

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Gel

Gel adalah sistem dua komponen berbentuk setengah padat yang banyak mengandung air. Pada gel yang bersifat polar (berasal dari polimer alam atau sintetik) dalam konsentrasi rendah (<10%) membentuk matriks tiga dimensi pada keseluruhan masa hidrofilik. Karena zat pembentuk gel tidak larut sempurna atau karena membentuk agregat yang dapat membiaskan cahaya maka sistem ini dapat bersifat jernih atau keruh. Klasifikasi gel didasarkan pada pertimbangan karakteristik dari masing-masing kedua fase gel dikelompokkan pada gel organik dan anorganik berdasarkan sifat fase koloidal. Gel organik dibagi menjadi gom alam (seperti gom arab, karagen, dan gomxantan), dan gom hasil sintesa (seperti hidroksipropil selulosa dan metilhidroksipropil selulosa). Sifat pelarut akan menentukan apakah gel merupakan hidrogel (dasar air) atau organogel (dengan pelarut bukan air). Gel padat dengan konsentrasi pelarut rendah dikenal sebagai "*xero gel*", sering dihasilkan dengan cara penguapan pelarut, sehingga menghasilkan kerangka gel (Agoes 2008).

B. Gelling agent

Gelling agent merupakan suatu basis dari sediaan gel yang harus memiliki sifat inert, aman, serta tidak reaktif terhadap komponen lain dalam suatu formulasi gel. Peningkatan jumlah gelling agent akan memperkuat struktur gel (matriks gel) sehingga viskositas gel meningkat. Macam-macam basis gel yang dapat digunakan antara lain :

1. Karagenan

Karagenan merupakan *gum* rumput laut yang diperoleh dari hasil ekstraksi rumput laut merah dengan menggunakan air panas (*hot water*) atau larutan alkali pada temperatur tinggi (Glicksman 1983). Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri atas ester kalium, natrium, magnesium dan kalium sulfat dengan galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa kopolimer. Karagenan adalah suatu bentuk

polisakarida linear dengan berat molekul di atas 100 kDa (Winarno 1996). Sifat-sifat karagenan adalah sebagai berikut :

1.1. Kelarutan. Kelarutan karagenan dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, temperatur, pH, dan zat-zat terlarut lainnya. Gugus hidroksil dan sulfat pada karagenan bersifat hidrofilik, sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik. Karagenan dapat larut dalam air panas pada suhu $>60^{\circ}\text{C}$, dapat larut dalam air dingin jika ditambahkan dengan larutan Na^+ .

1.2. Stabilitas pH. Stabilitas pH pada karagenan dalam larutan memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5. Pada pH 6 atau lebih umumnya larutan karagenan dapat mempertahankan kondisi proses produksi karagenan. Selanjutnya dikemukakan oleh Imeson (2000) bahwa hidrolisis asam akan terjadi jika karagenan berada dalam bentuk larutan, hidrolisis akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Larutan karagenan akan menurun viskositasnya jika pH nya diturunkan dibawah 4,3. Penurunan pH menyebabkan terjadinya hidrolisis dari ikatan glikosidik yang mengakibatkan kehilangan visositas. Hidrolisis dipengaruhi oleh pH, suhu, dan waktu. Hidrolisis dipercepat oleh panas pada pH rendah (Moirano 1977).

1.3. Viskositas. Viskositas adalah daya aliran molekul dalam sistem larutan. Viskositas suatu hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi karagenan, temperatur, jenis karagenan, berat molekul dan adanya molekul-molekul lain (Towle 1973). Viskositas larutan karagenan terutama disebabkan oleh sifat karagenan sebagai polielektrolit. Gaya tolakan (*repulsion*) antar muatan-muatan negatif sepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat, mengakibatkan rantai molekul menegang. Karena sifat hidrofiliknya, polimer tersebut dikelilingi oleh molekul-molekul air yang terimobilisasi, sehingga menyebabkan larutan karagenan bersifat kental (Guiseley *et al.* 1980).

Semakin kecil kandungan sulfat, maka nilai viskositasnya juga semakin kecil, tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat. Adanya garam-garam yang terlarut dalam karagenan akan menurunkan muatan bersih sepanjang rantai polimer. Penurunan muatan ini menyebabkan penurunan gaya tolakan (*repulsion*)

antar gugus-gugus sulfat, sehingga sifat hidrofilik polimer semakin lemah dan menyebabkan viskositas larutan menurun. Viskositas larutan karagenan akan menurun seiring dengan peningkatan suhu sehingga terjadi depolimerisasi yang kemudian dilanjutkan dengan degradasi karagenan (Towle 1973).

1.4. Pembentukan Gel. Pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga terbentuk suatu jala tiga dimensi bersambung. Selanjutnya jala tersebut menangkap air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel ini beragam dari suatu jenis hidrokoloid tergantung pada jenisnya. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan agak kaku (Fardiaz 1989).

Karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air dan bersifat *reversible* yaitu meleleh jika dipanaskan dan membentuk gel kembali jika didinginkan. Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer karagenan dalam larutan menjadi *random coil* (acak). Bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur *double helix* (pilinan ganda) dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimer-polimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan makin bertambahnya bentuk *heliks* akan terbentuk agregat yang bertanggung jawab terhadap terbentuknya gel yang kuat (Glicksman 1983). Jika diteruskan, ada kemungkinan proses pembentukan agregat terus terjadi dan gel akan mengerut sambil melepaskan air. Proses terakhir ini disebut *sineresis* (Fardiaz 1989).

Pada gel pengharum ruangan, karagenan berfungsi sebagai pengemulsi minyak pengharum pada bahan hidrofobik. Karagenan yang dijadikan bahan pembuat gel pengharum ruangan berfungsi melepaskan minyak aroma secara perlahan (*slow release*) (Hargreaves 2003).

2. Glukomanan

Glukomanan adalah salah satu komponen kimia terpenting yang terdapat dalam umbi *Amorphophallus*. *Amorphophallus* termasuk ke dalam kelas *Magnoliophyta*, suku *Alismatales*, dan *famili Araceae*. Konjak merupakan senyawa yang banyak terkandung dalam tepung glukomanan yakni mencapai 70 –

90%. Tepung glukomanan dapat digunakan sebagai bahan pengental, bahan pembentuk gel, dan pengikat air (Kiswanti 2009).

Glukomanan merupakan hidrokoloid yang diperoleh dari hasil ekstraksi tanaman *Amorphophallus*. Penyebaran tanaman *Amorphophallus* lebih banyak di daerah Asia seperti Timur Tengah, Jepang, dan Asia Tenggara. Beberapa spesies yang tumbuh di daerah tersebut yaitu *Amorphophallus konjak K Koch*, *A. rivierii*, *A. bulbifer*, dan *A. Oncophyllus*. Jenis *Amorphophallus* juga banyak dikembangkan di Indonesia diantaranya adalah iles-iles/porang (Takigami 2000).

Glukomanan termasuk polisakarida dari jenis hemiselulosa yang memiliki ikatan rantai utama glukosa dan manosa dalam ikatan β -1,4 serta mengandung gugus asetil. Glukomanan mengandung 60% D-mannosa dan 40% D-glukosa. Glukomanan memiliki bobot molekul relatif tinggi, yaitu sebesar 200.000 – 2.000.000 Dalton dengan ukuran antara 0,5 – 2 mm, yaitu 10 – 20 kali lebih besar dari sel pati (Mikonnen 2009).

