

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang menjadi komoditi di sektor agribisnis yang memiliki pangsa pasar yang tinggi di Indonesia. Minyak serai wangi memiliki kandungan sitronelal wangi sebanyak 27,89 %. Terdapat 3 peak utama yang muncul pada hasil kromatogram yaitu *sitronelal*, *sitronelol* dan *geraniol*. *Sitronelal*, *geraniol*, dan *sitronelol* merupakan senyawa utama yang dibentuk oleh unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) senyawa tersebut termasuk senyawa terpenoid golongan monoterpen (C_{10}) (Murni dkk, 2020).

Pengembangan tanaman ini tidak hanya berkontribusi pada sektor pertanian, akan tetapi juga pada sektor perekonomian masyarakat yang meningkat. Pengembangan pengolahan minyak atsiri di pedesaan juga dapat memacu pertumbuhan perekonomian daerah tersebut menjadi meningkat (Bella dkk., 2022). Pengembangan pengolahan ini juga harus di ikuti dengan kualitas SDM yang mumpuni dalam bidang pengolahan minyak atsiri ini, kalau tidak maka akan menimbulkan kurang bagusnya kualitas minyak yang diperoleh.

Kualitas minyak atsiri serai wangi yang baik akan berefek pada harga yang meningkat juga sesuai kualitas yang ada. Kualitas minyak atsiri serai diatur oleh SNI 06-3953-1995. Kualitas minyak atsiri yang buruk dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi ialah kandungan logam besi (Fe), logam besi dapat berasal dari industri menengah kecil yang menggunakan drum besi sebagai alat menyuling minyak atsiri (Fatiha, 2020). Jika terdapat kandungan logam besi pada minyak atsiri dapat dimurnikan dengan menggunakan berbagai metode pemurnian. Metode kompleksometri merupakan metode yang menggunakan bahan pengkelat untuk mengikat logam besi yang terdapat di minyak atsiri (Nadia, 2019). Bahan pengkelat memiliki fungsi untuk mengikat senyawa atom atau logam yang ada di minyak atsiri sehingga minyak atsiri lebih bersih. Bahan pengkelat yang dapat digunakan dalam proses

pemurnian antara lain asam sitrat, asam tartrat, EDTA dan asam oksalat. Pada penelitian ini bahan pengkelat yang digunakan ialah asam sitrat.

Asam sitrat merupakan asam organik yang terdapat dalam berbagai jenis sitrus, seperti lemon, limau dan jeruk. Kelebihan larutan pengkelat ini dibandingkan asam tartrat, asam oksalat dan EDTA, yaitu asam sitrat mempunyai kemampuan mengikat logam yang lebih baik dari asam tartrat dan oksalat (Kumoro, 2013).

1.2 Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi asam sitrat dalam pemurnian yang menghasilkan mutu terbaik minyak atsiri serai wangi.
2. Penelitian ini bertujuan mendapatkan persentase kemampuan asam sitrat terbaik untuk menurunkan kadar logam besi minyak atsiri serai wangi.

1.3 Kerangka Pemikiran

Pada pengestrakan minyak atsiri serai wangi dapat dilakukan pada semua bagian antara lain daun, batang, dan akar. Namun bagian yang paling banyak minyak atsirinya ialah pada bagian daun. Minyak atsiri serai wangi memiliki banyak manfaat antara lain sebagai penghangat tubuh, obat penyembuh luka alami, dan membantu mencegah infeksi (Anwar dkk., 2016).

Pengekstrakan minyak atsiri sebaiknya dilakukan dengan alat yang berstandar untuk pengolahan minyak atsiri. Jika hal ini tidak dilakukan maka akan menimbulkan turunnya kualitas yang dihasilkan. Seperti penggunaan drum di beberapa industri kecil yang ada di daerah-daerah terpencil yang hanya mengutamakan hasil tidak dengan kualitasnya. Penggunaan drum ini dapat berakibat pada larutnya logam besi ke dalam minyak atsiri yang dihasilkan (Ridwan dkk., 2016).

Pada minyak atsiri yang terkandung logam besi dapat dilakukan pemurnian dengan pengkelat. Pemurnian ini dapat dilakukan pada minyak atsiri yang dirasa kualitasnya kurang baik. Minyak atsiri serai wangi yang kurang baik dapat ditandai dengan warna minyak yang cenderung keruh atau tidak bening bersih, karena pada minyak atsiri yang diolah dengan standar alat yang baik menghasilkan warna minyak yang jernih (Nurjanah dkk., 2016).

