

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Minyak atsiri merupakan bahan yang mudah menguap yang berasal dari tumbuhan dengan cara dipisahkan dari jaringan tumbuhan melalui proses penyulingan seperti distilasi uap. Minyak atsiri terdiri dari berbagai campuran senyawa organik yang pada umumnya adalah hidrokarbon (Septiyaningsih *et al.*, 2019). Minyak atsiri memiliki banyak manfaat seperti sebagai parfum atau pewangi, kosmetik, rempah bahkan untuk pengobatan (Swamy *et al.*, 2016).

Indonesia merupakan negara agraris yang banyak memiliki keanekaragaman flora yang berlimpah. Salah satu komoditas dari sektor pertanian yang mampu meningkatkan devisa negara adalah minyak atsiri. Tanaman penghasil minyak atsiri tersebut dapat menghasilkan minyak nilam, minyak serai, minyak kayu putih, minyak kayu manis, dan lain-lain. Salah satu tanaman atsiri di Indonesia yang potensial untuk dikembangkan adalah serai wangi. Tanaman serai termasuk golongan rumput-rumputan dari famili *Graminae* yang disebut *Andropogon nardus* dan *Cymbogon nardus*. Serai wangi merupakan penghasil minyak atsiri yang di perdagangan dunia dikenal dengan nama *Java citronella*, sedangkan petani menyebutnya serai wangi (Aminah, 2013).

Serai memiliki sejarah panjang dalam penggunaan resep makanan dan minuman, obat tradisional, dan kosmetik. Karena aromanya yang memikat, serai digunakan sebagai komponen penyedap dalam banyak produk non-makanan, seperti sabun, parfum, lilin, dan pengusir serangga (Kiani, 2022).

Usaha minyak serai wangi di Indonesia sebagian besar masih dilakukan oleh masyarakat awam yang terbatas pengetahuannya tentang pengolahannya sehingga minyak yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan, padahal nilai jualnya sangat ditentukan oleh kualitas minyak dan kadar komponen utamanya. Kualitas minyak serai wangi ditentukan oleh karakteristik alami dari minyak tersebut dan bahan-bahan asing yang tercampur di dalamnya. Apabila tidak memenuhi persyaratan mutu, harga jual minyak akan sangat murah (Kementerian Pertanian, 2013).

Teknik penyulingan minyak atsiri yang selama ini dilakukan petani, masih dilakukan secara sederhana dan penanganan hasil produksi belum maksimal, seperti pemisahan minyak setelah penyulingan, wadah yang digunakan, penyimpanan yang tidak benar, maka akan terjadi proses-proses yang tidak diinginkan. Biasanya minyak yang dihasilkan akan terlihat lebih gelap dan berwarna kehitaman atau sedikit kehijauan akibat kontaminasi dari logam Fe dan Cu. Hal ini akan berpengaruh terhadap sifat fisika kimia minyak. Kualitas atau mutu minyak atsiri ditentukan oleh karakteristik alamiah dari masing-masing minyak tersebut dan bahan-bahan asing yang tercampur didalamnya. Adanya bahan-bahan asing akan merusak mutu minyak atsiri (Nengsi, 2018). Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang mampu mengurangi kandungan *eugenol* logam yang ada pada minyak atsiri tersebut agar dapat meningkatkan mutu (Nasution *et al.*, 2014).

Pemurnian merupakan suatu proses untuk meningkatkan kualitas suatu bahan agar mempunyai nilai jual yang lebih tinggi. Beberapa metode pemurnian yang dikenal secara umum adalah metode yang dilakukan secara fisika dan kimia (Mutoffar, 2021). Pemurnian secara fisika memerlukan peralatan penunjang yang cukup spesifik akan tetapi minyak yang dihasilkan lebih baik karena warnanya lebih jernih dan konsentrasi komponen utamanya menjadi lebih tinggi. Pemurnian minyak secara kimiawi bisa dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sederhana dan hanya memerlukan pencampuran dengan absorben atau senyawa kompleks tertentu. Warna minyak yang gelap menyebabkan tingkat kejernihan minyak sangat rendah, dan hal ini disebabkan oleh kandungan besi yang tinggi (Harunsyah, 2011).

Asam oksalat dihidrat merupakan jenis asam oksalat yang dijual di pasaran yang mempunyai rumus bangun  $C_2H_2O_4$ , bersifat tidak bau dan dapat kehilangan molekul air bila dipanaskan sampai suhu  $100^\circ C$ . Asam oksalat mengandung dua gugus karboksil yang terletak pada ujung-ujung rantai karbon yang lurus, asam ini dapat digunakan sebagai reagen analitis dan sebagai reduktor. Asam oksalat selain sebagai reduktor juga merupakan senyawa pengompleks atau senyawa pengkhelat (Kinanti *et al.*, 2021).

