidak memerlukan pemanasan dengan suhu yang tinggi, akan tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama. Pelarut etanol dipilih karena etanol merupakan pelarut yang sesuai untuk melarutkan senyawa organik dalam hal ini oleoresin yang memiliki polaritas medium dengan sifat mudah menguap, aman dan tidak beracun (Nasir & Kamila, 2009). Dari 4 macam metode ekstraksi pala ini, metode cairan superkritis menghasilkan rendemen oleoresin tertinggi yaitu sebesar 38,80% dengan waktu ekstraksi selama 90 menit, pada tekanan 414 bar, suhu 60°C. Rendemen

yang dihasilkan dari metode ekstraksi cairan superkritis lebih besar dibandingkan dengan metode ekstraksi yang lain, namun waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi oleoresin biji pala lebih lama daripada menggunakan metode ultrasonik. Machmudah et al. (2006) mengatakan bahwa parameter ekstraksi berpengaruh besar pada hasil ekstraksi dan ekstraksi superkritis dipengaruhi oleh tekanan, suhu dan pengurangan ukuran partikel. Dengan meningkatkan tekanan dan suhu ekstraksi serta pengurangan ukuran partikel matriks menghasilkan lebih banyak minyak yang terekstraksi. Menurut Pourmortazavi & Hajimirsadeghi, (2007) tekanan fluida adalah parameter utama yang memengaruhi efisiensi ekstraksi cairan superkritis. Kemudian untuk memaksimalkan proses ekstraksi dengan cairan superkritis perlu pula memperhatikan penggunaan suhu, yang mana suhu optimum ekstraksi oleoresin adalah 40°C, dan pada suhu di atas 45°C beberapa komponen volatile atau minyak atsiri banyak yang teruapkan sehingga rendemen yang dihasilkan semakin sedikit pula (Gaedcke, 2005 dalam Amir & Lestari, 2013).

Namun bila dibandingkan dengan metode ultrasonik yang menghasilkan persentase rendemen sebesar 31,33% dan waktu ekstraksi yang singkat yaitu selama 30 menit, pada suhu 35°C dengan pelarut etanol pada frekuensi 20 KHz. Menurut Chemat *et al.*, (2009), Widjanarko, Sutrisno, & Faridah, (2011) metode ekstraksi ultrasonik yang dilakukan selama 15 menit akan mempercepat proses pencucian yang menggunakan

gelombang ultrasonik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz. Dalam sonokimia, kekuatan ultrasonik digunakan dalam kisaran frekuensi rendah (Rombaut, Tixier, Bily, & Chemat, 2014). Untuk itu pada sonokimia umumnya digunakan frekuensi dalam rentangan 20 kHz sampai 40 kHz (Wardiyati, 2004). Metode ultrasonik merupakan metode ekstraksi pala dengan efektivitas terbaik karena hanya dengan waktu 30 menit dapat diperoleh hasil rendemen sebesar 31,33% dibandingkan dengan persentase rendemen dan waktu metode ekstraksi soxhlet dan superkritis yang membutuhkan waktu berjam-jam.

## Kesimpulan

Setiap metode ekstraksi memiliki kelebihan dan kelemahannya masing-masing. Kelebihan dan kelemahannya dipengaruhi oleh faktor pendukung ekstraksi. Pada semua metode ekstraksi oleoresin faktor pendahuluan, ukuran partikel, temperatur dan penggunaan pelarut sangat mempengaruhi keberhasilan ekstraksi. Kemudian pada metode ekstraksi ultrasonik ditambah pula faktor lain yaitu frekuensi, dan pada metode ekstraksi cairan superkritis dipengaruhi pula oleh tekanan yang digunakan saat ekstraksi. Metode ekstraksi oleoresin dengan *soxhlet* merupakan metode yang cenderung menggunakan suhu tinggi dimana kelemahannya zat yang memiliki sifat yang termolabil mudah menguap dan mempengaruhi hasil akhir ekstraksi menjadi lebih sedikit, selain itu proses ekstraksi memerlukan waktu yang cukup lama untuk menghasilkan rendemen yang diinginkan. Metode ekstraksi oleoresin dengan metode maserasi merupakan metode termudah dan sederhana, tidak memerlukan pemanasan namun proses ekstraksi berlangsung cukup lama untuk mendapatkan rendemen yang tinggi. Metode ekstraksi oleoresin dengan bantuan ultrasonik merupakan metode ekstraksi terbaru yang sangat efektif dari segi penggunaan pelarut dan waktu ekstraksi, karena dapat menghasilkan rendemen optimal pada waktu yang singkat. Metode ekstraksi dengan cairan superkritis CO<sub>2</sub> merupakan metode ekstraksi terbaru