Konjak adalah polisakarida, diklasifikasikan sebagai glukomanan. Dalam air, konjak berbentuk sangat kental. Sistem kental ini dapat dibentuk menjadi gel dengan kondisi panas stabil melalui pengaturan panas dan alkali encer. Gel konjak juga stabil dengan adanya asam dan garam. Glukomanan memiliki efek sinergis dengan sejumlah stabilisator, termasuk karagenan, gum xanthan, *locust bean gum* dan pati. Efek sinergis tersebut memungkinkan penggunaan untuk berbagai kepentingan fungsional yang lebih besar dan tekstur gel yang baik dalam formulasi (Bubnis 2000).

Mutu glukomanan sangat dipengaruhi oleh warna tepung yang dihasilkan. Derajat putih tepung glukomanan dipengaruhi oleh pati, kalsium oksalat dan suhu. Warna tepung glukomanan yang dihasilkan adalah kuning kecoklatan. Terjadinya pencoklatan disebabkan oleh reaksi antara gugus karboksil pada gula pereduksi dengan gugus amin pada asam amino (Widjanarko 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Charoenrein *et al.* (2011) tentang pengaruh konjak glukomanan (KGM) terhadap sineresis, tekstur, dan struktur mikro dari gel pati beras yang dibekukan memperlihatkan bahwa dengan adanya penambahan KGM 0-0,5% dapat menyebabkan pengurangan sineresis, membatasi peningkatan

kekerasan gel pati beras, meningkatkan stabilitas gel pati beras, serta mampu menghambat perubahan tekstur gel pati beras sehingga sangat berguna untuk mempertahankan kualitas pati beras beku. Hasilnya gel pati beras menunjukkan bahwa gel pati beras yang diberi perlakuan penambahan KGM 0-0,5% memiliki poros kurang terdistribusi/menyebar dengan baik disekitar matriks.

Sebagai bahan pembentuk gel, glukomanan memiliki kemampuan yang unik untuk membentuk gel yang *reversible* dan *irreversible* pada kondisi yang berbeda. Gel *reversible* terbentuk jika glukomanan dikombinasikan dengan hidrokoloid lain seperti karagenan atau xanthan gum. Gel *irreversible* didapat dari gel glukomanan yang terbentuk pada kondisi basa. Konsentrasi kritis terendah konjak glukomanan yang dibutuhkan untuk membentuk gel adalah 0,5% (Takigami 2000).

Glukomanan adalah polimer yang larut dalam air. Larutan yang terbentuk merupakan larutan pseudoplastik. Viskositas glukomanan lebih tinggi daripada bahan pengental alami lainnya dan stabil terhadap asam, tidak ada pengendapan walaupun pH diturunkan dibawah 3,3. Larutan glukomanan tahan terhadap garam walaupun pada konsentrasi tinggi (Widjanarko 2008).

Senyawa glukomanan mempunyai sifat-sifat khas, adapun sifat-sifat tersebut adalah sebagai berikut :

Pertama, dapat larut dalam air, glukomanan dapat larut dalam air dingin dan membentuk larutan yang sangat kental. Tetapi, bila larutan kental tersebut dipanaskan sampai menjadi gel, maka glukomanan tidak dapat larut kembali di dalam air.

Kedua, dapat membentuk gel, karena glukomanan dapat membentuk larutan yang sangat kental didalam air. Dalam penambahan air kapur, glukomanan dapat membentuk gel, dimana gel yang terbentuk mempunyai sifat khas dan tidak mudah rusak.

Ketiga, glukomanan mempunyai sifat merekat yang kuat didalam air. Namun dengan penambahan asam asetat sifat merekat tersebut akan hilang. Sifat-sifat dari glukomanan tersebut diperoleh beberapa manfaat dari glukomanan antara lain sebagai bahan lem yang daya rekatnya terbaik dan kedap air.

Campuran bahan dalam industri kertas agar kertas cukup kuat dan lemas. Pengganti kanji dalam industri pertekstilan sehingga kain katun, linen, wol dan kain-kain dari bahan imitasi lebih mengkilap. Pengganti media tumbuh mikroba ataupun sebagai detektor mikroba alami yang mampu menyediakan unsur karbon bagi mikroba. Pengganti selulosa yang digunakan dalam industri perfilman seperti isolator listrik, penjernih, massa pengikat pada industri minuman, pengikat formula tablet, pengental sirup obat, penghancur (disintegrator) tablet, dan pembuat suppositoria. Pada industri farmasi, dalam industri kosmetika dan pengobatan untuk menjaga dan memulihkan kembali kelancaran peredaran darah dan mencegah naiknya kadar kolesterol dalam darah, menurunkan tekanan darah tinggi, dan mengobati kencing manis serta meningkatkan kesegaran dan kehalusan kulit (Departemen Pertanian 2015).

Glukomanan memiliki efek sinergis terhadap karagenan karena keduanya sama-sama memiliki kemampuan mengikat air yang kuat, sehingga pengupuan zat cair dalam gel akan dihambat dan nilai sinerensis yang dihasilkan akan semakin rendah. Dalam suatu penelitian yang dilakukan oleh Fitrah (2013), pada basis gel karagenan dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5% dengan masing-masing perbandingan 60 : 30, 70 : 30, dan 100 : 0. Basis gel dengan konsentrasi 3% pada perbandingan 60 : 40 merupakan basis gel terbaik yang ditunjukkan dengan nilai kekutan gel yang tinggi dan tekstur gel yang elastis, dan ditunjukkan nilai sinerensis yang rendah yaitu 0,806 %. Selain dapat menurunkan nilai sinerensis, glukomanan dalam karagenan dapat membuat gel menjadi elastis dan kuat, tujuan dibuat gel yang elastis dan kuat agar dalam proses pencetakan gel tidak rusak atau patah ketika dileuarkan dari pencetak, atau dalam penyimpanan dan pendistribusian gel tidak mudah rusak (Fitrah 2013).

3. Agar-agar

Agar adalah zat koloid hidrofil kering, diperoleh dengan penyarian *Gelidium cartilagineum* (L) Gailon, *Gracilaria confervoides* (L) Greville dan ganggang merah sejenis. Kelarutan praktis tidak larut dalam air; larut dalam air mendidih dan digunakan sebagai zat tambahan (Depkes RI 1979). Pada

temperatur 32-39°C berbentuk bekuan (*solid*) dan tidak mencair pada suhu di bawah 85°C (Aslan 1991).

Agar diartikan sebagai hidrokoloid pembentuk gel yang kuat dari ganggang laut. Struktur utamanya secara kimia ditandai oleh unit berulang D-galaktosa dan 3-6, anhidro-L-galaktosa, dengan sedikit variasi, dan kandungan ester sulfat yang rendah. Agar juga merupakan campuran polisakarida yang terbuat dari dekstro dan levo galaktosa yang bersatu secara linier (Phillips dan Williams 2000).

Agar terdiri atas dua fraksi polimer yaitu agarosa dan agaropektin. Fraksi agarosa merupakan polimer netral bebas sulfat mampu membentuk gel. Sementara itu, fraksi agaropektin merupakan polimer bermuatan mengandung sulfat sekitar 3-10% dan tidak mempunyai kemampuan untuk membentuk gel (Murdinah *et al.* 2013).

Agar-agar digunakan dalam pembuatan makanan, yaitu berfungsi sebagai *thickener* dan *stabilizer*. Dalam industri farmasi agar-agar berfungsi sebagai pencahar atau peluntur dan kultur jaringan. Dalam industri kosmetika digunakan dalam pembuatan salep, *cream*, sabun dan pembersih muka atau *lotion* (Aslan 1991). Beberapa jenis rumput laut penghasil agar di Indonesia adalah *Gelidium rigidum*, *Rhodomenia ciliata*, *Gelidiella* sp dan *Gracilaria* sp. Selama ini pemanfaatan *Gelidium rigidum* sebagian besar masih diekspor dalam bentuk rumput laut kering atau sebagai campuran bahan baku industri agar di dalam negeri (Subaryono *et al.* 2008).

