

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antiseptik

Antiseptik atau germisida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan yang hidup seperti pada permukaan kulit dan membran mukosa. Antiseptik berbeda dengan antibiotik dan disinfektan, yaitu antibiotik digunakan untuk membunuh mikroorganisme di dalam tubuh, dan disinfektan digunakan untuk membunuh mikroorganisme pada benda mati. Hal ini disebabkan antiseptik lebih aman diaplikasikan pada jaringan hidup, daripada disinfektan. Namun, antiseptik yang kuat dan dapat mengiritasi jaringan kemungkinan dapat dialih fungsikan menjadi disinfektan contohnya adalah fenol yang dapat digunakan baik sebagai antiseptik maupun disinfektan. Penggunaan antiseptik sangat direkomendasikan ketika terjadi epidemi penyakit karena dapat memperlambat penyebaran penyakit.

Efektivitas antiseptik dalam membunuh mikroorganisme bergantung pada beberapa faktor, misalnya konsentrasi dan lama paparan. Konsentrasi mempengaruhi adsorpsi atau penyerapan komponen antiseptik. Pada konsentrasi rendah, beberapa antiseptik menghambat fungsi biokimia membran bakteri, namun tidak akan membunuh bakteri tersebut. Ketika konsentrasi antiseptik tersebut tinggi, komponen antiseptik akan berpenetrasi ke dalam sel dan mengganggu fungsi normal seluler secara luas, termasuk menghambat biosintesis pembuatan makromolekul dan persipitasi protein intraseluler dan asam nukleat (DNA atau RNA). Lama paparan antiseptik dengan banyaknya kerusakan pada sel mikroorganisme berbanding lurus. Mekanisme kerja antiseptik terhadap mikroorganisme berbeda-beda, misalnya dengan mendehidrasi (mengeringkan) bakteri, mengoksidasi sel bakteri, mengkoagulasi (mengumpulkan) cairan disekitar bakteri atau bakteri.

2.2 Hand Sanitizer

Gel pembersih tangan merupakan gel yang memiliki sebagai antibakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri (Retnosari dan Isadiartuti 2006). Banyak dari gel ini berasal dari bahan beralkohol atau etanol yang dicampurkan bersama dengan bahan pengental, misal karbomer, gliserin, dan menjadikannya serupa jelly, gel, atau busa untuk memudahkan penggunaan dan menghindari perasaan kering karena penggunaan alkohol. Contoh gel pembersih tangan (*hand sanitizer*) dari beberapa merek yang sering dipakai dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Gel Pembersih Tangan (*Hand Sanitizer*)

Gel pembersih tangan atau *Hand sanitizer* ini juga dikenal dengan detergen sintentik cair pembersih tangan merupakan sediaan pembersih yang dibuat dari bahan aktif detergen sintetik dengan atau tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 1992). Di negara berkembang, detergen sintetik telah menggantikan sabun sebagai bahan kebersihan. Di Indonesia, syarat mutu detergen sintetik cair pembersih tangan diatur berdasarkan SNI 06-2588-1992 yang dapat dilihat dalam tabel

Tabel 1 Standar Mutu Detergen Sintentik Pembersih Tangan

No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Kadar zat aktif	Min. 5.0%
2	pH	4,5-8,0
3	Emulsi cairan	Stabil
4	Zat tambahan	Sesuai peraturan yang berlaku

Efektivitas *sanitizer* dipengaruhi oleh faktor fisik kimia seperti waktu kontak, suhu, konsentrasi, pH, kebersihan peralatan, kesadahan air, dan serangan bakteri

(Marriot, 1999). *Sanitizer* yang ideal menurut Marriot (1999), harus memiliki beberapa hal seperti dibawah ini :

1. Memiliki sifat menghancurkan mikroba, aktivitas spektrum melawan fase vegetatif bakteri, kapang, dan khamir.
2. Tahan terhadap lingkungan (efektif pada lingkungan yang mengandung bahan organik, deterjen, sisa sabun, kesadahan air, dan perbedaan pH).
3. Mampu membersihkan dengan baik.
4. Tidak beracun dan tidak menimbulkan iritasi.
5. Larut dalam air dalam berbagai konsentrasi.
6. Bau dapat diterima.
7. Konsentrasi stabil.
8. Mudah digunakan.
9. Tidak mahal.
10. Mudah pengukurannya jika digunakan dalam larutan.

Berdasarkan hasil penelitian CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) pada tahun 2013 terbukti bahwa *hand sanitizer* dapat membunuh bakteri. *Hand sanitizer* terbukti lebih ampuh untuk membunuh bakteri dibandingkan dengan mencuci tangan dengan air mengalir saja. Hal ini dikarenakan tidak adanya zat antiseptik yang digunakan. Zat antiseptik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga menyebabkan kematian sel bakteri. *Hand sanitizer* ampuh untuk membunuh bakteri apabila kandungan alkohol di dalamnya lebih dari 60%, apabila kandungan alkohol dibawah 60% maka *hand sanitizer* tersebut tidak dapat secara efektif membunuh kuman yang ada di tangan.

2.3 Definisi Gel

Menurut (Farmakope Indonesia edisi IV), gel kadang-kadang disebut jeli merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Menurut Formularium Nasional, gel adalah sediaan bermassa lembek berupa suspensi yang dibuat dari zarah kecil senyawa anorganik atau

makromolekul senyawa organik, masing-masing terbungkus dan saling terserap oleh cairan. Menurut (Ansel), gel didefinisikan sebagai suatu system setengah padat yang terdiri dari suatu disperse yang tersusun baik dari partikel anorganik yang terkecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan.

2.3.1 Penggolongan Gel

Menurut (Farmakope Indonesia Edisi IV), penggolongan sediaan gel dibagi menjadi dua yaitu:

1. Gel sistem dua fase

Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma misalnya magma bentonit. Baik gel maupun magma dapat berupa tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan. Sediaan harus dikocok dahulu sebelum digunakan untuk menjamin homogenitas.

2. Gel sistem fase tunggal

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar sama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik misalnya karbomer atau dari gom alam misalnya tragakan.

2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Gel

Kelebihan dan kekurangan menurut (Lachman, 1994) :

1) Kelebihan sediaan gel

Untuk hidrogel: efek pendinginan pada kulit saat digunakan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang, elastis, mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik, kemampuan penyebarannya pada kulit baik.