yang prinsipnya memisahkan senyawa dengan menggunakan pelarut yang memiliki sifat superkritis atau berada pada suhu dan tekanan kritis. Metode ini sangat ramah lingkungan dan pelarut tidak beracun, hanya saja biaya perawatan alat nya sangat tinggi dan tidak mudah ditangani. Berdasarkan review diatas dapat dilihat dari keempat metode ekstraksi, ultrasonik memberikan efisiensi waktu dan rendemen yang tinggi pada semua jenis bahan, jika dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Pada bahan jahe, ekstraksi oleoresin berlangsung optimum menggunakan metode ultrasonik dengan suhu 42°C dan pelarut etanol. Pada bahan biji lada, ekstraksi oleoresin berlangsung optimum menggunakan metode ultrasonik dengan suhu 55°C dan pelarut etanol. Pada bahan biji pala, ekstraksi oleoresin berlangsung optimum menggunakan metode ultrasonik dengan suhu 35°C, pelarut etanol. Untuk semua bahan yang diekstraksi dengan ultrasonik memiliki frekuensi optimum yang berkisar antara 20 KHz sampai 40 KHz.

## Daftar Pustaka

Ahmad, N., Fazal, H., Abbasi, B. H., Farooq, S., Ali, M., & Khan, M. A. (2012). Biological role of *Piper nigrum* L. ( Black pepper ): A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3), S1945–S1953. [https://doi.org/10.1016/S2221-](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60524-3)

1691(12)60524-3

Al-rawi, S. S., Ibrahim, A. H., Shah, A., Majid, A., Abdul, A. M. S., Omar, M., & Kadir, A. (2013). Comparison of yields and quality of nutmeg butter obtained by extraction of nutmeg rind by *soxhlet* and supercritical carbon dioxide ( SC-CO<sub>2</sub> ). *JOURNAL OF FOOD ENGINEERING*, 119(3),

595–601.

<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.06.029>

Amid, A., Salim, R. J. ., & Adenan, M. . (2010). The Factors Affecting the extraction condition for neuroprotective activity of *Centella asiatica* evaluated by metal chelating activity assay. *Journal of Applied Sciences*, 10(10), 837–842.

Amir, A. N., & Lestari, P. F. (2013). Pengambilan oleoresin dari limbah ampas jahe industri jamu (pt. sido muncul) dengan metode ekstraksi. *Jurnal*

*Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(3), 88–95.

Anam, C. (2010). EKSTRAKSI OLEORESIN JAHE (*Zingiber officinale*) KAJIAN DARI UKURAN BAHAN, PELARUT, WAKTU DAN SUHU. *Jurnal Pertanian MAPETA*, XII(2), 72–144. Arpi, N., Rezekiah Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, K.,

Teknik Pertanian, F., Syiah Kuala Jln Tgk Hasan Krueng Kalee, U., & Aceh, B. (2013). Ekstraksi Oleoresin dari Limbah Penyulingan Pala Menggunakan Ultrasonik Extraction of Oleoresin from Waste of Nutmeg Oil Refining by Using Ultrasonic. *Jurnal Rekayasa Kimia Dan Lingkungan*, 9(4), 180–187.

Arpi, N., & Rezekiah, K. (2013). Ekstraksi Oleoresin dari Limbah Penyulingan Pala Menggunakan Ultrasonik. *Jurnal Rekayasa Kimia Dan Lingkungan*, 9(4), 180–187.

Assagaf, M., Hastuti, P., Hidayat, C., & Supriyadi. (2012). PERBANDINGAN EKSTRAKSI OLEORESIN BIJI PALA (MYRICTICA FRAGRANS HOUTT) ASAL MALUKU UTARA MENGGUNAKAN METODE MASERASI DAN

## GABUNGAN DISTILASI – MASERASI.

*AGRITECH*, 32(3), 240–248.