Metode yang digunakan untuk melakukan pemurnian dapat dengan menggunakan metode kompleksometri. Metode ini dilakukan dengan menambahkan asam sitrat sebagai bahan pengkelat untuk melakukan pemurnian.

Perlakuan variasi konsentrasi sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% dan waktu pengadukan selama 90 menit (Fatiha, 2020). Setelah dilakukan metode tersebut maka akan dihasilkan lapisan air, minyak atsiri, dan endapan logam besi. Setelah itu pisahkan minyak atsiri dan lakukan uji logam besi pada minyak atsiri tersebut.

## 1.2 Tujuan

1. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh konsentrasi asam oksalat terhadap mutu minyak serai wangi.
2. Mendapatkan konsentrasi asam oksalat terbaik yang menghasilkan mutu minyak serai wangi sesuai dengan SNI 06-3953-1995.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Selama ini banyak pengolahan minyak serai masih dengan cara tradisional sehingga sulit untuk memenuhi persyaratan mutu ekspor. Hal inilah yang membuat produk dijual dalam bentuk crude. Akibatnya harga relatif murah, sedangkan harga *sitronelal*, *geraniol*, dan turunan ester formiatnya jauh lebih mahal, yaitu lebih dari 10 kali bahan baku minyak serai. Oleh karena itu, meskipun sejak dulu merupakan negara penghasil minyak atsiri, Indonesia masih mengimpor minyak atsiri dengan kandungan *sitronelal*, *sitronelol*, dan turunan ester yang tinggi. (Sulaswatty *et al.*, 2019).

Kualitas hasil penyulingan tergantung dari cara penyulingan dan alat yang digunakan. Alat yang menggunakan besi biasa menghasilkan minyak yang hitam karena *eugenol* mengikat besi menjadi besi *eugenol* yang berwarna hitam. (Sukarsono dan Dahroni, 2005). Sebab itu, dibutuhkan teknologi yang mampu mengurangi kandungan eugenol logam yang ada pada minyak atsiri tersebut agar dapat meningkatkan mutu (Nasution *et al.*, 2014).

Pengkelatan merupakan proses pengikatan logam dalam suatu cairan oleh suatu senyawa yang memiliki lebih dari satu pasang elektron bebas. Pengikatan ion logam tersebut menyerupai penjepitan (pengkelatan), senyawa yang menjepit disebut senyawa pengkelat (*chelating agent*) dan ion logam dinamakan ion pusat, karena berada dititik pusat. Mekanisme pengkelatan ini terjadi karena adanya

penggunaan elektron bersama (*sharing electron*) antara ion logam dan ion bahan pengkelat, metode tersebut dinamakan metode kompleksometri, karena terbentuknya senyawa kompleks antara logam dengan bahan pengkelat (Werner, 1984 dalam Haryadi, 1994).

Asam oksalat dihidrat merupakan jenis asam oksalat yang dijual di pasaran yang mempunyai rumus bangun  $C_2H_2O_4$ , bersifat tidak bau dan dapat kehilangan molekul air bila dipanaskan sampai suhu  $100\text{ }^\circ\text{C}$ . Asam oksalat mengandung dua gugus karboksil yang terletak pada ujung-ujung rantai karbon yang lurus, asam ini dapat digunakan sebagai reagen analitis dan sebagai reduktor. Asam oksalat selain sebagai reduktor juga merupakan senyawa pengompleks atau senyawa pengkhelat (Kinanti *et al.*, 2021).

Senyawa pengkelat asam oksalat dan asam sitrat dapat menyerap logam dengan baik pada kecepatan putaran yang rendah, sedangkan asam tartarat dapat menyerap logam lebih baik pada kecepatan putaran yang lebih tinggi. Namun penyerapan logam ini diikuti juga dengan naiknya bilangan asam, sehingga mempengaruhi kualitas minyak nilam. Temperatur tidak terlalu berpengaruh dalam proses pengkelatan, tetapi secara visual warna minyak nilam terlihat lebih terang pada temperatur yang lebih tinggi (Busthan, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Busthan, 2011). Hasil pengkelatan minyak nilam menggunakan asam oksalat, asam tartarat dan asam sitrat secara visual memberikan perubahan warna yang cukup signifikan. Perubahan ini dapat dilihat pada warna minyak nilam dari coklat tua (gelap) menjadi cokelat terang. Dapat diasumsikan bahwa pengkelatan dapat membuat warna minyak menjadi lebih terang.

#### **1.4 Hipotesis**

Terdapat pengaruh konsentrasi asam oksalat terhadap mutu minyak atsiri serai wangi.