2) Kekurangan sediaan gel

Untuk hidrogel: harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal.

2.3.3 Kegunaan Gel

Kegunaan sediaan gel secara garis besar di bagi menjadi empat seperti:

1. Gel merupakan suatu sistem yang dapat diterima untuk pemberian oral, dalam bentuk sediaan yang tepat, atau sebagai kulit kapsul yang dibuat dari gelatin dan untuk bentuk sediaan obat long-acting yang diinjeksikan secara intramuskular.
2. Gelling agent biasa digunakan sebagai bahan pengikat pada granulasi tablet, bahan pelindung koloid pada suspensi, bahan pengental pada sediaan cairan oral, dan basis suppositoria.
3. Untuk kosmetik, gel telah digunakan dalam berbagai produk kosmetik, termasuk pada shampo, parfum, pasta gigi, kulit dan sediaan perawatan rambut.
4. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal (non steril) atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh atau mata (gel steril).

2.3.4 Sifat dan Karakteristik Gel

Menurut (Lachman, dkk. 1994) sediaan gel memiliki sifat sebagai berikut:

1. Swelling

Gel dapat mengembang karena komponen pembentuk gel dapat mengabsorpsi larutan sehingga terjadi penambahan volume. Pelarut akan berpenetrasi diantara matriks gel dan terjadi interaksi antara pelarut dengan gel. Pengembangan gel kurang sempurna bila terjadi ikatan silang antar polimer di dalam matriks gel yang dapat menyebabkan kelarutan komponen gel berkurang.

2. Sineresis

Suatu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi di dalam massa gel. Cairan yang terjat akan keluar dan berada di atas permukaan gel. Pada waktu pembentukan gel terjadi tekanan yang elastis, sehingga terbentuk massa gel yang tegar. Mekanisme terjadinya kontraksi berhubungan dengan fase relaksasi akibat adanya tekanan elastis pada saat terbentuknya gel. Adanya perubahan pada ketegaran gel akan mengakibatkan jarak antar matriks berubah, sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju permukaan. Sineresis dapat terjadi pada hidrogel maupun organogel

3. Efek suhu

Efek suhu mempengaruhi struktur gel. Gel dapat terbentuk melalui penurunan temperatur tapi dapat juga pembentukan gel terjadi setelah pemanasan hingga suhu tertentu. Polimer seperti MC, HPMC, terlarut hanya pada air yang dingin membentuk larutan yang kental. Pada peningkatan suhu larutan tersebut membentuk gel. Fenomena pembentukan gel atau pemisahan fase yang disebabkan oleh pemanasan disebut *thermogelation*.

4. Efek elektrolit

Konsentrasi elektrolit yang sangat tinggi akan berpengaruh pada gel hidrofilik dimana ion berkompetisi secara efektif dengan koloid terhadap pelarut yang ada dan koloid digaramkan (melarut). Gel yang tidak terlalu hidrofilik dengan konsentrasi elektrolit kecil akan meningkatkan rigiditas gel dan mengurangi waktu untuk menyusun diri sesudah pemberian tekanan geser. Gel Na-alginat akan segera mengeras dengan adanya sejumlah konsentrasi ion kalsium yang disebabkan karena terjadinya pengendapan parsial dari alginat sebagai kalsium alginat yang tidak larut.

5. Elastisitas dan rigiditas

Sifat ini merupakan karakteristik dari gel gelatin agar dan nitroselulosa, selama transformasi dari bentuk sol menjadi gel terjadi peningkatan elastisitas dengan peningkatan konsentrasi pembentuk gel. Bentuk struktur gel resisten terhadap perubahan atau deformasi dan mempunyai aliran viskoslastik. Struktur gel dapat bermacam-macam tergantung dari komponen pembentuk gel.

6. Rheologi

Larutan pembentuk gel (*gelling agent*) dan dispersi padatan yang terflokulasi memberikan sifat aliran pseudoplastis yang khas, dan menunjukkan jalan aliran non-newton yang dikarakterisasi oleh penurunan viskositas dan peningkatan laju aliran.

2.3.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Gel

Ada banyak faktor yang mempengaruhi pembentukan gel hidrokoloid, faktor-faktor ini dapat berdiri sendiri atau berhubungan satu sama lain sehingga memberikan pengaruh yang sangat kompleks. Diantara faktor-faktor tersebut yang

paling menonjol adalah konsentrasi, suhu, pH, dan adanya ion atau komponen aktif lainnya.

- a. Pengaruh konsentrasi : Konsentrasi hidrokoloid sangat berpengaruh terhadap kekentalan larutannya. Pada konsentrasi yang rendah larutan hidrokoloid biasanya akan bersifat sebagai aliran Newtonian dengan meningkatnya konsentrasi maka sifat alirannya akan berubah menjadi non Newtonian. Hampir semua hidrokoloid memiliki kekentalan yang tinggi pada konsentrasi yang sangat rendah antara 1-5% kecuali pada gum arab yang sifat Newtoniannya tetap dipertahankan sampai dengan konsentrasi 40% .
- b. Pengaruh Suhu : Pada beberapa hidrokoloid suhu akan menyebabkan penurunan kekentalan, karena itu kenaikan suhu dapat mengubah sifat aliran yang semula non Newtonian menjadi Newtonian.
- c. Pengaruh pH : Hidrokoloid pada umumnya akan membentuk gel dengan baik pada kisaran pH tertentu. Hal ini ditunjukkan oleh terjadinya peningkatan kekentalan dengan meningkatnya pH hingga mencapai titik tertentu dan kemudian akan makin menurun bila pH terus ditingkatkan.
- d. Pengaruh ion : Beberapa jenis hidrokoloid membutuhkan ion-ion logam tertentu untuk membentuk gelnya, karena pembentukan gel tersebut melibatkan pembentukan jembatan melalui ion-ion selektif.
- e. Pengaruh komponen Aktif lainnya : Sifat fungsional beberapa jenis hidrokoloid dapat dipengaruhi oleh adanya hidrokoloid lain. Pengaruh ini dapat bersifat negatif dalam arti sifat fungsional makin berkurang dengan adanya hidrokoloid lain ataupun bersifat positif karena adanya pengaruh sinergis antara hidrokoloid-hidrokoloid yang bergabung.