Assami, K., Pingret, D., Chemat, S., Meklati, B. Y.,

& Chemat, F. (2012). Chemical Engineering and Processing: Process Intensification Ultrasound induced intensification and selective extraction of essential oil from *Carum carvi* L. seeds. *Chemical Engineering & Processing: Process Intensification*, 62, 99–105.  
<https://doi.org/10.1016/j.cep.2012.09.003>

Azwanida. (2015). Medicinal & Aromatic Plants A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Medical & Aromatic Plants*, 4(3), 3–8.  
<https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>

Baihaqi. (2018). Peningkatan Efektivitas Ekstraksi Oleoresin Pala Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6, 249–254.

Bustaman, S. (2008). Prospek pengembangan minyak pala banda sebagai komoditas ekspor Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(10), 93–98.

Capuzzo, A., Maffei, M. E., & Occhipinti, A. (2013). Supercritical Fluid Extraction of Plant

Flavors and Fragrances. *Molecules*, 18, 7194–7238.  
<https://doi.org/10.3390/molecules18067194>

Castañeda-Ovando, A., Pacheco-Hernández, M. de L., Páez-Hernández, M. E., Rodríguez, J. A., & Galán-Vidal, C. A. (2009). Chemical studies of anthocyanins: A review. *Food Chemistry*, 113(4), 859–871.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.001>

Cravotto, G., & Cintas, P. (2006). Power ultrasound in organic synthesis: Moving cavitation chemistry from academia to innovative and large-scale applications. *Chemical Society Reviews*.  
<https://doi.org/10.1039/b503848k>

Darmadi, Riza, M., & Lubis, R. (2015). OPTIMASI PARAMETER EKSTRAKSI OLEORESIN DARI AMPAS ( Optimization of Extraction Parameter of Oleoresin from Nutmeg Waste through Response Surface Methodology ). *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 28(1), 1–8.  
<https://doi.org/www.rp2u.unsyiah.ac.id/index.php/welcome/prosesDownload/9919/4>

Dinar, L., Suyantohadi, A., & Affan, M. (2013). KAJIAN STANDAR NASIONAL INDONESIA

BIJI PALA. *Jurnal Standardisas*, 15(2), 83–90.  
Djafar, Fi. dan F. R. (2012). Karakterisasi dan Modifikasi Sifat Fungsional Kayu Manis Dalam Produk Pangan. *Hasil Penelitian Industri*, 25(1), 18–27.

Djoni Bustan, M., Febriyani, R., & Pakpahan, H. (2008). PENGARUH WAKTU EKSTRAKSI DAN UKURAN PARTIKEL TERHADAP BERAT OLEORESIN JAHE YANG DIPEROLEH DALAM BERBAGAI JUMLAH PELARUT ORGANIK (METHANOL). In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 15).

Fakhrudin, M. I., Anam, C., & Andriani, M. A. . (2015). *Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol*. 13(1), 25–33.  
<https://doi.org/10.13057/biofar/f130104>

Fan, L. S., Muhamad, R., Omar, D., & Rahmani, M. (2011). Insecticidal properties of Piper nigrum fruit extracts and essential oils against Spodoptera litura. *International Journal of Agriculture and Biology*, 13(4), 517–522.

Febriyanti, P., & Iswarin, S. J. (2018). HITAM (

Piper LIQUID CHROMATOGRAPHY TANDEM MASS SPECTROMETRY ( LC – MS / MS ). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa Volume, 1(2)*,

69–80.

Fitriyana, L., Sari, P. M., & Muhardina, V. (2018). Ekstraksi Oleoresin Lada Hitam Secara Maserasi Menggunakan Metode Permukaan Respon. *Serambi Engginering, III(1)*, 215–221.

Fuadi, A. (2012). 4 ULTRASONIK SEBAGAI ALAT

BANTU EKSTRAKSI OLEORESIN JAHE. In

*Jurnal Teknologi* (Vol. 12).

Harimurti, N., & Sumangat, D. (2005). Superkritis pada ekstraksi minyak atsiri. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*.

Hartuti, S., & Supardan, M. D. (2012). *Optimasi Proses Ekstraksi Oleoresin Jahe ( Zingiber officinale Rosc ) Menggunakan Ultrasonik*. 9(1),

30–35.