#### **1.5 Kontribusi**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi dan kontribusi berupa pengetahuan bagi para pengusaha minyak atsiri sehingga dapat

meningkatkan kualitas minyak serai wangi yang dihasilkan dan dapat berguna bagi peneliti lanjutan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Serai Wangi

Tanaman serai wangi termasuk golongan rumput-rumputan yang disebut *Andropogon nardus* atau *Cymbopogon nardus*. Genus ini meliputi hampir 80 spesies, tetapi hanya beberapa jenis yang menghasilkan minyak atsiri yang mempunyai arti ekonomi dalam dunia perdagangan (Hieronymus, 1992).



Gambar 1. Serai wangi  
(Sumber: Data pribadi, 2022)

Klasifikasi tanaman serai wangi menurut Ketaren (1985) yaitu :

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyta*  
Kelas : *Monocotyledoneae*  
Ordo : *Poales*  
Famili : *Poaceae*  
Genus : *Cymbopogon*  
Spesies : *Cymbopogon nardus* L

Batang serai wangi bergerombol dan berlapis, serta lunak berongga. Isi batangnya merupakan pelepah pada pucuk dan berwarna putih kekuningan. Namun ada juga berwarna putih keunguan atau kemerahan (Arifin, 2014). Serai wangi memiliki sistem perakaran yang sangat dalam dan kuat. Daun tumbuhan serai wangi berwarna hijau tidak bertangkai, dan memiliki daun lengkap dengan pelepah daun silindris gundul. Tatak letak daun yang tersebar, bentuk daunnya memanjang

dengan ujung meruncing berbentuk seperti pita. Panjang daun mencapai 1 meter melengkung, lebar daun bila pertumbuhan antara 1 – 2 cm. Pangkal daun rata dengan tepi daun yang tajam dan tekstur daun yang kasar. Pada bagian bawah daun serai wangi terdapat bulu-bulu halus dan jika daunnya diremas maka akan keluar wangi yang khas. Serai wangi memiliki bunga dengan bentuk bulir. Tumbuhan serai wangi ini jarang sekali mempunyai bunga, dan jika ada pun bunganya tidak memiliki mahkota, bunganya berbentuk bulir majemuk, bertangkai atau duduk, memiliki daun pelindung dan bunganya berwarna putih (Khasanah *et al.*, 2011).

## 2.2 Minyak Serai Wangi

Minyak atsiri (*essential oil*) atau yang dikenal dengan nama minyak terbang merupakan minyak nabati yang bersifat mudah menguap (*volatile*), mempunyai rasa getir, serta memiliki bau aromatik yang mirip tumbuhan asalnya. Minyak atsiri sering juga disebut dengan bibit minyak wangi dan banyak digunakan sebagai obat alami serta bahan parfum. Minyak atsiri diekstrak dari beberapa bagian tumbuhan, seperti daun, buah, biji, bunga, akar, rimpang, dan kulit kayu. (Andila *et al.*, 2020).

Tanaman serai wangi merupakan tanaman yang biasa dimanfaatkan bagian daunnya untuk disuling sehingga dapat menghasilkan minyak atsiri yang dikenal dengan nama *citronella oil* (Alirsah D. 2021). Bahan kimia terpenting dalam minyak serai wangi adalah persenyawaan aldehid, yaitu sitronelal dan persenyawaan alkohol, yaitu sitronelol dan geraniol. Minyak atsiri serai wangi diperoleh dari penyulingan tanaman serai wangi yang mengandung sitronelal 32-45%, sitronelol 11-15%, geraniol 10-12%, geraniol asetat 3-8%, sitronelal asetat 2-4%. (Sulaswatty *et al.*, 2014).

## 2.3 Logam Besi

Besi merupakan logam transisi dan memiliki nomor atom 26, bilangan oksidasi Fe adalah +3 dan +2. Fe memiliki berat atom 55,845 g/mol, titik leleh 1,538°C, dan titik didih 2,861°C. Fe menempati urutan sepuluh besar sebagai unsur yang terbanyak di bumi. Fe menempati berbagai lapisan di bumi. Konsentrasi tertinggi terdapat pada lapisan dalam dari inti bumi dan sejumlah kecil terdapat di lapisan terluar kerak bumi (Oxtoby *et al.*, 2003).