Metode yang digunakan untuk melakukan pemurnian dapat dengan menggunakan metode kompleksometri. Metode ini dilakukan dengan menambahkan asam sitrat sebagai bahan pengkelat untuk melakukan pemurnian. Keunggulan asam sitrat sebagai bahan pengkelat ialah asam sitrat bisa didapatkan dengan harga yang terjangkau dan dapat dijumpai dengan mudah karena asam sitrat terdapat pada aneka citrus atau jeruk sehingga petani bisa mendapatkan asam pengkelat dengan mudah. Variasi perlakuan konsentrasi asam sitrat sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% dan waktu pengadukan selama 90 menit mengacu pada penelitian Fatiha, (2020) yang menggunakan variasi perlakuan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 2% dengan konsentrasi 2% dan waktu pengadukan 90 menit adalah perlakuan dengan hasil terbaik. Setelah dilakukan metode tersebut maka akan dihasilkan lapisan air, minyak atsiri, dan endapan logam besi. Setelah itu minyak atsiri dipisahkan dan dilakukan uji logam besi pada minyak atsiri tersebut.

Tabel 1. Hasil Penelitian sebelumnya pada minyak nilam

Karakteristik	Fatiha, 2020		Nurjanah, 2016		Ningsih, 2020		SNI
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	
Warna	-	-	kuning kecoklata n	Kuning terang	Merah Kecoklata n	Kuning kemerahan	Coklat tua sampai kuning muda
Bobot jenis (g/ml)	-	-	0,955	0,9576	-	-	0,943 - 0,983
Bilangan asam (%)	-	-	1,63	2,33	-	-	Maks 8
Bilangan ester (%)	-	-	6,35	5,85	-	-	Maks 20
Kadar PA (%)	-	-	29	29	-	-	Min 30
Kandungan Fe (mg/L)	239,8	23,2	-	-	-	-	Maks 25

Pada tabel diatas menunjukkan hasil minyak atsiri setelah pemurnian menggunakan pengkelat dilakukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pemurnian menggunakan pengkelat mempengaruhi kualitas minyak atsiri. Hasil tersebut diambil pada konsentrasi terbaik yaitu konsentrasi tertinggi masing-masing penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka

pemurnian menggunakan pengkelat akan semakin berpengaruh pada minyak atsiri yang dihasilkan.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat konsentrasi asam sitrat terbaik dalam pemurnian minyak atsiri serai wangi yang menghasilkan mutu terbaik.
2. Terdapat kemampuan asam sitrat terbaik untuk menurunkan kadar logam besi minyak atsiri serai wangi.

1.5 Kontribusi

Penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa:

- a. Memberikan informasi kepada petani pemurnian dapat dilakukan pada minyak serai dengan mutu kurang baik.
- b. Memberikan informasi konsentrasi asam sitrat terbaik untuk bahan pengkelat.
- c. Meningkatkan kualitas minyak atsiri serai wangi agar sesuai dengan SNI 06-3953-1995.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Serai Wangi

Tanaman Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.Rendle) merupakan tanaman rumput rumputan, semula potensial untuk mencegah terjadinya erosi tanah dan merehabilitasi lahan-lahan kritis, ternyata tanaman ini mengandung minyak atsiri dari daun dan batangnya yang sangat potensial digunakan oleh industry farmasi dan kosmetik (Karneta dan Wahyuni, 2020). Minyak atsiri serai wangi paling banyak terdapat di daun dibandingkan dari batang, tangkai semu, atau akarnya. Tanaman serai wangi memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Trachebionta
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Sub Kelas : Commelinidae
Ordo : Poales
Famili : Graminae/Poaceae
Genus : Cymbopogon
Species : *Cymbopogon nardus* L. Rendle



Gambar 1. Tanaman serai wangi
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2022)

Budidaya tanaman serai wangi dapat dilakukan pada lahan tidak ternaungi dan lahan yang ternaungi. Pada lahan ternaungi terdapat tanaman peneduh seperti pohon cemara, kelapa, aren, dan teh. Tanaman peneduh dapat memengaruhi tanaman utama, yaitu tanaman serai wangi dalam hal luas daun, panjang daun, lebar daun, dan kandungan klorofil total, tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering total, dan rasio akar terhadap daun dan pucuk (Perrin dan Mitchell, 2013).