Hartuti, S., & Supardan, M. D. (2013). OPTIMASI EKSTRAKSI GELOMBANG ULTRASONIK UNTUK PRODUKSI OLEORESIN JAHE (

Zingiber officinale Roscoe ) MENGGUNAKAN RESPONSE SURFACE METHODOLOGY ( RSM ). *AGRITECH*, 33(4), 415–423.

Jarén-Galán, M., Nienaber, U., & Schwartz, S. J. (1999). Paprika (*Capsicum annuum*) oleoresin extraction with supercritical carbon dioxide. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1021/jf9900985>

Jie, F., Jun, Z. A. Q., & Xu, M. (2008). Study on the Optimize Extraction Process for White Pepper Oleoresin by Ultrasonic. *FLAVOUR FRAGRANCE COSMETICS*, 8(4), 1–3.

Jos, B., Pramudono, B., & Aprianto, dan. (2011). *EKSTRAKSI OLEORESIN DARI KAYU MANIS BERBANTU ULTRASONIK DENGAN MENGGUNAKAN PELARUT ALKOHOL* (Vol. 13).  
Kawiji, Lia Umi Khasanah, Rohula Utami, N. T. A. (2015). EKSTRAKSI MASERASI OLEORESIN DAUN JERUK PURUT ( *Citrus hystrix* DC ): OPTIMASI RENDEMEN DAN PENGUJIAN KARAKTERISTIK MUTU. *Agritech*, 35(2), 178–184.

Kawiji, Anam, C., Manuhara, G. jati, & Fakhrudin,



M. irfan. (2009). Kajian Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran Dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol. *Caraka Tani XXIV, 1*, 61–68.

Khasanah, L. U., Anandhito, B. K., Uyun, Q., & Utami, R. (2017). Optimasi Proses Ekstraksi Dan Karakterisasi Oleoresin Daun Kayu Manis ( *Cinnamomum Burmanii* ) Dua Tahap. *Indonesian Journal of Essential Oil*, 2(1), 20–28.

Kumar, R., Dwivedi, N., Singh, R. K., And, Kumar, S., Rai, ved prakash, & Sigh, M. (2011). A Review on Molecular Characterization of Pepper for Capsaicin and Oleoresin. *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 5(2), 99–110.

Machmudah, S., Sulaswatty, A., Sasaki, M., Goto, M., & Hirose, T. (2006). Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of nutmeg oil : Experiments and modeling. *J. of Supercritical Fluids*, 39, 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2006.01.007>

Moyler, A., & Ashurst, P. R. (1991). *Oleo resins , tinctures and extracts*.

Mukhriani. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*,

VII(2), 361–367.

Mulyadi, M. (2012). Riset Desain Dalam Metodologi Penelitian. *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, 16(1), 71. <https://doi.org/10.31445/jskm.2012.160106>

Mulyani, Hesti, S. H. & V. . (2016). TUMBUHAN HERBAL SEBAGAI JAMU PENGOBATAN TRADISIONAL TERHADAP PENYAKIT DALAM SERAT PRIMBON JAMPI JAWI JILID I. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 21(2), 73–91.

Nasir, S., Fitriyanti, & Kamila, H. (2009). EKSTRAKSI DEDAK PADI MENJADI MINYAK MENTAH DEDAK PADI ( CRUDE RICE BRAN OIL ) DENGAN. *Jurnal Teknik Kimia*, 16(2), 1–10.

Nielsen, P. V., & Rios, R. (2000). Inhibition of fungal growth on bread by volatile components from spices and herbs, and the possible application in active packaging, with special emphasis on mustard essential oil. *International Journal of Food Microbiology*. [https://doi.org/10.1016/S0168-](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(00)00343-3)

1605(00)00343-3

Nurdjannah, N. (2007). Teknologi pengolahan pala.

*BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN*

*PERTANIAN.*

Oktora, Rosevicka D., Aylilianawati., & Yohanes, S. (2007). Ekstraksi oleoresin dari jahe. *WIDYA TEKNIK*, 6(2), 131–141.