4. Pektin

Bahan-bahan pektin adalah suatu bahan hidrokoloid karbohidrat yang terdapat pada jaringan tanaman tingkat tinggi dan umumnya berada bersama-sama dengan lignin dan hemiselulosa. Bahan-bahan pektin merupakan polimer asam galakturonat yang berikatan dengan α 1-4. Asam poligalakturonat tersebut teresterifikasi sebagai metil ester (COOCH₃) yang tingkat esterifikasinya dapat beragam dan sebagian jumlah karboksil dapat berikatan dengan basa. Pektin adalah istilah untuk bahan-bahan pektin yang teresterifikasi sebagian ataupun ternetralisasi sebagian gugus karboksilnya. Pektin terdapat hampir pada semua

tumbuhan tingkat tinggi, terdapat pada dinding sel lapisan-lapisan atarsel. Fungsi utamanya adalah sebagai perekat (Cahyadi 2006).

Pektin hadir dalam banyak buah-buahan dalam jumlah dan kualitas yang bervariasi. Penggunaan tradisional pektin adalah sebagai bahan pembentuk gel. Saat ini sumber utamanya adalah kulit jeruk, residu dari ekstraksi jus dan minyak jeruk, dan residu kering dari ekstraksi jus apel (Phillips dan Williams 2000).

Penggunaan pektin dalam pangan, pektin harus larut seluruhnya untuk menghindari pembentukan gel yang tidak merata. Pelarutan seluruhnya memungkinkan penggempalan tidak terjadi. Jika pektin mengental akan sulit sekali untuk melarutkannya. Untuk memudahkan pelarutan pektin dapat dicampur dengan padatan yang mudah larut seperti natrium bikarbonat, gula atau dispersi dalam alkohol atau melarutkan terlebih dahulu dalam air pada suhu 60-80°C sampai kepekatan 10% dengan pengadukan cepat (Cahyadi 2006).

5. Xantan gum

Xanthan gum adalah polisakarida alami yang dihasilkan melalui fermentasi dekstrose dengan bakteri *xanthomonas* seperti *xanthomonas campestris*, *xanthomonas malvacearum* dan *xanthomonas axonopodi*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi xanthan gum dipengaruhi oleh sumber nitrogen yang berbeda. Produksi xanthan meningkat dengan konsentrasi ekstrak ragi meningkat, karena serapan nitrogen difasilitasi. oleh pH optimum (Fuke *et al.* 2013).

Xanthan gum berupa bubuk berwarna krem yang dengan cepat larut dalam air panas atau air dingin membentuk larutan kental yang tidak tiksotropik. Xanthan gum pada konsentrasi rendah larutannya kental, pada perubahan suhu terjadi sedikit perubahan kekentalannya. Xanthan gum dinyatakan aman digunakan dalam pangan sebagai pengemulsi, pengental, dan pendorong buih pada pangan (Tranggono *et al.* 1989). Penggunaan xanthan gum pada produk pangan ini sangat luas, antara lain untuk industri roti. Kemampuan xanthan gum untuk berikatan kompleks dengan pati dapat menurunkan retrogradasi sehingga meningkatkan masa simpan produk roti dan adonan yang disimpan beku (Winarno 1990).

Xanthan gum dapat membentuk larutan kental pada konsentrasi rendah (0,1% – 0,2%). Pada konsentrasi 2% - 3% terbentuk gel. Xanthan gum dapat dicampur dengan protein atau polisakarida lain. Xanthan gum ini membentuk film yang liat dan lentur (Deman, 1997). Xanthan gum ini memiliki banyak kelebihan dengan jenis gum lainnya yaitu memiliki viskositas tinggi pada konsentrasi gum yang rendah, memiliki viskositas yang relatif stabil pada pengaruh pH dan suhu (Winarno 1994).

C. Gel Pengharum Ruangan

Gel pengharum ruangan merupakan produk rumah tangga dalam bentuk sediaan gel yang melepaskan wangi ke ruangan melalui udara. Gel adalah sistem padat atau setengah padat dari paling sedikit dua konstituen yang terdiri atas massa seperti pagar yang rapat dan diselusupi oleh cairan (Ansel 1989). Pengharum ruangan dalam bentuk sediaan gel dalam penggunaannya lebih praktis dan mudah dibandingkan dengan pengharum ruangan dalam bentuk cair karena harus disemprot ke ruangan terlebih dahulu. Selain itu, pengharum ruangan dalam bentuk sediaan gel ini lebih mudah dalam hal penyimpanan dan pengemasannya (Rahmaisni 2011).

Pengharum ruangan merupakan produk-produk konsumen yang berfungsi mengurangi bau yang tidak menyenangkan di ruangan tertutup. Bentuk pengharum ruangan di pasaran ada beberapa jenis antara lain, padat, cair, semprot, dan gel. Pengharum berbentuk gel biasanya diletakkan dengan cara digantung atau diletakkan di suatu tempat. Pengharum ruangan terdiri dari dua bahan dasar yaitu, pewangi dan pelarut. Pelarut ada dua jenis yaitu air dan minyak. Biasanya pengharum yang menggunakan bahan dasar minyak dibuat dalam bentuk padat dan cair, sedangkan pengharum berbahan dasar air dibuat dalam bentuk gel. Pengharum ruangan berbentuk gel memiliki kestabilan aroma yang relatif singkat, namun mudah terurai sehingga aman terhadap lingkungan, sedangkan bentuk semprot biasanya menggunakan bahan kimia seperti *isobutene*, *n-butane*, *propane* atau campurannya (Sinurat 2009).

Faktor yang memengaruhi kemampuan gel dalam mengikat cairan adalah kekuatan gel dan kestabilan gel. Gel yang kurang stabil akan mudah melepas cairan. Adapun kekuatan dan kestabilan gel dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi hidrokoloid serta bahan tambahan seperti propilen glikol yang berfungsi sebagai *emulsifier*. Berbagai jenis bahan penyusun hidrokoloid menghasilkan mekanisme interaksi yang berbeda-beda sehingga menghasilkan fungsi tertentu pada gel. Hal ini dimanfaatkan untuk mendapatkan sifat gel tertentu. Minyak atsiri yang dicampur ke dalam gel akan menjadi droplet dan terikat bersama air di antara matriks gel. Minyak akan berdifusi dari tengah gel ke permukaan gel dan menguap secara perlahan (Fitrah 2013).

Gel pengharum ruangan akan mempunyai sineresis yang rendah dan kekuatan gel yang tinggi jika komponen pembentuk gel dan zat pembawa saling mendukung untuk menghasilkan sifat fisik yang baik. Bahan pembentuk yang biasa di pasaran adalah *gellan gum*. Campuran antara *semirefined carrageenan* dan *locust bean gum* sebagai bahan pembentuk gel akan menghasilkan produk gel pengharum ruangan yang sama dengan penggunaan *gellan gum* (Herman 2002).