Sebagian minyak nilam dan minyak daun cengkeh dihasilkan dari penyulingan yang masih menggunakan ketel penyuling terbuat dari logam besi, sehingga warnanya keruh dan gelap. Keadaan tersebut menyebabkan kedua minyak tersebut sulit diterima dalam perdagangan dan harganya lebih rendah. Minyak yang keruh dan gelap karena kontaminasi dari logam besi (Ma'mun, 2008)

## 2.4 Kompleksometri

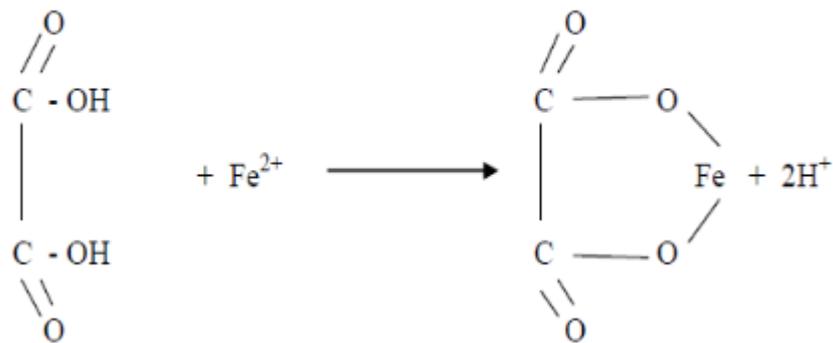
Kompleksometri atau pengkelatan adalah metode mengikat logam dengan penambahan senyawa pengkelat sehingga membentuk kompleks logam senyawa pengkelat. Metode Pengkelat sama halnya dengan proses adsorben, tetapi senyawa adsorben diganti dengan 17 senyawa pengkelat. Dalam proses pemurnian minyak atsiri, terdapat senyawa yang sering digunakan antara lain, EDTA, asam sitrat, asam malat, dan asam tartarat. Proses pengikatan logam merupakan proses keseimbangan pembentukan kompleks logam dengan senyawa pengkelat (Rahmat, 2019).

Metode kompleksometri merupakan proses menarik logam dari suatu cairan menggunakan senyawa yang mempunyai lebih dari satu pasang elektron bebas. Pengikatan ion logam tersebut serupa dengan proses penjepitan (pengkelatan), senyawa pengkelat (*chelating agent*) adalah senyawa yang menjepit dan ion logam disebut ion pusat karena berada di titik pusat (Arkie *et al.*, 2013).

## 2.5 Asam Oksalat

Oksalat, atau asam etanedioat, adalah senyawa toksik organik dengan rumus  $C_2H_2O_4$ . Asam oksalat adalah padatan kristal tidak berwarna yang terbentuk dari larutan tak berwarna dalam air. Formula kentalnya adalah  $HOCCOOH$ , mencerminkan klasifikasinya sebagai asam dikarboksilat yang paling sederhana. Asam oksalat adalah asam yang relatif kuat, meskipun merupakan asam karboksilat. Asam oksalat memiliki banyak aplikasi di laboratorium sebagai reagen analitis dan sebagai agen pereduksi umum. Oksalat, basa konjugat dari asam oksalat, digunakan sebagai bahan yang sangat baik agen pengkhelet untuk kation logam (Colmenero, 2019).

Asam oksalat digunakan sebagai bahan reagensia di laboratorium, pada industri kulit dalam proses penyamakan, oleh penatu digunakan sebagai asam pencuci untuk menghilangkan kotoran yang disebabkan oleh ion ferri dan pemutih, sebagai bahan pembersih radiator motor, bleaching agent, untuk industri lilin, industri tekstil, industri kimia lainnya digunakan untuk membuat seluloid, rayon, bahan warna, tinta, bahan kimia dalam fotografi, pemurnian gliserol, dibidang obat-obatan dapat dipakai sebagai haemostatik dan anti septik luar (Fessenden, 1999).



Gambar 2. Mekanisme pengikatan logam oleh asam oksalat  
(Sumber : Majalah Kulit Politeknik ATK Yogyakarta, Vol. 20, Edisi 2 (2021))

## 2.6 SNI Minyak Serai Wangi

Minyak Serai Wangi adalah minyak yang diperoleh dengan cara penyulingan daun tanaman *Andropogon nardus* L. Minyak serai digolongkan dalam satu jenis mutu dengan nama "Jawa *Citronella Oil*"

Tabel 1. Standar mutu minyak serai wangi SNI-3953-1995

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Warna	-	Kuning Pucat Sampai Kuning Kecoklat-coklatan
2	Bobot Jenis, 20°C/20°C	-	0,880-0,922
3	Indeks Bias (nD <sub>20</sub> )	-	1,466-1,475
4	Total gneniol, bobot/bobot	%	Min 85
5	Sitroneal, bobot/bobot	%	Min. 35
6	Kelarutan dalam etanol 80%	-	1:2 jernih, seterusnya jernih sampai oplasensi
7	Zat asing		
	• Lemak	-	Negatif
	• Alkohol Tambahan	-	Negatif
	• Minyak pelican	-	Negatif
	• Minyak terpentin	-	Negatif

Sumber : Bandar Standarisasi Nasional, 1995