Pourmortazavi, S. M., & Hajimirsadeghi, S. S. (2007). Supercritical fluid extraction in plant essential and volatile oil analysis. *Journal of Chromatography A*, 1163, 2–24. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2007.06.021>

Prasetyo, A. W., Wignyanto, & Mulyadi, A. F. (2015). EKSTRAKSI OLEORESIN JAHE ( *Zingiber officinale* , *Rosc .* ) DENGAN METODE EKSTRAKSI SOKLETASI ( Kajian Rasio Bahan Dengan Pelarut Dan Jumlah Sirkulasi Ekstraksi yang Paling Efisien). *Jurnal Indrustria*, 3(1), 2–9. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2361.8403>

Prasetyaningrum, Utami, R., & Katri Anandito, Rb. (2012). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, TOTAL FENOL, DAN ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAN OLEORESIN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*). In *Jurnal Teknosains Pangan* (Vol. 1). Retrieved from [www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id)

Putra, A. A. B., Bogoriani, N. W., Diantariani, N.

P., & Utari, L. (2014). EKSTRAKSI ZAT WARNA ALAM DARI BONGGOL TANAMAN PISANG (*Musa paradisiaca* L.) DENGAN METODE MASERASI, REFLUKS, DAN SOKLETASI. *Jurnal Kimia*, 8(1), 113–119.

Rassem, H. H., Nour, A. H., & Yunus, R. M. (2016). AUSTRALIAN JOURNAL OF BASIC AND Techniques For Extraction of Essential Oils From Plants : A Review. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 10(November), 117–127.

Risfaheri. (2012). DIVERSIFIKASI PRODUK LADA (*PiPeR NigRuM*) UNTUK PENINGKATAN NILAI TAMBAH. *Buletin Teknologi Pascapanenan Pertanian*, 8(1), 16–26.

Rodianawati, I. (2010). KOMPOSISI KIMIA OLEORESIN BIJI PALA (*Myristica fragrans* Houtt ) YANG DIPEROLEH DENGAN EKSTRAKSI LANGSUNG. *Proseding SN-KPK II*

2010, ISBN: 979-498-547-3 KOMPOSISI, (2007),

1–6.

Rombaut, N., Tixier, anne sylvie, Bily, A., & Chemat, F. (2014). Green extraction processes of

natural products as tools for biorefinery. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 6(3), 246–256. <https://doi.org/10.1002/bbb>

Rosenthal, A., Pyle, D. L., & Niranjana, K. (1996a). Aqueous and enzymatic processes for edible oil extraction. *Enzyme and Microbial Technology*.

[https://doi.org/10.1016/S0141-0229\(96\)80004-F](https://doi.org/10.1016/S0141-0229(96)80004-F)

Rozzi, N. L., Phippen, W., Simon, J. E., & Singh, R. K. (2002). Supercritical Fluid Extraction of Essential Oil Components from Lemon-Scented Botanicals. *Lebensm.-Wiss. U. Technol*, 324(4),

319–324. <https://doi.org/10.1006/fstl.2001.0873>

Seliem, E. I., Mahmoud, K. F., Amin, A. A., & Salama, M. F. (2015). Extraction of oleoresin by supercritical fluid extraction, capsulation and its physicochemical properties. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 3(5), 1–11.

Sereshti, H., Rohanifar, A., Bakhtiari, S., & Samadi, S. (2012). Bifunctional ultrasound assisted extraction and determination of *Elettaria cardamomum* Maton essential oil. *Journal of Chromatography A*, 1238, 46–53.

<https://doi.org/10.1016/j.chroma.2012.03.061>

Setia Budi, F. (2009). *PENGAMBILAN OLEORESIN DARI AMPAS JAHE (HASIL SAMPING PENYULINGAN MINYAK JAHE) DENGAN PROSES EKSTRAKSI.*

Setyowati, A., & Lilis Suryani, C. (2013). The Increase of Curcuminoida Content and Antioxidative Activity of Temulawak and Turmeric Instant Beverages. In *AGRITECH* (Vol. 33).