1. Jenis-jenis pengharum ruangan

Di pasaran ada berbagai jenis pewangi diantaranya bentuk sediaan padat (biasanya pewangi yang diperuntukkan untuk toilet dan lemari), cair, gel, dan ada semprot. Sementara penggunaannya ada yang diletakkan begitu saja, ditempatkan dibibir AC dan kipas angin. Zat pewangi yang beredar di pasaran, yakni yang berbahan dasar air dan berbahan dasar minyak. Pewangi berbahan dasar air umumnya memiliki kestabilan aroma (wangi) relatif singkat (sekitar 3-5 jam). Itulah mengapa pewangi berbahan dasar air relatif lebih aman bagi kesehatan dibandingkan pewangi berbahan dasar minyak. Memang, pewangi berbahan dasar minyak lebih tahan lama sehingga harga jualnya bisa lebih mahal. Pewangi jenis ini biasanya menggunakan beberapa bahan pelarut/cairan pembawa, diantaranya *isoparaffin*, *diethyl phthalate* atau campurannya. Sementara jenis pewangi yang disemprotkan umumnya mengandung *isobutene*, *n-butane*, *propane* dan campurannya. Untuk bentuk gel disertai kandungan bahan gum. Adapun zat aktif

aroma bentuk ini umumnya berupa campuran zat pewangi, seperti *limonene*, *benzyl asetat*, *linalool*, *sitronellol*, *ocimene*, dan sebagainya (Viktor 2008).

2. Kandungan zat kimia yang tidak boleh ada dalam pengharum ruangan

Pada prinsipnya semua zat pewangi beresiko terhadap kesehatan, terutama pada mereka yang berada pada kondisi rentan, seperti ibu hamil, bayi, dan anak-anak, ataupun orang yang sangat sensitif terhadap zat-zat pewangi. Adapun pewangi yang sudah dilarang *The International Fragrance Association* (IFRA) diantaranya pewangi yang mengandung *musk ambrette*, *geranyl nitrile*, dan *7 methyl coumarin*. Sedangkan yang berbentuk gel dilarang bila mengandung zat-zat pengawet yang berbahaya bagi kesehatan, seperti *formaldehid* dan *methylchloroithiozilinone* (Viktor 2008).

Pengharum ruangan dengan bahan kimia yang memiliki kemampuan meracuni saraf karena kebanyakan pengharum ruangan bekerja dengan mengganggu daya cium. Pengharum tersebut melapisi saluran hidung dengan selaput minyaknya atau melepaskan zat pemat saraf pencium. Hampir sepertiga bahan kimia tambahan dalam *parfum* dan produk wewangian termasuk dalam kategori senyawa beracun. Pemakaian produk pengharum ruangan cenderung tanpa aturan yang jelas. Bebas disemprotkan ke seluruh ruangan, digantung dekat AC, dipasang di dalam mobil. Lalu bahan kimia itu akan secara teratur menguap ke udara, menempel di rambut, pakaian, bahkan diberbagai perabot disekitar kita (Viktor 2008).

D. Minyak Atsiri

Minyak atsiri (*volatile* atau *essencial oil*) didefinisikan sebagai campuran kompleks yang merupakan senyawa yang menguap bersama uap air. Sifat fisik terpenting dari minyak atsiri yaitu mudah menguap pada suhu kamar dan karena itu digunakan luas dalam *parfum* dan cenderung menguap. Ditinjau dari segi kimianya, minyak atsiri hanya mengandung dua golongan senyawa, yaitu *oleoptena* dan *stearoptena*. *Oleoptena* adalah bagian hidrokarbon didalam minyak atsiri dan berwujud cairan. Umumnya senyawa *oleoptena* terdiri dari senyawa monoterpen, sedangkan *stearoptena* adalah senyawa hidrokarbon yang teroksidasi

yang umumnya berwujud padat. *Stearoptena* terdiri atas susunan oksigen dan terpen. Hampir semua minyak atsiri mengandung campuran senyawa kimia dan biasanya campuran senyawa tersebut sangat kompleks. Senyawa organik yang terkandung dalam minyak atsiri adalah hidrokarbon, alkohol, oksida, ester, aldehida, dan eter (Ansel 1985).

Minyak atsiri dapat dibagi menjadi dua kelompok. Pertama, minyak atsiri yang dengan mudah dapat dipisahkan menjadi komponen-komponen atau penyusun murninya, komponen-komponen ini dapat menjadi bahan dasar untuk diproses menjadi produk-produk lain, seperti minyak sereh, minyak daun cengkeh, minyak permai, dan terpentin. Kedua, minyak atsiri yang sukar dipisahkan menjadi komponen murninya, seperti minyak akar wangi, minyak akar wangi, dan minyak kenanga. Biasanya minyak atsiri tersebut langsung dapat digunakan tanpa diisolasi komponen-komponennya sebagai pewangi berbagai produk (Sastrohamidjojo 2004).

Proses pengolahan untuk memproduksi minyak atsiri adalah sebagai berikut :

1. Proses Penyulingan

Penyulingan adalah salah satu cara untuk mendapatkan minyak atsiri dengan cara mendidihkan bahan baku yang dimaksudkan ke dalam ketel hingga terdapat uap yang diperlukan, atau dengan cara mengalirkan uap dari ketel pendidih air ke dalam ketel penyulingan. Penyulingan bertujuan untuk memisahkan zat-zat bertitik didih tinggi dari zat-zat yang tidak dapat menguap. Menurut Prawiropoetro dan Soekardjo (1995) Secara umum ada 3 cara penyulingan minyak atsiri, yaitu :

1.1 Penyulingan dengan Air. Menyuling minyak atsiri dengan air merupakan cara tradisional yang sampai sekarang masih dilakukan terutama oleh petani. Prinsip kerjanya yaitu ketel penyulingan diisi air sampai volumenya hampir separuh, lalu dipanaskan. Sebelum air mendidih, bahan baku dimasukkan ke dalam ketel penyulingan dengan demikian penguapan air dan minyak atsiri berlangsung bersamaan. Cara penyulingan seperti ini disebut penyulingan langsung (direct distillation).

1.2 Penyulingan dengan Air dan Uap. Penyulingan minyak atsiri dengan cara ini sedikit lebih maju dan produksi minyaknya relative lebih baik. Prinsip kerja penyulingan ini yaitu ketel penyulingan diisi air sampai $\frac{3}{4}$ volume dari tempat air. Bahan baku diletakkan di atas sarangan sehingga tidak berhubungan langsung dengan air yang mendidih, tetapi akan berhubungan dengan uap air. Air yang menguap akan membawa partikel-partikel minyak atsiri dan dialirkan melalui pipa ke alat pendingin, sehingga terjadi pengembunan dan uap air yang bercampur minyak atsiri tersebut akan mencair kembali, selanjutnya dialirkan ke alat pemisah untuk memisahkan minyak atsiri dari air. Cara penyulingan seperti ini disebut penyulingan tidak langsung (*indirect distillation*).

1.3 Penyulingan langsung dengan uap. Penyulingan minyak atsiri secara langsung dengan uap memerlukan biaya yang cukup besar, walaupun memerlukan biaya yang besar, tetapi kualitas minyak atsiri yang dihasilkan memang jauh dari sempurna. Prinsip kerja penyulingan ini hampir sama dengan cara penyulingan dengan air dan uap (*indirect distillation*), tetapi antara ketel uap dan ketel penyulingan harus terpisah. Ketel uap yang berisi air dipanaskan, lalu uapnya dialirkan ke ketel penyulingan yang berisi bahan baku. Partikel-partikel minyak pada bahan baku terbawa sama uap dan dialirkan ke alat pendingin. Di dalam alat pendingin terjadi proses pengembunan, sehingga uap air yang bercampur minyak akan mengembun dan mencair kembali, selanjutnya di alirkan ke alat pemisah yang akan memisahkan minyak atsiri dari air.

2. Proses Kempa, Peras, atau Pres

Prinsip dari proses kempa minyak atsiri adalah proses mekanik untuk memisahkan minyak atsiri dari bahan baku memakai metode tekan. Makin besar tekanan dan makin besar daya keluarannya minyak atsiri dari bahan baku memakai metode tekan. Makin besar tekanan dan makin besar daya keluarannya minyak atsiri dari dalam bahan baku, makin banyak pula produk yang dihasilkan. Proses kempa cocok untuk produk minyak atsiri yang akan rusak jika terkena air yang panas. Contohnya yaitu berbagai macam minyak jeruk, misalnya Citrus, Lemon, Orange, serta minyak atsiri dari buah anggur dan beberapa jenis buah yang lain.