2.3.6 Hal yang harus diperhatikan dalam Pembuatan Gel

Menurut (Lachman, dkk. 1994) dalam pembuatan gel yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Penampilan gel : transparan atau berbentuk suspensi partikel koloid yang terdispersi, dimana dengan jumlah pelarut yang cukup banyak membentuk gel koloid yang mempunyai struktur tiga dimensi.

- Inkompatibilitas dapat terjadi dengan mencampur obat yang bersifat kationik pada kombinasi zat aktif, pengawet atau surfaktan dengan pembentuk gel yang bersifat anionik (terjadi inaktivasi atau pengendapan zat kationik tersebut).
- Gelling agents yang dipilih harus bersifat inert, aman dan tidak bereaksi dengan komponen lain dalam formulasi.
- Penggunaan polisakarida memerlukan penambahan pengawet sebab polisakarida bersifat rentan terhadap mikroba.
- Viskositas sediaan gel yang tepat, sehingga saat disimpan bersifat solid tapi sifat soliditas tersebut mudah diubah dengan pengocokan sehingga mudah dioleskan saat penggunaan topikal.
- Pemilihan komponen dalam formula yang tidak banyak menimbulkan perubahan viskositas saat disimpan di bawah temperatur yang tidak terkontrol.
- Konsentrasi polimer sebagai gelling agents harus tepat sebab saat penyimpanan dapat terjadi penurunan konsentrasi polimer yang dapat menimbulkan syneresis (air mengambang diatas permukaan gel)
- Pelarut yang digunakan tidak bersifat melarutkan gel, sebab bila daya adhesi antar pelarut dan gel lebih besar dari daya kohesi antar gel maka sistem gel akan rusak.

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan zat aktif yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut yang sesuai. Pemilihan pelarut dan metode ekstraksi yang tepat dapat ditentukan sesuai dengan komposisi kandungan contoh. Ekstraksi dipengaruhi oleh tingkat kehalusan contoh, ekstraksi tidak akan sempurna jika contoh dicelupkan dalam pelarut dalam bentuk contoh yang masih utuh (Anggra, 2011).

Menurut Departemen Kesehatan, pada ekstraksi, tahap pemisahan dan pemurnian dimaksudkan untuk memisahkan senyawa yang tidak dikehendaki semaksimal mungkin, tanpa berpengaruh pada senyawa kandungan yang

dikehendaki, sehingga diperoleh ekstrak yang lebih murni. Sedangkan tahap pemekatan dan penguapan (vaporasi dan evaporasi) merupakan peningkatan jumlah partikel atau senyawa terlarut dengan cara menguapkan pelarut tanpa sampai menjadi kondisi kering, ekstrak hanya menjadi pekat atau kental.

Hasil dari proses ekstraksi disebut ekstrak. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

2.4.1 Pembuatan Ekstrak

Tahapan dalam proses pembuatan ekstrak menurut (Depkes, RI) yaitu sebagai berikut :

- a. Pembuatan serbuk simplisia, semakin halus serbuk simplisia proses ekstraksi maka akan semakin efektif dan efisien.
- b. Pemilihan cairan pelarut, faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan pelarut adalah selektivitas, kemudahan proses dan bekerja dengan cairan tersebut, ekonomis, ramah lingkungan dan keamanan.
- c. Pemisahan dan pemurnian, tujuan dari pemisahan dan pemurnian adalah menghilangkan atau memisahkan senyawa yang tidak dikehendaki semaksimal mungkin tanpa berpengaruh pada senyawa kandungan yang dikehendaki, sehingga diperoleh ekstrak yang lebih murni.

2.4.2 Metode Ekstraksi

Berdasarkan temperatur yang digunakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu:

2.4.2.1 Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses penyarian senyawa kimia secara sederhana dengan cara merendam simplisia atau tumbuhan pada suhu kamar dengan menggunakan pelarut yang sesuai sehingga bahan menjadi lunak dan larut. Penyarian zat-zat berkhasiat dari simplisia, baik simplisia dengan zat khasiat yang

tidak tahan pemanasan. Sampel biasanya direndam selama 3-5 hari, sambil diaduk sesekali untuk mempercepat proses pelarutan komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Maserasi dilakukan dalam botol yang berwarna gelap dan ditempatkan pada tempat yang terlindung cahaya. Ekstraksi dilakukan berulang-ulang kali sehingga sampel terekstraksi secara sempurna yang ditandai dengan pelarut pada sampel berwarna bening. Sampel yang direndam dengan pelarut tadi disaring dengan kertas saring untuk mendapat maseratnya. Maseratnya dibebaskan dari pelarut dengan menguapkan secara in vacum dengan rotary evaporator.

Secara teoritis, semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (voigt, 1994)

Kelebihan cara maserasi :

- Alat dan cara yang digunakan sederhana
- Dapat digunakan untuk zat yang tahan dan tidak tahan pemanasan.

Kelemahan cara maserasi :

- Banyak pelarut yang terpakai
- Waktu yang dibutuhkan cukup lama

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi adalah proses penyaringan simplisia dengan jalan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu percolator. Perkolasi bertujuan supaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan.

2.4.2.2 Cara Panas

a. Reflux

Reflux adalah ekstraksi dengan pelarut pada titik didihnya, selama waktu tertentu, dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.

b. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi terus menerus dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin terbalik.

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan terus menerus) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar. Umumnya kelarutan zat aktif meningkat jika suhu dinaikan.

d. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air dengan suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, suhu terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

e. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama (lebih dari 20 menit) dan suhu sampai pada titik didih air.

2.4.3 Wujud Ekstrak

Pembagian ekstrak menurut wujud ekstrak, yaitu :

a. Ekstrak Kental

Sediaan berupa massa setengah padat atau kental yang diperoleh cara evaporasi terhadap hampir semua pelarut yang digunakan.

b. Ekstrak Kering

Sediaan ini berbentuk padat yang diperoleh dengan cara evaporasi terhadap semua pelarut yang digunakan.

c. Ekstrak Cair

Sediaan berupa cair yang diperoleh dengan cara penarikan kandungan kimia dalam suatu simplisia.