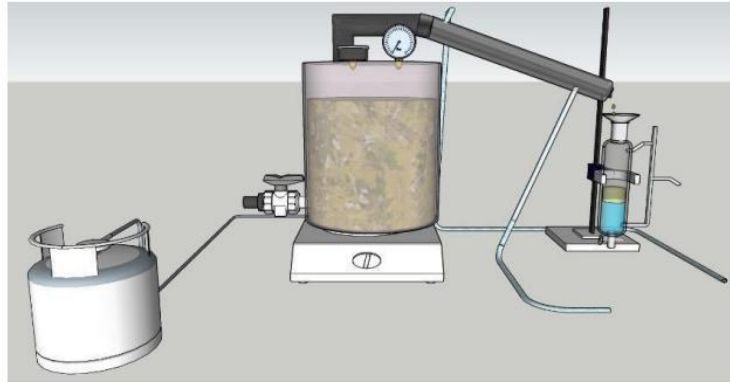
Tanaman serai wangi tumbuh berumpun, akar serabut, tumbuh dengan cepat karena kemampuan menyerap unsur hara yang baik, dan daun memanjang menyerupai alang-alang. Cara tanaman ini tumbuh dengan anak atau akarnya yang bertunas. Tanaman ini dapat dipanen pertama saat umur 6 bulan dan setelah itu dapat dipanen 3 bulan sekali (Nabila dan Nurmalina, 2019).

2.2 Penyulingan Minyak Atsiri Serai Wangi

Penyulingan atau destilasi merupakan teknik untuk memisahkan komponen cairan dari suatu campuran dengan memanfaatkan berbagai macam titik didih. Proses penyulingan merupakan metode pemurnian yang biasanya digunakan untuk memurnikan air. Proses ini melibatkan pemanasan bahan pada berbagai tingkatan suhu tanpa membuatnya bersentuhan langsung dengan udara luar. Bahan diubah dari cairan menjadi gas melalui proses pemanasan ini, dan kemudian gas yang dihasilkan didinginkan untuk mengembun menjadi tetesan cairan (Adani dan Pujiastuti, 2017). Rendemen minyak serai wangi berbeda tergantung dengan perlakuan bahan sebelum penyulingan. Rendemen minyak serai wangi segar sebesar 0,28-0,69%, bahan yang dilayukan sebelum disuling 1,30- 2,17% dan bahan kering 0,96-1,42% (Sembiring dan Manoi, 2015). Terdapat tiga metode penyulingan yang berbeda: penyulingan air, penyulingan air dan uap, dan penyulingan uap (Suryani, 2020).

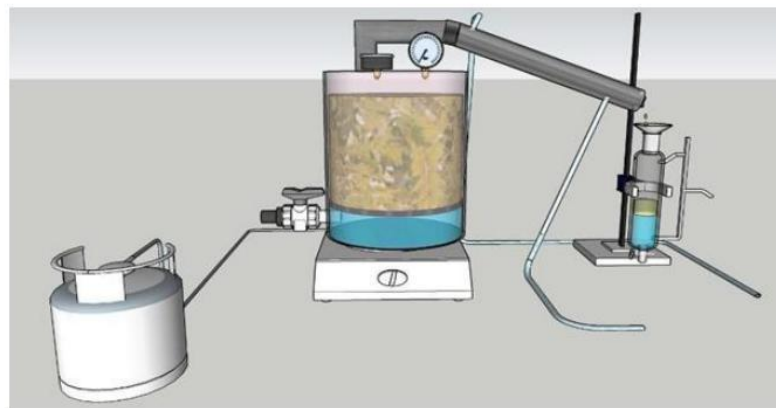
Penyulingan air adalah metode penyulingan dengan merebus langsung bahan dan air. Proses penyulingan air dikatakan sukses apabila bahan yang disuling dapat bergerak bebas di dalam air. Untuk mencegah tekanan dari berat bahan, teknik penyulingan air membutuhkan ketel dengan diameter yang lebih besar dibandingkan dengan tingginya (Suryani, 2020). Skema penyulingan