3. Proses *Enfleurage*

Proses enflurasi adalah proses ekstraksi memakai pelarut tidak menguap yang dingin yaitu berupa lemak padat, cara ini telah dilakukan beberapa puluhan tahun yang lalu yaitu sebelum dikenal proses ekstraksi yang menggunakan pelarut menguap. Beberapa jenis minyak atsiri dapat rusak kalau diproduksi memakai proses distilasi, oleh sebab itu lalu digunakan proses *Enfleurage*. Proses *Enfleurage* cocok untuk jenis minyak atsiri yang mudah rusak oleh air dan suhu panas, terutama untuk minyak bunga. *Enfleurage* masih ada yang digunakan sampai sekarang meskipun sudah ditemukan proses ekstraksi memakai pelarut menguap, misalnya pada minyak bunga melati dan bunga *tuberosa* (Sedap malam) masih diproduksi memakai enflurasi, karena mutunya lebih bagus bila dibandingkan ekstraksi dengan pelarut menguap, dan harganya lebih tinggi. Hal ini karena dua macam bunga tadi mempunyai keistimewaan, yaitu setelah dipetik biosintesis minyak masih dapat berlangsung terus. Keistimewaan tersebut tidak dimiliki oleh jenis bunga yang lain.

4. Proses Maserasi (*Maseration*)

Proses maserasi adalah proses ekstraksi dengan pelarut tidak menguap yang panas. Bedanya dengan enflurasi, maserasi dipakai untuk jenis bunga yang setelah dipetik tidak berlangsung lagi biosintesis minyak atsiri, antara lain bunga mawar, jeruk, acasia, dan mimosa. Pada waktu itu dipilih proses maserasi, karena enflurasi akan memakan waktu yang sangat lama dan pekerjaannya dapat sulit sekali sesudah ditemukan proses ekstraksi dengan pelarut menguap, proses maserasi untuk minyak atsiri, jarang sekali yang menggunakan.

5. Proses Ekstraksi dengan pelarut menguap

Proses ekstraksi dengan pelarut menguap merupakan teknologi paling akhir sampai sekarang untuk pembuatan minyak atsiri tertentu dengan prinsip melarutkan dan menariknya keluar dari bahan baku. Hampir semua jenis minyak atsiri bersifat tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik. Proses ekstraksi yang menggunakan pelarut menguap tersebut dirintis oleh Roliquet pada tahun 1835, untuk minyak atsiri dari bunga melati menggunakan pelarut eter. Pada tahun 1856, Million mencoba ekstraksi menggunakan macam-macam pelarut

seperti eter, kloroform, arang belerang dan sebagainya. Baru pada tahun 1874, Hirzak menyarankan penggunaan jenis pelarut eter petroleum yang agak murah.

Beberapa jenis pelarut menguap yang dapat dipakai dan yang tidak boleh dipakai, adalah sebagai berikut:

Pertama, Pelarut menguap yang paling banyak dipakai untuk ekstraksi minyak atsiri karena murah, dan dibuat sendiri, termasuk oleh industri kecil adalah jenis petroleum eter.

Kedua, Pelarut menguap yang paling baik untuk ekstraksi minyak atsiri adalah eter tetapi harganya amat mahal.

Ketiga, Alkohol murni yang encer dapat digunakan untuk ekstraksi bahan baku yang kering mislanya daun, kulit batang, akar dan lain-lain.

Keempat, Alkohol tidak dapat untuk ekstraksi bahan baku yang basah, karena dapat tercampur dengan air dari bahan sehingga makin encer, juga dapat melarutkan senyawa lain.

Kelima, Bensol juga dapat digunakan sebagai pelarut menguap untuk ekstraksi, tetapi warna minyak menjadi gelap dan kurang menarik.

Keenam, Karbon dioksida atau karbon tetraklorida tidak boleh dipakai, karena aroma produk dapat rusak serta bau produk menjadi tidak sedap.

6. Penyimpanan Minyak Atsiri

Belum banyak diketahui tentang proses yang menyebabkan kerusakan minyak atsiri. Biasanya kerusakan disebabkan oleh reaksi-reaksi yang umum seperti reaksi oksidasi, resinifikasi, polimerisasi, hidrolisa ester dan interaksi gugus fungsional. Proses tersebut dipercepat (diaktifasi) oleh panas adanya udara (oksigen), kelembaban, serta dikatalisasi oleh cahaya, dan pada beberapa kasus kemungkinan dikatalisasi oleh logam. Minyak atsiri yang mengandung kadar terpen tinggi (misalnya minyak sitrus, minyak pinus, minyak terpentin, buah Jupiter dan sebagainya) mudah mengalami kerusakan oleh proses oksidasi, dan terutama oleh proses resinifikasi. Karena berupa hidrokarbon tidak jenuh, maka terpen dapat mengabsorpsi oksigen dari udara. Cahaya merupakan faktor yang pengaruhnya lebih kecil dibandingkan dengan kelembaban (Guether 1987).

Minyak atsiri dengan persentase ester tinggi (misalnya minyak bergamot, lavender dan sebagainya) akan terurai menjadi asam bila penyimpanan kurang baik, akibat proses hidrolisa parsial terhadap ester. Kadar aldehida dalam minyak tertentu (misalnya minyak sereh dapur) akan berkurang secara bertahap dan langsung lebih lambat dari pada isolat aldehida (misalnya setral) pada kondisi penyimpanan kurang baik. Minyak atsiri juga mengandung beberapa jenis antioksidan alamiah yang jenisnya belum banyak dikenal, dapat melindungi senyawa aldehida dalam minyak. Minyak pangan dengan beberapa pengecualian ternyata lebih mudah teroksidasi, namun kerusakannya dapat dihambat atau dicegah dengan menambahkan anti oksidan yang sesuai misalnya hydroquinone atau dalam bentuk monometil eter (Guether 1987).

Beberapa jenis minyak atsiri tertentu, terutama yang mengandung alkohol (misalnya minyak geranium) relative stabil selama penyimpanan jangka panjang. Sedangkan jenis minyak lainnya seperti minyak nilam dan akar wangi mutunya bertambah baik pada proses penuaan; berdasarkan kenyataan minyak tersebut diperam beberapa tahun sebelum digunakan dalam komponen parfum. Sebelum penyimpanan minyak atsiri tersebut diberi perlakuan untuk memisahkan benda-benda asing berupa logam, harus dibebaskan dari air dan dijernihkan, kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup rapat pada suhu kamar yang terlindung dari cahaya, penyimpanan minyak dalam jumlah kecil sangat baik dilakukan dalam botol dan gelas berwarna gelap, sedangkan dalam jumlah yang lebih besar dapat disimpan dalam drum yang dilapisi dengan timah atau bahan yang tidak bereaksi dengan minyak atsiri. Penyemprotan gas karbon dioksida atau nitrogen ke dalam drum sebelum ditutup akan mengusir gas oksigen dari permukaan minyak, sehingga minyak akan terlindung dari kerusakan akibat oksidasi. seperti telah disebutkan diatas, maka sebelum penyimpanan minyak tersebut harus dijernihkan dan dibebaskan dari air, karena air merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap kerusakan minyak atsiri (Guether 1987)..