2.5 Daun Kemangi

2.5.1 Klasifikasi Tanaman Kemangi

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuh-tumbuhan, tanaman daun kemangi (*Ocim*

umbasilicum L.) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

Ordo : Lamiales

Famili : Lamiaceae

Genus : *Ocimum*

Spesies : *Ocimum basilicum*



Gambar 2. Tanaman Daun Kemangi

2.5.2 Deskripsi Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)

Tanamanyangbanyak tumbuh didaerah tropis inimerupakan herbategak atausemak,tajukmembulat,bercabangbanyak,sangatharundengantinggi0,3-1,5m.Batangpokoknya tidakjelas,berwarnahhijauseringkeunguandan berambutatautidak.Dauntunggal,berhadapan, dan tersusun dari bawah ke atas. Panjang tungkai daun 0,25-3 cm dengan setia phelai andaun berbentuk bulat telursampai elips, memanjang dan unjung runcing atau tumpul. Pangkal daun pasak sampai membulat, di kedua permukaan berambut halus, tepidaun bergerigilemah, bergelombang atau rata.

Bunga kemangitersusun pada tangkai bunga berbentuk menegak. Bunganya jenis hemafrodit, berwarna putih dan berbau sedikit wangi. Bunga majemuk berkarang dan diketiak daun ujung terdapat daun pelindung berbentuk elips atau uratelurdengan panjang 0,5-1 cm. Kelopak bunga berbentuk bibir, sisiluar berambut kelenjer, berwarna ungu atau hijau, dan ikut menyusun buah,

mahkotabunga berwarna putih dengan benang sarisip di dasar mahkota dan kepala putik bercabang dua namun tidak sama.

Buah berbentuk kotak, berwarna coklat tua, tegak, dan tertek dengan ujung membentuk kait melingkar. Panjang kelopak buah 6-9 mm. Biji berukuran kecil, bertipe keras, coklat tua, dan waktu diambil segera membengkak, tipe buah terdiri dari empat biji. Akar tunggang dan berwarna putih kotor

2.5.3 Kandungan Kimia Daun Kemangi

Tanaman kemangi memiliki kandungan kimia pada bunga, daun, ataupun batangnya. Kandungan kimia tertinggi dari tanaman kemangi terdapat pada daunnya (Kicel, 2005). Jenis kandungan kimia yang terkandung dalam kemangi (*Ocimum sanctum*) dipengaruhi oleh regio geografis dan kuantitasnya bervariasi pada setiap periode vegetasi. Kandungan kimia kemangi yang tumbuh di Kuba, Brazil, India, Jerman, dan Thailand mengandung eugenol sebagai konstituen utama selain juga β -caryophyllene atau α -bisabolene dan β -bisabolene. Methyl eugenol merupakan konstituen utama dari minyak *Ocimum sanctum* dari India (25%) dan Thailand (23-52%). Sedangkan minyak dari *Ocimum sanctum* yang tumbuh di Australia terutama mengandung methyl chavicol (Evelyn, 2008).

Persentase kandungan minyak bervariasi secara signifikan pada tiap tahapan pertumbuhan tanaman. Tahap pertumbuhan tanaman yang paling banyak mengandung minyak esensial adalah pada akhir dari masa berbunga yaitu 0,83%. Pada masa *pre-flowering* kandungan minyaknya 0,68%. Saat masa berbunga kandungannya 0,59% dan ketika berbuah kandungannya 0,69% (Kicel, 2005).

Kemangi telah terbukti memiliki sifat antioksidan, antikanker, antijamur, antimikroba, analgesik (Uma, 2000). Zat aktif dari kemangi ialah eugenol (1-hydroxy-2-methoxy-4-allylbenzene) yang paling berpotensi farmakologis (Evelyn, 2008). Kandungan eugenol kemangi berkisar antara 40% hingga 71% (Prakash & Gupta, 2005). Selain eugenol, kemangi juga mengandung zat farmakologis seperti ocimene, alfa-pinene, geraniol (Kardian, 2003). Kandungan zat aktif eugenol yang mendominasi komponen daun *Ocimum sanctum* berfungsi sebagai tempat antiparasit dan antioksidan (Liew & Cox, 1990). Pemberian antioksidan dalam jumlah cukup besar akan menjadi radikal bebas.

Kandungan *Ocimum sanctum* memiliki aktifitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus pumilus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Staphylococcus aureus* merupakan organisme yang paling sensitif. Aktifitas antibakteri dikombinasikan dengan antiinflamasi dan analgesik membuat *Ocimum sanctum* berguna dalam mengatasi inflamasi yang disebabkan oleh infeksi *streptococcal* (Waish, 2008).

Menurut Batari (2007), menjelaskan Daun kemangi mengandung saponin, flavonoid dan tanin. Sedangkan bijinya mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol. Beberapa komposisi kimia daun kemangi per 100 gram yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Komposisi Kimia Daun Kemangi per 100 gram

Nilai Gizi	Jumlah
Kalori (kal)	4,3
Protein (g)	3,3
Lemak (g)	1,2
Karbohidrat (g)	7,0
Kalsium (g)	320
Fosfor (g)	38
Besi (mg)	4,8
B-karoten (µg)	4500
Thiamin (mg)	0,08
Riboflavin (mg)	0,35
Niasin (mg)	0,008
Asam askorbat (mg)	27
Air (%)	86,5

Sumber : Pitojo, 1996 dalam Fauzia 2007

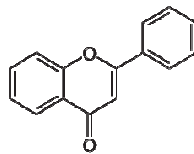
Berdasarkan penelitian-penelitian padagenus *Ocimum*, tanaman ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, triterpenoid, dan minyak atsiri (Ginting, 2004). Beberapa bahan kimia yang terkandung pada seluruh bagian tanaman kemangidiantaranya adalah 1,8 sineol, anthol, apigenin, stigmaasterol, triptofan, tannin, sterol, dan boron, sedangkan pada daunnya penelitian fitokimia telah membuktikan adanya flavonoid, glikosid, asam gallic dan esternya, asam caffeic, dan minyak atsiri yang mengandung eugenol (70,5%) sebagai komponen utama (Kusuma, 2010). Menurut Peter (2002) dan Meyer *et al* (1982), daun kemangi mengandung tanin (4,6%),

flavonoid, steroid/triterpenoid, minyak atsiri (2%), asam heksauronat, pentosa, xilosa, asam metil homoanisat, molludistin, dan asam ursolat.