dengan air dapat dilihat pada Gambar



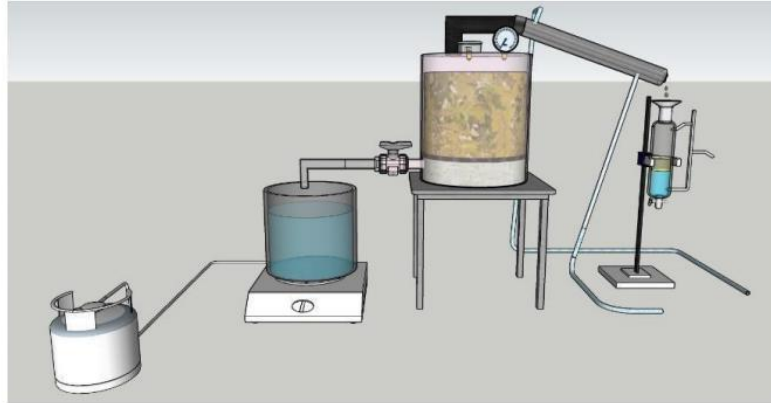
Gambar 2. Skema Penyulingan dengan Air
Sumber : Suryani, 2020

Penyulingan dengan air dan uap, juga dikenal sebagai penyulingan uap cair, merupakan metode di mana tidak ada kontak langsung antara bahan dan air. Bahan yang akan diekstraksi ditempatkan di atas rak atau saringan berlubang, yang terletak di atas air mendidih (dikukus). Bahan hanya terpapar uap, luka bakar dapat dihindari dengan menjaga uap pada suhu yang sesuai, selalu memastikannya tetap basah atau jenuh (Guenther dkk., 1987). Metode penyulingan ini tepat digunakan untuk bahan-bahan berupa rumput, biji dan daun-daunan. Skema penyulingan air dan uap dapat dilihat pada Gambar



Gambar 3. Skema Penyulingan Air dan Uap
Sumber : Suryani, 2020

Penyulingan uap merupakan penyulingan yang dilakukan dengan menggunakan sumber uap panas terpisah yang tidak terhubung langsung dengan bahan yang diekstraksi minyaknya, atau bisa juga dengan menggunakan ketel uap. Penyulingan ini lebih aman karena bahan yang diekstraksi tidak terkena luka bakar akibat pemanasan, karena pemanasan dilakukan di tempat yang terpisah. Skema penyulingan uap langsung dapat dilihat pada Gambar



Gambar 4. Skema Penyulingan Uap Langsung
Sumber : Suryani, 2020

2.3 Minyak Atsiri Serai Wangi

Minyak atsiri dapat diartikan sebagai produk yang diperoleh dari penyulingan dengan uap dari bagian suatu tumbuhan. Minyak atsiri mengandung berbagai bahan campuran yang mudah menguap (volatile) dan bahan campuran yang tidak menguap (non-volatile) yang menjadi penyebab karakteristik aroma dan rasa. Minyak atsiri adalah hasil sisa dari proses metabolisme pada tanaman yang terbentuk karena reaksi dari berbagai macam senyawa kimia dengan adanya air.

Senyawa dalam minyak serai wangi ini tidak hanya memberikan aromatik (bau menyenangkan), tetapi juga merupakan senyawa dengan sifat terapi, dan memberikan perlindungan dari proses oksidasi dan pembusukan oleh mikroorganisme (Murni dkk., 2020). Sebagai obat tradisional ekstrak serai wangi sering diminum untuk mengobati radang tenggorokan, radang usus, radang lambung, diare, obat kumur, sakit perut, batuk, pilek dan sakit kepala, juga digunakan sebagai obat gosok untuk mengobati eksema dan rematik (Bota dkk., 2015).

Minyak atsiri serai wangi memiliki kandungan yang dinamakan *Citronella Oil*, Senyawa utama penyusun minyak serai wangi adalah sitronelal, sitronelol dan geraniol (Murni dkk., 2020). Tanaman serai wangi memiliki dua zat yang menyusun yaitu geraniol dan sitronelal. Geraniol merupakan senyawa penyedia oksigen sehingga minyak serai wangi dapat digunakan sebagai *bio additive gasoline*. Sedangkan sitronelal merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam minyak serai wangi.

2.4 Standar Mutu Minyak Serai Wangi

Kualitas minyak serai wangi ditentukan oleh standar mutu minyak serai wangi. Saat ini standar mutu minyak serai wangi ditentukan oleh SNI 06-3953-1995. Untuk standar mutu minyak serai wangi mencakup uji warna, bobot jenis, indeks bias, total geraniol, total sitronelal, kelarutan dalam etanol dan zat asing.