Minyak dalam jumlah kecil dapat dihidrasi dengan menambahkan natrium sulfat *anhydrous*, disusul dengan pengocokan, kemudian didiamkan dan selanjutnya disaring disusul dengan pengocokan, kemudian didiamkan dan

selanjutnya disaring. Kalsium klorida tidak dapat digunakan sebagai bahan pengikat air, karena zat tersebut membentuk garam kompleks dengan jenis alkohol tertentu. Minyak atsiri dalam partai besar tidak terlalu mudah dijernihkan. Beberapa jenis minyak seperti minyak akar wangi lebih sukar dijernihkan. Cara menjernihkan yang paling sederhana adalah dengan menambahkan garam, kemudian campuran diaduk, dan didiamkan sehingga minyak menjadi jernih dan dapat dikeluarkan dari tangki (Sani 2011).

Parfum merupakan campuran zat pewangi yang dilarutkan dalam pewangi yang sesuai. Zat pewangi dapat berasal dari minyak atsiri atau dibuat secara sintesis. Dalam *parfum* mengandung 3 macam komponen, yaitu zat pewangi, zat pengikat, dan bahan pengencer (Ansel 1985).

Saat ini kebanyakan parfum dikonstruksi sesuai bau yang diinginkan. Dengan analisis kromatografi gas, komponen bau utama minyak atsiri dapat diidentifikasi. *Parfum* dideskripsikan dengan perumpamaan musik yang memiliki tiga “not/notes” yang membentuk harmoni wangian. Masing-masing note tercium seiring waktu dengan dimulai dari impresi pertama dari *top note* diikuti oleh *middle note* yang telah mendalam dan *base note* yang sedikit demi sedikit muncul di akhir. Note-note ini dibuat dengan seteliti mungkin berdasarkan pengetahuan proses evaporasi dari wangian. Menurut Sabini (2006) penjelasan dari masing-masing notes tersebut adalah :

6.1 Top notes. *Top notes* merupakan wangi yang langsung tercium ketika parfum disemprotkan. Top notes mengandung molekul yang ringan dan kecil yang dapat berevaporasi cepat. *Top note* membentuk impresi pertama dari parfum. Minyak lemon, minyak mawar adalah salah satu minyak atsiri yang termasuk *top notes*.

6.2 Middle notes. *Middle notes* merupakan wangi yang muncul setelah *top notes* mulai memudar. *Middle note* mengandung “inti” dari parfum dan juga bertindak sebagai topeng bagi *base note* yang sering kali tidak tercium enak pada pertama kalinya, namun menjadi enak seiring waktu. *Notes* ini juga sering disebut *heart note*. Minyak atsiri yang termasuk dalam kategori *middle notes* adalah minyak lavender, minyak sereh wangi, dan minyak kenanga.

6.3 Base notes. *Base notes* merupakan wangi dari sebuah parfum yang muncul seiring memudarnya *middle notes*. *Base* dan *middle notes* adalah tema wangi utama dari sebuah parfum. *Base notes* memberikan kedalaman yang solid dari parfum. Kandungan dari notes ini biasanya kaya dan dalam, dan tidak tercium setidaknya sampai 30 menit pemakaian. Wangi *top* dan *middle notes* terpengaruhi oleh wangi dari *base notes* (Sabini 2006).

Pemakaian parfum yang mengandung senyawa organik/*volatile organic compounds* (VOCs) yang berlebihan dalam gel pengharum ruangan tidak diperbolehkan karena membahayakan kesehatan. Hal tersebut sesuai dengan peraturan EPA (*Environmental Protection Agency*), bahwa pemakaian maksimal VOCs dalam pengharum ruangan adalah 3% sedangkan kenyataannya penggunaan senyawa tersebut selalu melebihi 3% sehingga para ahli parfum dan ahli kimia berusaha membuat formulasi gel dari pelarut air (Anggarwal *et al.* 1998).

E. Jeruk Nipis

Tanaman Jeruk Nipis Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, *Swingle*) merupakan tanaman berhabitus pohon kecil dengan cabang yang lebat tetapi tidak beraturan dan tinggi berkisar antara 1,5 sampai 5 meter (Gambar 1). Perakaran tanaman kuat, cukup dalam, dan dapat tumbuh dengan baik pada segala jenis tanah. Cabang dan rantingnya berduri pendek, kaku, dan tajam (Rukmana 2003).

Jeruk nipis tumbuh baik pada iklim tropis. Temperatur optimal untuk tanaman ini adalah 25 sampai 30°C dan kelembaban yang ideal adalah 70 sampai 80%. Di Indonesia, jeruk nipis dapat berbunga dan berbuah secara serentak, serta dapat berlangsung sepanjang tahun (Sarwono 2001). Menurut Rukmana (2003), klasifikasi tanaman jeruk nipis adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Rutales

Suku : Rutaceae
Marga : *Citrus*
Jenis : *Citrus aurantifolia*, Swingle.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) merupakan tanaman mengandung minyak terbang *limonene* dan *linalool*, selain itu juga mengandung flavanoid seperti *poncirin*, *hisperidine*, *rhoifolin*, dan *naringin*. Buah masak mengandung *synephrine* dan *N-methyltryramine*. Di samping itu, juga mengandung asam sitrat, kalsium, fosfor, besi, dan vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Dalimartha 2000). *Eugenol*, *linalool*, dan *geraniol* dikenal sebagai zat penolak serangga sehingga zat-zat tersebut juga berfungsi sebagai pengusir nyamuk (Kardinan 2003).

Bagian-bagian tanaman jeruk nipis dapat dimanfaatkan untuk mengobati berbagai penyakit, antara lain batang, bunga, buah, dan daunnya. Getah batang jeruk nipis yang ditambahkan sedikit garam dapat digunakan sebagai obat sakit tenggorokan. Buah jeruk nipis banyak digunakan untuk menurunkan panas, obat batuk, peluruh dahak, menghilangkan ketombe, influenza, antiinflamasi, antiseptik, dan obat jerawat (Kharismayanti 2015).

Daun dan bunga jeruk nipis dapat digunakan untuk pengobatan hipertensi, batuk, lendir tenggorokan, demam, panas pada malaria, jerawat, dan ketombe (Triayu, 2009). Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino, minyak atsiri, damar, glikosida, asam sitrun, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C (Lauma dkk., 2015). Daunnya sendiri juga memiliki banyak kandungan senyawa bioaktif, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, tanin, dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme hambatnya masing-masing, yang menyebabkan daun jeruk nipis mempunyai sifat antibakteri, antara lain dengan cara merusak dinding sel, merusak membran sitoplasma sel, mengubah struktur molekul protein dan asam nukleat, serta menghambat kerja enzim bakteri (Pelczar dan Chan 1986).

Senyawa fenol dan flavonoid juga dapat bersifat sebagai antioksidan (Fajarwati 2013). Daun jeruk nipis bermanfaat untuk mengobati influenza dan

malaria, sedangkan infusnya dapat mengobati demam yang disertai jaundice (timbulnya warna kuning pada kulit dan bagian putih mata karena tingginya kadar pigmen empedu), radang tenggorokan, dan dapat meringankan sakit kepala (Kharismayanti 2015).

F. Zat Fiksatif

Zat pengikat (fiksatif) adalah suatu persenyawaan yang memiliki daya menguap yang lebih rendah dari zat pewangi atau minyak atsiri dan dapat menghambat atau mengurangi kecepatan penguapan dari zat pewangi. Zat pengikat yang baik digunakan dalam parfum adalah zat pengikat yang mempunyai titik uap lebih tinggi dari titik uap zat pewangi, tidak berbau atau berbau wangi. Penambahan zat pengikat bertujuan untuk memfiksasi bau dan mencegah agar komponen yang dapat menguap terutama zat pewangi jangan terlalu cepat menguap dan dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lebih lama (Kardinan 2005) .