2.5.3.1 Flavonoid

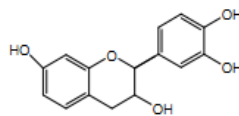
Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung C15 terdiri atas dua inti fenolat yang dihubungkan dengan tiga satuan karbon. Senyawa ini dapat diekstraksi dengan etanol 70% dan tetap ada dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter minyak bumi. Flavonoid berupa senyawa fenol, oleh karena itu warnanya berubah apabila ditambah basa atau amoniak (Harborne, 1987). Flavonoid pada tumbuhan berfungsi dalam pengaturan fotosintesis, antimikroba dan antivirus, dan kerja terhadap serangga (Robinson, 1995).

Flavonoid adalah persenyawaan glukosida yang terdiri dari gula dan flavon yang bersifat racun. Flavonoid juga merupakan senyawa pertahanan tanaman yang bersifat menghambat nafsu makan serangga (*antifeedant*) dan juga bersifat toksik (Gunawan, 2011).



Gambar 3. Rumus Struktur Flavonoid

2.5.3.2 Tanin



Gambar 4. Rumus Struktur Tanin Terkondensasi

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang diketahui memiliki beberapa khasiat, yaitu sebagai antibakteri, antidiare dan antioksidan. Tanin tersebar luas dalam tumbuhan berpembuluh, pada angiospermae terdapat khusus dalam jaringan kayu dan merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenol yang sukar dipisahkan dan bersifat mudah teroksidasi. Tanin merupakan senyawa fenolik yang larut dalam air dengan bobot molekul 500- 3000 sehingga dapat mengendapkan protein dari larutan. Tanin disebut juga

asam tanat dan asam galotamat yang tidak berwarna, berwarna kuning, hingga berwarna coklat. Terbuat dari 9 molekul asam galat dan molekul glukosa sehingga merupakan campuran polifenol.

Tanin diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu:

- a. Tanin hidrolisis (*hydrolizable tanin*), yaitu tanin yang mudah dihidrolisis secara kimia atau enzimatis, umumnya terdapat di legume. Contohnya: asam galat dengan senyawa berikatan polihidrik akan teresterifikasi, contoh tanamannya yaitu *Acacia spp.*
- b. Tanin terkondensasi, terdapat pada biji tanaman terutama pada testa. Umumnya testa yang mengandung tanin berwarna gelap.

2.5.3.3 Saponin

Saponin tersebar luas di kerajaan tanaman sekitar 70% dari semua tanaman menghasilkan saponin. Gymnospermae diduga tidak mengandung saponin. Saponin yang bersifat larut dalam air disimpan dalam vakuola. Saat tanaman diserang oleh mikroba, saponin diubah menjadi glikosida spirostanol atau monodesmosid terpen yang menunjukkan aktivitas membran untuk melindungi tanaman, sehingga saponin memiliki fungsi sebagai antibakteri (Erik and Michael, 2004).

Saponin merupakan senyawa aktif yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air (Robinson, 1995). Pembentukan busa yang mantap sewaktu mengekstraksi tumbuhan atau memekatkan ekstrak tumbuhan merupakan bukti adanya saponin. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein sehingga membran sel akan rusak.

Menurut Gunawan (2011), tanaman yang mengandung saponin biasanya akan digunakan sebagai sabun untuk mencuci. Bahan sabun tanpadicampurapun dapat berfungsi sebagai larvasida. Pengaruh sabun dapat terlihat pada gangguan fisik pada tubuh serangga bagian luar (kutikula), yaitu dapat mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena serangga akan kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk

melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu.

2.6 Dayahambat Kemangi terhadap Bakteri

Menurut Pitojo (1996) yang dikutip oleh Fauzia (2007), tanaman obat tradisional yang terdapat di Indonesia sangat beragam, salah satunya yaitu kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Tanaman kemangi di Indonesia dimanfaatkan untuk sayur atau lalap sebagai pemicu selera makan. Tanaman kemangi berkhasiat sebagai obat antara lain antikarsinogenik, antiseptik, anti rematik, antistres dan antibakteri. Dalam beberapa penelitian disebutkan bahwa bahan antibakteri daun kemangi lebih efektif terhadap bakteri Gram positif dibandingkan dengan bakteri Gram negatif (Joshiet *al.*, 2009).

Pada daun kemangi memiliki banyak kandungan kimia antara lain saponin, flavonoid, tanin dan minyak atsiri (Mangoting *etal.*, 2008 dalam Adolf, 2009). Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi sel (Cushnie and Lamb, 2005). Minyak atsiri (dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*), *essential oil*, minyak terbang, serta minyak aromatik) adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cair kental pada suhu ruang namun mudah menguap tanpa mengalami dekomposisi sehingga memberikan aroma yang khas, berasa getir, dan umumnya larut dalam pelarut organik serta tidak larut dalam air. Minyak atsiri banyak digunakan dalam industri minyak wangi, kosmetik, obat-obatan, dan makanan (Sastrohamidjojo, 2004).

Menurut Maryati (2007) menyatakan bahwa minyak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, dengan konsentrasi bunuh minimal 0,5 dan 0,25% v/v. Thaweboon (2009) telah menguji aktivitas antimikroba minyak atsiri *Ocimum americanum* L. terhadap bakteri patogen yang terdapat dalam mulut. Hasilnya menunjukkan bahwa minyak atsiri ini memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus casei*, dan *Candida albicans*. Ketiganya memiliki nilai MIC 0,04% v/v dan masing-masing memiliki nilai MCC sebesar 0,08; 0,3; dan 0,08% v/v. Penelitian tentang

kehasiatan daun kemangi sebagai antibakteri telah dilakukan oleh Khalil (2013), Ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat 21 mm pada konsentrasi 200 mg/ml untuk bakteri *Escherichia coli* dan 16 mm pada konsentrasi 200 mg/ml untuk bakteri *Staphylococcus aureus*.