Untuk uji warna dapat dilakukan dengan metode pengamatan visual menggunakan indra penglihatan. Minyak serai wangi dikatakan lulus standar mutu apabila telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Standar mutu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar mutu minyak serai wangi SNI 06-3953-1995

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Warna	-	kuning pucat sampai kuning kecoklat-coklatan
2	Bobot jenis	-	0,880 - 0,922
3	Indeks bias	-	1,466 - 1,475
4	Total geraniol	%	min. 85
5	Sitronelal	%	min. 35
6	Kelarutan dalam etanol	-	1;2 jernih seterusnya jernih hingga opalesensi
7	Zat asing		
	Lemak	-	Negatif
	Alkohol tambahan	-	Negatif
	Minyak Pelikan	-	Negatif
	Minyak Terpetin	-	Negatif
	Kadar logam besi	mg/L	maks. 25

Sumber : Bandar Standarisasi Nasional, 1995

2.5 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 dkk., 2003).

Pada minyak atsiri yang terdapat kandungan logam besi dapat dilihat dari warna yang cenderung gelap. Warna itu timbul akibat reaksi oksida besi, yang terjadi apabila besi terkena air atau oksigen. Jika terdapat kandungan besi yang cukup tinggi maka akan mempengaruhi kualitas mutu minyak atsiri yang dihasilkan (Azriyenni dkk., 2022).

2.6 Kompleksometri

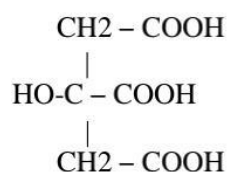
Kompleksometri atau pengkelatan adalah cara mengikat logam dengan menambahkan senyawa pengkelat yang membentuk kompleks logam senyawa pengkelat. Metode pengkelat sama dengan proses metode adsorben, namun senyawa adsorben diganti dengan 17 senyawa pengkelat. Senyawa pengkelat yang sering digunakan dalam proses pemurnian minyak atsiri antara lain EDTA, asam sitrat, asam oksalat, dan asam tartrat. Proses pengikatan logam merupakan proses keseimbangan pembentukan kompleks logam dengan senyawa pengkelat (Rahmat, 2019).

Dengan metode tersebut maka logam besi yang terdapat pada minyak atsiri dapat terikat menjadi endapan yang nantinya dapat dipisahkan dari minyak atsiri dengan cara disaring menggunakan kertas saring. Setelah penyaringan dilakukan diharapkan minyak atsiri menjadi lebih baik kualitasnya (Manalu dkk., 2019).

2.7 Pengkelat

Pengkelatan adalah pengikatan logam dengan cara menambahkan senyawa pengkelat dan membentuk kompleks logam senyawa pengkelat. Logam besi dapat diikat oleh pengkelat yaitu asam sitrat, asam oksalat, asam tartrat dan EDTA (Saputri dkk., 2014).

Rumus kimia asam sitrat:



Gambar 5. Rumus kimia asam sitrat
(Sumber: Marwati dkk., 2007)