Pada umumnya zat pengikat yang digunakan dapat berasal dari bahan nabati, bahan hewani, dan sintetis. Zat pengikat nabati yang digunakan umumnya berasal dari golongan gum, resin, lilin atau beberapa jenis minyak atsiri yang bertitik dididih tinggi (Ketaren 1986). Bahan fiksatif yang berasal dari minyak atsiri yang digunakan adalah :

1. Minyak Akar Wangi

Minyak akar wangi merupakan salah satu jenis minyak atsiri bernilai ekonomi tinggi yang dihasilkan dari tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides Stapf*). Bagian tanaman yang mengandung minyak yaitu akar, sedangkan bagian lainnya seperti batang dan daun tidak mengandung minyak. Rumpun tanaman akar wangi terdiri atas sejumlah akar-akar halus yang berwarna kuning pucat atau abu-abu sampai merah tua dan mengandung minyak atsiri yang kental dengan bau halus dan tahan lama (Ketaren 1986).

Tanaman akar wangi mempunyai nama latin *Vetiveria Zizaniodes* dari family *Graminae*. Tumbuhan jenis rumput yang juga mirip serai wangi ini di Jawa Tengah dan Jawa Timur dinamakan juga lara setu. Organ atau bagian tanaman

akar wangi terdiri dari akar, daun dan bunga. Kandungan minyak atsiri akar wangi banyak terdapat di bagian akar sedangkan bagian daun dan bunganya tidak mengandung minyak. Minyak akar wangi terdiri dari senyawa – senyawa yaitu : *vetivenol*, *vetiveron* (α – *vetivenol* β – *vetivon*), *vetiverol*, *vetivenil*, *vetivenat*, *vetiven*, asam palmitat, asam benzoate. Kandungan minyak akar wangi terbesar adalah *vetivenol*. Senyawa yang mempengaruhi aroma dalam minyak akar wangi adalah α -*vetivon*, β -*vetivon*, dan *khusimon*. Secara anatomis minyak akar wangi terdapat dalam kantung-kantung minyak yang berada di antara lapisan *cortex* dan endodermis akar tanaman akar wangi. Minyak yang tersimpan di bawah lapisan permukaan disebut sebagai *subcutaneous oils* (Lavania *et al.* 2009).

Minyak atsiri akar wangi merupakan salah satu bahan pewangi yang potensial. Biasanya dipakai secara meluas pada pembuatan parfum, bahan kosmetika, dan sebagai bahan pewangi sabun. Minyak akar wangi selain sebagai fiksatif, juga memberikan bau wangi menyenangkan, tahan lama, dan keras. Karena baunya yang keras itu, maka pemakaiannya harus memperhatikan dosis. Jika dosisnya berlebihan justru memberikan kesan bau yang tidak enak. Itulah sebabnya, seringkali penggunaan minyak akar wangi ini dicampur dengan minyak nilam, minyak mawar, dan minyak “*sandalwood*”. Minyak akar wangi merupakan salah satu bahan baku yang penting untuk parfum. Minyak ini mempunyai aroma yang lembut dan halus disebabkan oleh senyawa ester, asam *vetivenat*, *vetiveron* serta *vetiverol* (Tasma *et al.* 1990).

Minyak akar wangi merupakan salah satu minyak atsiri yang mengandung campuran seskuiterpen alkohol dan hidrokarbon yang sangat kompleks. Minyak ini termasuk jenis minyak atsiri yang kental dengan laju volatilitas yang rendah (Akhila *et al.* 2002). Minyak akar wangi diproduksi dengan cara destilasi (penyulingan) akar tanaman. Untuk mengekstraknya, minyak harus berdifusi dari bagian dalam jaringan akar ke permukaan yang umumnya berjalan lambat. Fraksi senyawa yang paling bernilai pada minyak akar wangi adalah *vetiverol* dan *vetivon* yang memiliki titik didih dan bobot jenis tinggi. Senyawa tersebut akan tersuling pada akhir proses penyulingan sehingga fraksi-fraksi tersebut memiliki kontribusi yang besar terhadap lamanya waktu penyulingan (Chomchalow 2001).

Dalam suatu penelitian yang dilakukan oleh Surbakti dan Swadana 2018, minyak akar wangi yang digunakan sebagai bahan fiksatif dalam suatu penelitian gel pengharum ruangan dengan pemakaian minyak melati dan basis karagenan dan Natrium alginate. Pada konsentrasi 1 % minyak akar wangi merupakan konsentrasi terbaik minyak akar wangi dalam menahan wangi gel pengharum ruangan.

2. Minyak nilam

Minyak nilam merupakan salah satu komoditi ekspor Indonesia. Standar mutu sangat diperlukan terutama untuk komoditi ekspor, dan minyak nilam sebagai salah satu jenis minyak atsiri mempunyai standar mutu yang telah ditetapkan. Di Indonesia produksi minyak nilam ditujukan untuk ekspor, dan standar mutunya ditetapkan dan diawasi oleh balai penelitian bogor. Minyak nilam Indonesia terutama diekspor ke Jepang, Amerika, Prancis dan Singapura (Ketaren 1985).

Minyak ini banyak dipergunakan dalam industri kosmetik, parfum, sabun, anti septik, dan insektisida. Keunggulan minyak nilam dalam industri parfum yakni bersifat fiksatif yaitu kemampuannya dalam mengikat minyak lainnya sehingga harumnya dapat bertahan lama dan hingga kini belum dapat dibuat secara sintetik (Kadir 2011).

Minyak nilam mudah larut bersifat sukar menguap. Karena sifatnya itulah, minyak nilam banyak sekali dipakai sebagai bahan baku penting dalam industri wangi-wangian (*perfumery*), kosmetik dan lain sebagainya. Beberapa komponen utama yang menjadi bahan penyawa penyusun minyak nilam meliputi *patchouli alkohol*, *patchouli kamfer*, *eugenol*, *banzaldehida*, *cinnamic aldehida* dan *cadinena*. Namun, komponen penyusun yang paling menentukan mutu minyak nilam tersebut ialah *patchouli alkohol*, yang kadarnya tidak kurang dari 30% (Lutony dan Yeyet 2000).

3. Minyak cendana

Minyak cendana diperoleh dengan cara destilasi kayu cendana. Kayu cendana memiliki tekstur yang keras sehingga untuk memperoleh minyaknya diperlukan waktu penyulingan yang cukup lama, yaitu sekitar 25-30 jam (Yuliani

dan Suyanti 2012). Minyak cendana memiliki titik didih tinggi dan bersifat khas, yakni sukar menguap (Kurniawan *et al.* 2007). Berdasarkan sifatnya yang sukar menguap minyak cendana memiliki kemampuan pengikat (zat pengikat) dan pencampuran yang baik (Trubus 2009). Minyak cendana memiliki kandungan seskiterpena di atas 90% dengan santalol (α - dan β -santalol) sebagai komponen utama. Minyak cendana juga mengandung turunan dan isomer santalol lainnya sebagai komponen minor, yaitu *epi--santalol*, (E)- β -santalol, *trans- α -santalol*, *frans- α -santalol*, β -santalal, *dihidro- α -santalol*, *aeka-santalal*, β -eka-santalal dan *spirosantalol* (Agusta dan Yuliasri 2001).

Standar dalam perdagangan global minyak atsiri menetapkan bahwa minyak cendana kualitas tertinggi harus mengandung senyawa santalol minimal 90% dengan kandungan α dan β -santalol minimal 67% dengan rasio α dan β -santalol 45-55% dan 20-27%. Selain komponen kimia (*santalol*), masih terdapat beberapa parameter yang harus dipenuhi untuk menetapkan karakteristik minyak cendana kelas satu, yaitu nilai indeks bias (*refractive index*) minyak cendana berkisar antara 1,503-1,508, bobot jenis (relative density) antara 0,968-0,983, putaran optik aktif (*optical rotation*) -21° sampai -15° dan kelarutan dalam alkohol sebesar 1:5 dalam alkohol 75% (Agustal dan Yuliasri 2001).