2.7 Antibakteri

Menurut Schunack, *et al* 1990, dalam Sunarti 2007, bahwa organisme dapat menyebabkan banyak bahaya dan penyakit. Ini terlihat dari kemampuan bakteri dalam menginfeksi manusia, hewan, serta tanaman, menimbulkan penyakit yang berkisar dari infeksi ringan sampai pada kematian. Mikroorganisme dapat disingkirkan, dihambat atau dibunuh secara fisik maupun kimia. Bahan antimikroba merupakan salah satu penghambatan mikroorganisme secara kimia yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Antimikroba meliputi antibakteri, antiprotozoa, antifungal, dan antivirus. Antibakteri termasuk ke dalam antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Cara kerja antibakteri

Cara Kerja antibakteri dibedakan menjadi dua, yaitu :

a. Bakteriostatik

Bakteriostatik yaitu antibakteri yang bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri.

b. Bakteriosidik

Bakteriosidik yaitu antibakteri yang bekerja dengan cara mematikan pertumbuhan bakteri. Bakteriostatik dapat bertindak sebagai bakteriosidik dalam konsentrasi tinggi.

Kerja antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu konsentrasi atau intensitas zat antibakteri, suhu, spesies mikroorganisme, adanya bahan organik dan tingkat keasaman atau kebasaaan.

Selain antibakteri sebagai obat luar, antibakteri masih menjadi salah satu obat yang paling sering digunakan secara oral. Menurut *Center for Disease Control and Prevention*, sekitar 150 juta resep antibakteri ditulis di Amerika Serikat setiap

tahun. Di Indonesia kurang lebih sepertiga pasien rawat inap mendapat terapi antibakteri yang biayanya mencapai 50% dari anggaran untuk obat di rumah sakit sedangkan di Amerika Serikat seluruh antibakteri oral yang diresepkan hanya 30% yang digunakan untuk pengobatan infeksi bakteri. Penggunaan antibakteri berlebihan dapat mengakibatkan beberapa hal, yaitu :

- Meningkatkan resiko terjadi superinfeksi
- Memperpanjang lama penggunaan antibakteri sebagai akibat dari pengobatan yang kurang optimal
- Meningkatkan lama perawatan penderita di rumah sakit sebagai akibat reaksi obat yang tidak dikehendaki atau adanya komplikasi lain
- Menimbulkan resistensi bakteri, seperti *Methicilin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)* atau *Vancomycin-resistant enterococci (VRE)*.

2.7.1 Mekanisme kerja antibakteri

Menurut Pelczar & Chan 1988, dalam Sunarti, 2007 bahwa mekanisme kerja antibakteri dibagi menjadi empat, yaitu :

2.7.1.1 Penghambatan terhadap sintesis dinding sel.

Penghambatan terhadap sintesis dinding sel bakteri yaitu dengan cara mencegah digabungkannya asam N-asetilmuramat ke dalam struktur mukopeptide yang biasanya membentuk sifat kaku pada dinding sel. Contoh : Basitrasin, sefalosporin, sikloserin, penisillin, vankomisin.

2.7.1.2 Penghambatan terhadap fungsi membran sel

Antibiotik ini bergabung dengan membran sel, menyebabkan disorientasi komponen-komponen lipoprotein serta mencegah berfungsinya membran sebagai perintang osmotik. Contoh; amfoterisin B, kolistin, imidazol, triazol, polien, polimiksin.

2.7.1.3 Penghambatan terhadap sintesis protein

Antibiotik bekerja dengan cara menghalangi terikatnya RNA pada situs spesifik di ribosom selama perpanjangan rantai peptida, yang berakibat pada hambatan sintesis protein. Contoh: kloramfenikol, eritromisin, linkomisin, tetrasiklin, aminoglikosida.

2.7.1.4 Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat

Bakteri membutuhkan asam p-aminobenzoat (APAB) untuk mensintesis asam folat, suatu koenzim esensial. Dikarenakan molekul APAB dengan molekul antibiotik hampir sama, maka antibiotik akan bersaing dengan APAB sehingga sintesis asam folat akan terhambat. Mekanisme kerja antibiotik ini merupakan contoh penghambatan kompetitif antara metabolit esensial (APAB) dengan analog metabolit (antibiotik). Contoh: quinolon, pyrimethamin, rifampin, sulfonamid, trimetrexat.

2.7.2 Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri berdasarkan spektrum aktivitasnya, antibakteri dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Spektrum luas (*Broad spectrum*)

Antibakteri efektif mematikan atau menghambat bakteri gram positif dan gram negatif. Antibakteri golongan ini diharapkan dapat mematikan sebagian besar bakteri. Contoh: Kloramfenikol, Tetrasiklin, Sefalosporin, Sulfonamid.

b. Spektrum sempit (*Narrow spectrum*)

Antibakteri golongan ini hanya aktif terhadap beberapa jenis bakteri saja (gram negatif atau gram positif saja). Contoh: Basitrasin, Neomisin, Penisilin, Polimiksin B, dan Streptomisin (Dwijoseputro, 1990).

2.8 Bakteri Uji

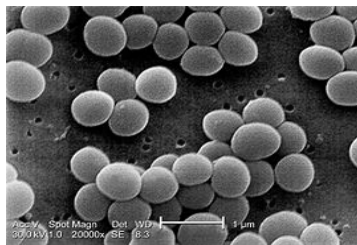
Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan penyakit karena tidak menjaga kebersihan tangan adalah bakteri atau mikroba seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Sudarsono dkk. 2002).

- *Staphylococcus aureus*.

Merupakan bakteri gram positif, berbentuk kokus, hidup secara aerobik ataupun anaerobik, dan patogenik. Suhu optimum untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 35-37°C dengan suhu minimum 6,7°C dan suhu maksimum 45,5°C.