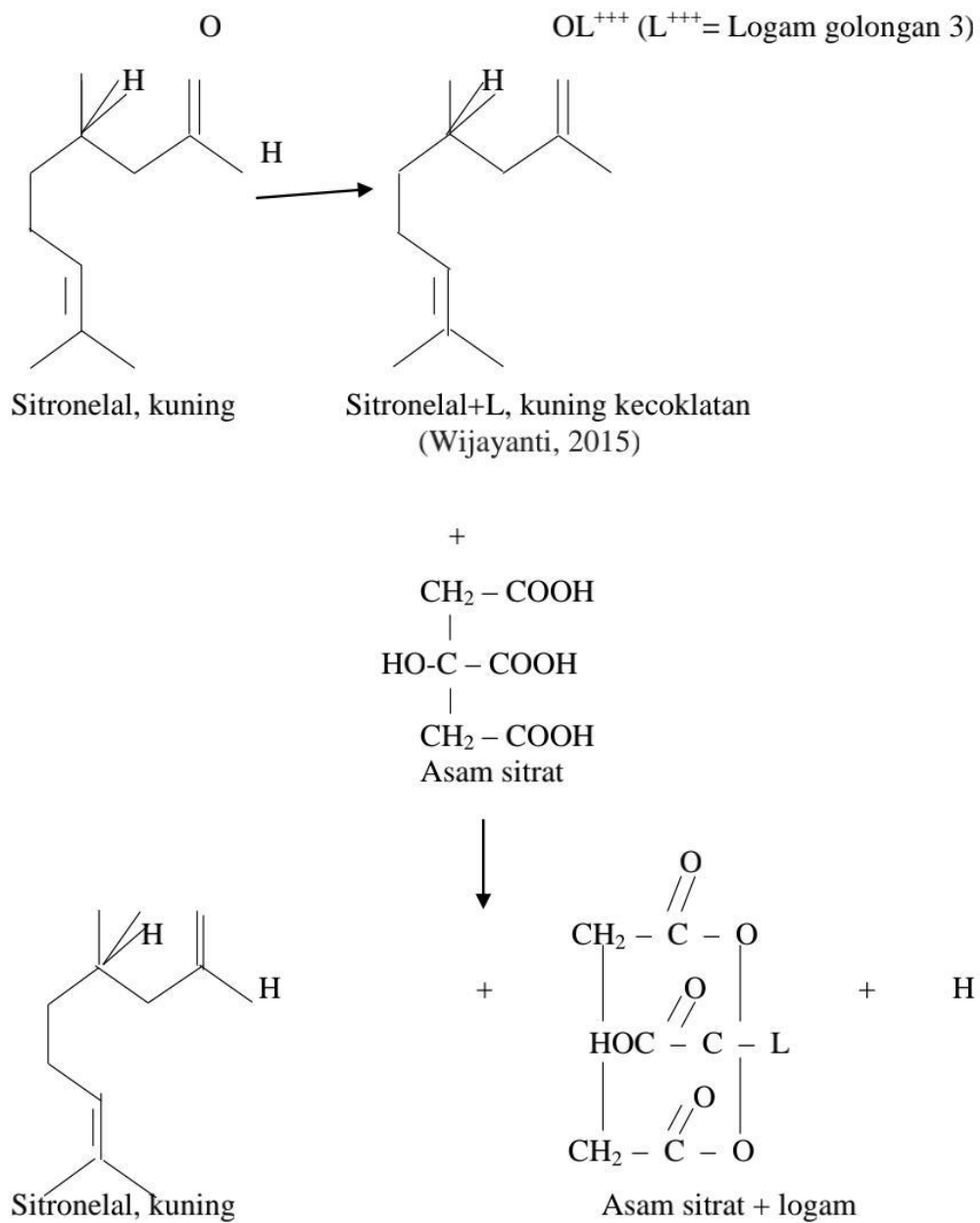
Pengkelat digunakan dengan cara mencampur senyawa pengkelat dengan minyak atsiri yang ingin dimurnikan lalu di putar dengan stirrer dalam jangka

waktu tertentu. Setelah dilakukan pengkelatan maka logam besi yang ada pada minyak atsiri akan mengendap lalu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring, sehingga kadar logam besi pada minyak atsiri berkurang (Ningsih, 2020).