G. Propilen Glikol

Propilen glikol dapat berfungsi sebagai pengawet, antimikroba, disinfektan, humektan, solven, stabilizer untuk vitamin, dan kosolven yang dapat bercampur dengan air. Penggunaan kosolven di samping untuk meningkatkan kelarutan obat, juga untuk meningkatkan kelarutan konstituen volatil yang digunakan dalam meningkatkan flavor dan odor untuk pelarut cair (Agoes 2008).

Propilen glikol dalam pelarut atau kosolven digunakan dalam konsentrasi 10-30% larutan aerosol, 10-25% larutan oral, 10-60% larutan parenteral dan 0-80% larutan topikal. Propilen glikol digunakan secara luas dalam formulasi sediaan farmasi, industri makanan maupun kosmetik, dan dapat dikatakan relatif non toksik. Dalam formulasi atau teknologi farmasi, propilen glikol secara luas digunakan sebagai pelarut, pengekstrak dan pengawet makanan dalam berbagai

sediaan farmasi parenteral dan nonparenteral. Sifat propilen glikol hampir sama dengan gliserin hanya saja propilen glikol lebih mudah melarutkan berbagai jenis zat. Sama seperti gliserin fungsi propilen glikol adalah sebagai humektan, namun fungsi dalam formula krim adalah sebagai pembawa *emulsifier* sehingga emulsi menjadi lebih stabil. Propilen glikol dapat berfungsi sebagai humektan pada sediaan salep, propilen glikol digunakan pada konsentrasi 15%, sedangkan sebagai preservatif digunakan pada konsentrasi 15-30% (Rowe *et al.* 2003).

H. Natrium Benzoat

Sodium benzoate adalah garam sodium dari asam benzoat dan ada dalam bentuk ini ketika dilarutkan dalam air dengan rumus kimia $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$. Sodium benzoat dikenal juga dengan nama natrium benzoat. Fungsi Natrium benzoat adalah sebagai bahan pengawet untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme (jamur) yang merugikan. Batas atas penggunaan sodium benzoat yang diijinkan adalah sebesar 0,1% di Amerika Serikat, sedangkan untuk negara-negara lain berkisar antara 0,15 – 0,25 %. Untuk negara-negara Eropa batas benzoat berkisar antara 0,015 – 0,5%. Sodium benzoat lebih disukai dalam penggunaannya karena 200 kali lebih mudah larut dibandingkan asam benzoat. Sekitar 0,1% umumnya cukup untuk pengawetan pada produk yang telah dipersiapkan untuk diawetkan (Faisal 2010).

I. Landasan Teori

Faktor yang mempengaruhi kemampuan gel dalam mengikat cairan adalah kekuatan gel dan stabilitas gel. Gel yang kurang stabil akan mudah melepas cairan. Kekuatan gel dipengaruhi juga oleh elastisitas gel. Gel yang tidak kuat dan elastis akan menyebabkan gel akan patah atau rusak ketika dilepaskan dari cetakan dan akan mudah rusak dalam penyimpanan dan pendistribusian. Hal yang dapat mempengaruhi kekuatan dan kestabilan gel adalah jenis hidrokoloid yang digunakan serta propilen glikol yang berfungsi sebagai *emulsifier*.

Karagenan merupakan suatu *gum* yang dihasilkan dari rumput laut, dalam pembentukan gel karagenan dapat larut dalam air panas pada suhu $>60^\circ\text{C}$.

karagenan dalam membentuk gel memiliki sifat reversible yaitu dapat meleleh jika dipanaskan dan membentuk gel kembali jika didinginkan, karagenan akan membentuk suatu gel dengan sifat rapuh dan kurang elastis sehingga diperlukan suatu hidrokoloid seperti glukomanan, xantan gum, ataupun agar-agar supaya dapat membentuk gel yang tidak rapuh dan elastis. Karagenan dalam gel pengharum ruangan dapat melepaskan wangi secara perlahan (*slow release*) (Hargreaves 1998).

Sebagai bahan pembentuk gel, glukomanan memiliki kemampuan yang unik untuk membentuk gel yang *reversible* dan *irreversible* pada kondisi yang berbeda. Gel *reversible* terbentuk jika glukomanan dikombinasikan dengan hidrokoloid lain seperti karagenan. Gel *irreversible* didapat dari gel glukomanan yang terbentuk pada kondisi basa. Konsentrasi kritis terendah konjak glukomanan yang dibutuhkan untuk membentuk gel adalah 0,5% .

Pencampuran glukomanan dengan karagenan dapat membentuk gel dengan interaksi yang sinergis. Sinergisme tersebut akan menghasilkan gel dengan nilai sinerensis atau penguapan zat cair yang rendah karena karagenan dan glukomanan memiliki sifat sama-sama mengikat air secara kuat. Glukomanan dapat membentuk tekstur gel yang lebih elastis.

Pada suatu penelitian yang dilakukan oleh Fitrah (2013) pembuatan gel pengharum ruangan menggunakan kombinasi karagenan dan glukomanan dengan konsentrasi 3%, 4%, dan 5%, dengan perbandingan 60 : 40, 70 : 30, dan 100 : 0 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 3% dengan perbandingan 60 : 40 menghasilkan suatu gel terbaik, yaitu memiliki kekuatan dan elastisitas yang tinggi, yang ditunjukkan oleh kekuata gel yang tinggi dan nilai sinerensis yang rendah.

Zat fiksatif merupakan suatu zat yang digunakan untuk menghambat atau mengurangi penguapan dari suatu pewangi. Syarat dari zat fiksatif adalah bahan yang digunakan memiliki daya volatilitas rendah daripada pewangi utama. Salah satu bahan fiksatif alam yang digunakan adalah minyak akar wangi, minyak akar wangi merupakan minyak atsiri yang berasal dari *Vetiveria zizanioides*. Minyak akar wangi mempunyai wangi yang menyenangkan dan tahan lama, dan jika

dalam dosis berlebihan akan mengakibatkan bau yang tidak enak. Minyak akar wangi memiliki sifat volatilitas yang rendah dari sifat tersebut minyak akar wangi digunakan sebagai bahan fiksatif.

Penelitian yang dilakukan oleh Surbakti & Swadana (2018), pada penelitian formulasi gel pengharum ruangan dari minyak melati dengan minyak akar wangi sebagai bahan fiksatif dengan menggunakan basis karagenan dan Na alginate, minyak akar wangi yang digunakan yaitu dalam konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam konsentrasi 1% minyak akar wangi merupakan konsentrasi terbaik dalam menahan wangi minyak melati.

J. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori maka disusun hipotesis yaitu :

1. Ada pengaruh variasi karagenan dan glukomanan dengan perbandingan 40 : 60, 50 : 50, 60 : 40, 70 :30, dan 80 : 20 terhadap sifat fisik dan stabilitas gel pengharum ruangan.
2. Ada pengaruh variasi konsentrasi minyak akar wangi terhadap kesukaan aroma pewangi minyak jeruk nipis. Semakin rendah konsentrasi minyak akar wangi semakin banyak disukai.
3. Ada pengaruh variasi konsentrasi 0,25 %, 0,50%, 0,75%, dan 1% dari minyak akar wangi sebagai fiksatif terhadap ketahanan wangi gel pengharum ruangan selama satu bulan. Semakin tinggi konsentrasi minyak akar wangi yang digunakan sebagai fiksatif, semakin lama ketahanan wangi gel pengharum ruangan.