Bakteri ini berdiameter 0.5 sampai 1.0 µm pada perbesaran mikroskop 1000x (Bremer et al., 2004). Karakteristik penting dari *Staphylococcus aureus* adalah pembentukan pigmen koloni yang umumnya berwarna kuning keemasan, dan

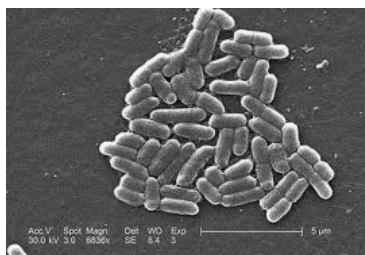
betahemolisis positif pada blood agar. Pada media BHI agar *Staphylococcus aureus* berkilauan dengan warnabervariasi dari krem hingga orange sebagai hasildari pigmentasi karotenoid pada membran sel. Koloni akan menjadi gelap setelah inkubasi selama beberapa hari pada suhu 30°C atau pada suhu ruang. Koloni *Staphylococcus aureus* pada media *Baird Parker Agar* (BPA) berbentuk bulat, licin, halus, cembung, lembab, berdiameter 2-3 mm, berwarna abu-abu hingga hitam pekat, dikelilingi batas berwarna terang, serta dikelilingi zona keruh dengan batas luar berupa zona bening (Ash, 2000). Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Gambar 5. berikut ini.



Gambar 5. Bakteri *Staphylococcus aureus*

- *Escherichia coli*

Merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang, relative pendek sampai kokus (Fardiaz, 1989). Ukuran bakteri bervariasi, yaitu lebar 1,1-1,5 mikron dan panjang 2-6 mikron. Pada umumnya, *Escherichia coli* merupakan mikroflora normal pada usus manusia dan hewan, tetapi beberapa galur bersifat patogenik. Bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada Gambar 6. berikut ini.



Gambar 6. Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli tumbuh baik pada temperature antara 8-46°C dan temperature optimum 37°C. Bakteri yang dipelihara dibawah temperature minimum atau sedikit diatas temperature maksimum, tidak akan segera mati melainkan berada didalam keadaan tidur atau *dormancy* (Ruth, 2009). Media Endo Agar merupakan

salah satu media spesifik untuk pertumbuhan *Eschericia coli*. Koloni *Eschericia coli* pada media Endo Agar berbentuk bulat, berwarna merah muda hingga merah tua, dikelilingi batas terang disekitarnya. Perbedaan bakteri Gram positif dan Gram negatif terdapat pada Tabel 3. berikut ini. (Sumber : Agus, 2004).

Tabel 3. Tabel perbedaan bakteri Gram positif dan Gram negatif

Ciri	Gram Positif (<i>S aureus</i>)	Gram Negatif (<i>E coli</i>)
Struktur dinding sel	Tebal 20-80 nm dan berlapis tunggal (mono)	Tipis 10-15 nm dan berlapis tiga (multi)
Komposisi dinding sel	Kandungan lipid rendah 1-4%, kandungan peptidoglikan yaitu 60-100%, dan mempunyai asam teikoat	Kandungan lipid tinggi 11-22%, kandungan peptidoglikan sedikit yaitu 10-20%, dan tidak mempunyai asam teikoat

2.9 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Pembuat *Hand Sanitizer*

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *Hand Sanitizer* ini adalah sebagai berikut ini :

- Etanol

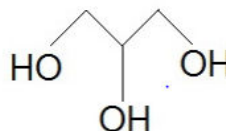


Gambar 7. Etanol

(Sumber : *Handbook Pharmaceutical of Excipients*, 2009)

Etanol merupakan cairan tak berwarna, jernih, sedikit mudah menguap, memiliki bau yang khas dan rasa terbakar. Etanol memiliki rumus molekul C_2H_5OH ini digunakan sebagai pelarut, antimikroba dan disinfektan (Rowe, 2009).

- Gliserin



Gambar 8. Struktur Gliserol

(Solvay, 2001)

Gliserol (1,2,3-propanatriol) atau disebut juga gliserin merupakan senyawa alkohol trihidrat dengan rumus bangun $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$. Gliserol berwujud cairan jernih, higroskopis, kental, dan terasa manis.

Gliserol memiliki banyak kegunaan, diantaranya sebagai emulsifier, agen pelembut, plasticizer, stabilizer es krim, pelembab kulit, pasta gigi, obat batuk, sebagai media pencegah reaksi pembekuan darah merah, sebagai tinta printing, sebagai bahan aditif pada industri pelapis, cat, sebagai bahan antibeku, sumber nutrisi dalam proses fermentasi, dan bahan baku untuk nitrogliserin.

Tabel 4. Sifat fisik gliserol

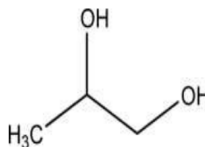
Sifat	Nilai
Bobot molekul	92,09382 g/mol
Viskositas pada suhu 20°C	1499 Cp
Panas spesifik pada suhu 26°C	0,5795 kal/g
Densitas	1,261 g/cm ³
Titik leleh	18°C
Titik didih	290°C

Sumber (Kem, 1966)

- Propilen Glikol

Propilen Glikol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$) merupakan cairan bening, tidak berwarna, kental, tidak berbau, manis dan memiliki rasa yang sedikit tajam menyerupai gliserin. Larut dalam pelarut aseton, kloroform, etanol, gliserin dan air dan dapat melarutkan beberapa minyak esensial (Rowe et al, 2009).

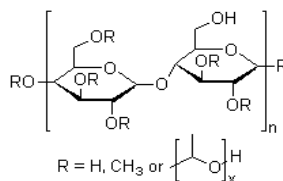
Propilen glikol umumnya digunakan sebagai pengawet antimikroba, disinfektan, humektan, plasticizer, pelarut, dan zat penstabil. Sebagai humektan, konsentrasi propilen glikol yang biasa digunakan adalah 0,5%.



Gambar 9 Struktur Propilen Glikol

(Sumber : *Handbook Pharmaceutical of Excipients*, 2009)

- *Hydroxypropyl methyl cellulose (HPMC)*



Gambar 10. Struktur *Hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC)

- (Sumber : *Handbook Pharmaceutical of Excipients*, 2009)

Nama lain dari HPMC adalah Cellulose, hidroksipropil metil eter, Methocel, metilselulosa propilen glikol eter, metil hidroksipropil selulosa, Metolose. Dimana HPMC memiliki nama kimia yaitu Cellulose, 2-Hydroxypropyl methyl ether. HPMC larut dalam air dingin, praktis tidak larut dalam kloroform, etanol (95%) dan eter; namun larut dalam campuran etanol dan iklorometana, campuran metanol dan diklorometana, dan campuran air dan alkohol. Larut dalam larutan aseton encer, campuran diklorometana dan propan-2-ol, dan pelarut organik lain. HPMC berupa serbuk putih atau hampir putih, tidak berbau, dan tidak berasa.