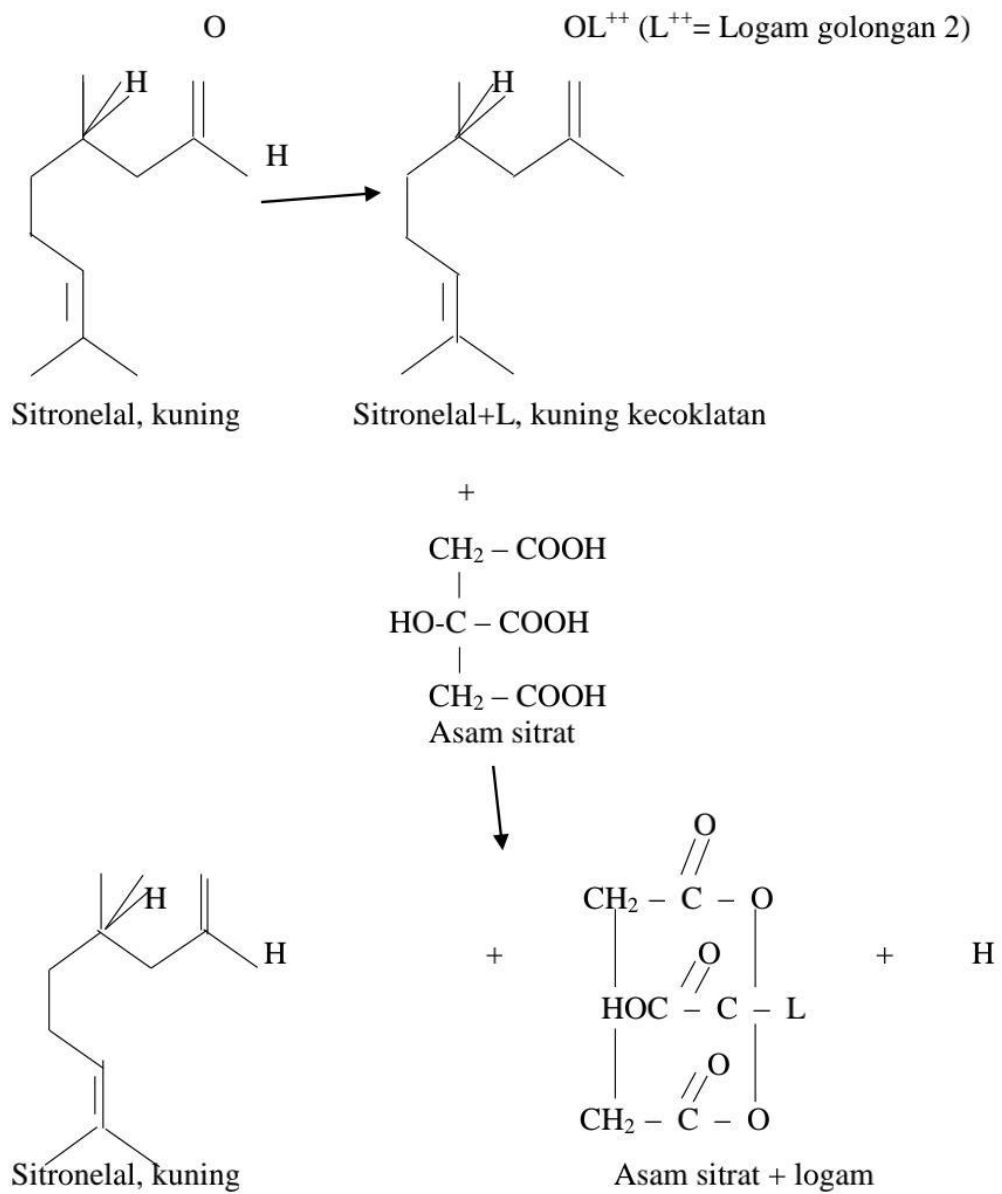
2.8 Asam Sitrat

Asam sitrat adalah golongan asam organik yang termasuk ke dalam asam trikarboksilat. Rumus kimia asam sitrat adalah $C_6H_8O_7$, asam sitrat banyak terdapat pada berbagai jenis sayur dan buah tetapi kadar asam sitrat tersebar mencapai 8% bobot kering terdapat pada tumbuhan *genus citrus* (jeruk-jerukan) seperti, jeruk lemon dan limau misalnya jeruk nipis dan jeruk purut sifat- sifat asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil COOH yang dapat melepas proton dalam larutan (Fatiha, 2020). Menurut BPOM batas maksimum penggunaan asam sitrat untuk tubuh manusia di angka 3000 sampai 5000 mgL^{-1} , tergantung peruntukan penggunaannya.

Kemampuan asam sitrat untuk mengkelat logam dalam larutan dengan semakin meningkatnya jumlah asam sitrat yang ditambahkan kedalam minyak nilam, berarti semakin banyak bahan aktif untuk menyerap ion Fe^{2+} . Satu mol asam sitrat akan bereaksi dengan satu mol logam. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian (Fatiha, 2020) yaitu bahwa meningkatnya konsentrasi asam sitrat sebagai senyawa pengkelat, maka kompleks logam dengan asam sitrat yang terbentuk juga semakin banyak yang membuat minyak atsiri yang dihasilkan semakin baik



Gambar 6. Proses pengkelatan besi 3 minyak serai wangi dengan asam sitrat
 (Sumber: Marwati dkk., 2007)



Gambar 7. Proses pengkelatan besi 2 minyak serai wangi dengan asam sitrat
(Sumber: Marwati dkk., 2007)