Shaikh, J., Bhosale, R., & Singhal, R. (2006). Microencapsulation of black pepper oleoresin. *Food Chemistry.*

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.10.056>

Singh, S., Gurdip, I. P. S. K., & Carola, S. (2013). Chemistry , Antioxidant and Antimicrobial Potentials of White Pepper ( Piper nigrum L .) Essential Oil and Oleoresins. *Chemistry, Antioxidant and Antimicrobial Potentials*, 83(3),

357–366. <https://doi.org/10.1007/s40011-012-0148->

4

Sofyana, S., Supardan, M. D., Zuhra, Z., Maulida, C. A., & Haura, U. (2013). Ultrasound Assisted Extraction of Oleoresin from Nutmeg (Myristia

Fragrans Houitt). *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.3.4.298>

Sondari, D., & Puspitasari, E. D. (2017). Teknologi Ekstraksi Fluida Superkritis Dan Maserasi Pada Zingiber Officinale Roscoe : Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Fitokimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 18(2), 74–80.

Sulhatun, Jalaluddin, I., & Tisara. (2013). PEMANFAATAN LADA HITAM SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN OLEORESIN DENGAN METODE EKSTRAKSI. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 16–30.

Sun, X., Jin, Z., Yang, L., Hao, J., Zu, Y., Wang, W., & Liu, W. (2013). Ultrasonic-assisted extraction of procyanidins using ionic liquid solution from larix gmelinii Bark. *Journal of Chemistry*. <https://doi.org/10.1155/2013/541037>

Supardan, M. D., Fuadi, A., Alam, P. N., & Arpi, N. (2012). Solvent Extraction of Ginger Oleoresin Using Ultrasound. *MAKARA of Science Series*, 15(2), 163–167. <https://doi.org/10.7454/mss.v15i2.1066>

Syafii, F., Wijaya, C. H., & Nurtama, B. (2016). OPTIMASI PROSES PEMBUATAN BUBUK OLEORESIN LADA (*Piper nigrum*) MELALUI PROSES EMULSIFIKASI DAN MIKROENKAPSULASI. *Agritech*, 36(2), 128–136.

Tambun, R., Limbong, H. P., Pinem, C., & Manurung, E. (2016). PENGARUH UKURAN PARTIKEL, WAKTU DAN SUHU PADA EKSTRAKSI FENOL DARI LENGKUAS MERAH. *Jurnal Teknik Kimia*, 5(4), 53–56.

Trusheva, B., Trunkova, D., & Bankova, V. (2007). Different extraction methods of biologically active components from propolis : a preliminary study. *Chemistry Central Journal*, 4, 1–4.  
<https://doi.org/10.1186/1752-153X-1-13>

Vinatoru, M. (2001). An overview of the ultrasonically assisted extraction of bioactive principles from herbs. *Ultrasonics Sonochemistry*, 8, 303–313.

Wardiyati, S. (2004). Pemanfaatan Ultrasonik Dalam Bidang Kimia. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Bahan*, pp. 419–425.



Widiyanto, I., Anandito, B. K., & Khasanah, L. U. (2013). EKSTRAKSI OLEORESIN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*): OPTIMASI RENDEMEN DAN PENGUJIAN KARAKTERISTIK MUTU THE EXTRACTION OF CINNAMON (*Cinnamomum burmannii*) OLEORESIN: THE YIELD OPTIMIZATION AND THE EXAMINATION OF QUALITY CHARACTERISTICS. In *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*.

Widjanarko, S. B., Sutrisno, A., & Faridah, A. (2011). Effect of Hydrogen Peroxide on Physicochemical Properties of Common Konjac (*Amorphophallus oncophyllus*) Flour by Maceration and Ultrasonic Methods Effect of Hydrogen Peroxide on Physicochemical Properties of Common Konjac (*Amorphophallus oncophyllus*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(3), 143–152. Yingngam, B., Monschein1, M., & Brantner, A. (2014). Ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from *Cratoxylum formosum* ssp. *formosum* leaves using central composite design and evaluation of its protective ability against H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

-induced cell death. *Asian Pac J Trop Med*, 7(Suppl 1), 497–505. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(14\)60281-9](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(14)60281-9)

Zancan, K. C., Marques, M. O. M., Petenate, A. J., & Meireles, M. A. A. (2002). Extraction of ginger ( *Zingiber officinale* Roscoe ) oleoresin with CO<sub>2</sub> and co-solvents : a study of the antioxidant action of the extracts. *Journal of Supercritical Fluids*, 24, 57–76.

©Universitas Katolik Soegijapranata 2019

ISBN 978-623-7635-01-7



9

786237

635017