Hidroksipropil metil selulosa (HPMC) adalah salah satu polimer semi sintetis. HPMC termasuk derivat dari selulosa yang merupakan eter propilen glikol dari metil selulosa (Depkes RI, 1997). Jika dibandingkan dengan metil selulosa, HPMC menghasilkan produk yang lebih jernih. Selain digunakan secara luas sebagai bahan pembawa dalam formulasi farmasetik oral dan topikal, senyawa ini juga digunakan secara luas dalam produk kosmetik dan makanan. HPMC secara umum dikenal sebagai bahan yang tidak toksik dan tidak mengiritasi, meskipun konsumsi yang berlebih secara oral mungkin dapat memberikan efek

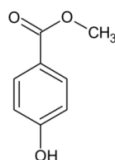
laksatif (Harwood, 2006). Walaupun konsentrasi HPMC yang cocok untuk sediaan gel berkisar antara 0,1-0,6%, namun hasil orientasi konsentrasi HPMC yang lebih kecil dari 3% menghasilkan sediaan yang sangat encer sehingga biasanya digunakan konsentrasi HPMC di atas 3% (Suardi dkk., 2008). Koloid tersebut stabil pada pH 3-11 dengan titik gel pada suhu 50°-90°C, tergantung pada tingkat konsentrasi bahan yang digunakan. Larut dalam air dingin dan polietilen glikol namun tidak larut dalam alkohol (Ofner dan Klech-Gelotte, 2007). Jika digunakan sebagai basis gel *aqueous*, maka akan mudah rusak

karena ditumbuhi mikroba, sehingga dibutuhkan bahan tambahan yaitu antimikroba (Wade dan Weller, 1994).

- Metil Paraben

Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan formulasi sediaan farmasi. Metil paraben digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan paraben lain atau dengan zat antimikroba sebagai pengawet.

Metil paraben ($C_8H_8O_3$) berbentuk Kristal tak berwarna atau bubuk Kristal putih dan juga tak berbau dengan konsentrasi didalam sediaan kosmetik berkisar 1 – 5% (Rowe et al, 2009)



Gambar 11 Struktur Metil Paraben

(Sumber : *Handbook Pharmaceutical of Excipients*, 2009)

2.10 Uji Karakteristik Mutu Handsanitizer

Uji karakteristik mutu *Hand Sanitizer* meliputi, uji mutu fisik yaitu : uji organoleptik, pengukuran pH, uji homogenitas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji Waktu Kering dan uji efektivitas gel antiseptik.

2.10.1 Uji Organoleptik

Dilakukan dengan mengamati perubahan-perubahan bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel ekstrak daun kemangi berdasarkan standarisasi yang telah ditetapkan (SNI-06-2588-1992).

2.10.2 Pengukuran pH

Pengukuran pH sediaan gel dilakukan menggunakan pH meter. pH sediaan gel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 7,00 (Lukman et al, 2013).

2.10.3 Uji Homogenitas

Pengukuran homogenitas sediaan gel dilakukan dengan gel dioleskan pada kaca transparan dimana sediaan diambil 3 bagian yaitu atas, tengah, dan bawah. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar (Ditjen POM, 200)

2.10.4 Penetapan Berat Jenis (Densitas)

Pengukuran berat jenis menyatakan berapa gram bobot 1 cm³ suatu zat atau beberapa kg bobot 1 dm³ zat. Karena 1 dm³ air pada suhu 4⁰C bobotnya 1kg. Akan tetapi dalam praktek BJ yang ditetapkan dengan piknometer dibandingkan bobot zat pada volume tertentu dengan bobot air pada volume yang sama pada suhu kamar, maka BJ menurut batasan lama adalah kerapatan atau *density*. Berat jenis gel rata-rata adalah > 0,88 gr/cm³.

2.10.5 Uji Viskositas

Merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya viskositas suatu fluida, maka makin besar viskositas suatu fluida maka makin sulit suatu benda bergerak. Didalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair. Viskositas standar sekitar 2000-4000cPs

2.10.6 Pengujian Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan segera setelah gel dibuat. Menimbang gel sebanyak 0,5 gr kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala. Diatas gel diletakkan kaca bulat lain atau bahan transparan lain dan pemberat dan didiamkan 1 menit. Kemudian mencatat diameter penyebarannya. Daya sebar gel yang baik antara 5-7 cm (Garget *al*, 2002).

2.10.7 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui seberapa lekat gel pada saat diaplikasikan pada kulit. Menimbang gel ekstrak daun kemangi 0,2 gr diletakkan diantara 2 *object glass* kemudian ditekan dengan beban 1 kg diatasnya dan membiarkannya 5 menit.

2.10.8 Uji Waktu Kering

Metode analisis data yang dilakukan dengan cara mengoleskan produk *handsanitizer* pada luas tangan 40-50 cm², dimana sebelum dilakukan uji ini subjek tidak boleh memakai pelembab tangan. Uji ini dapat digunakan sebagai uji kualitatif alkohol pada produk *handsanitizer*. Dimana konsentrasi alkohol berpengaruh terhadap kecepatan waktu *handsanitizer* untuk mengering. Alkohol

pada produk *handsanitizer* yang baik akan menguap sempurna pada waktu 15-30 detik.

2.10.9 Uji efektivitas

-Uji antibakteri gel

Uji mikrobiologi untuk mengetahui efektivitas antibakteri sediaan *handsanitizer* gel dapat dilakukan dengan metode disc diffusion (tes Kirby-Bauer). Kertas cakram dengan ukuran 6mm direndam ke dalam 5 g gel yang mengandung ekstrak daun kemangi dan alkohol. Kertas cakram kemudian di tempatkan diatas permukaan media sesuai dengan posisi yang diinginkan. Kontrol negatif yang digunakan adalah basis gel saja. Sedangkan kontrol positif yang digunakan adalah sediaan *handanitizer* gel dipasaran dengan alkohol 60% sebanyak 5 gram. Kemudian dilakukan proses inkubasi 37°C selama 3x24 jam kemudian diamati zona hambat yang terbentuk yang diinterpretasikan dengan melihat daerah bening disekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri.