

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Teh Hijau (*Camellia Sinensis*)

1.1.1 Sejarah teh hijau

Negara Cina merupakan tempat dimana teh hijau bermula, dimana teh hijau telah digunakan sebagai pendukung pengobatan sejak 4.000 tahun yang lalu. Pada saat ini para peneliti nutrisi telah menemukan bahwa teh hijau memiliki manfaat bagi kesehatan. Di tahun 1994, sebuah jurnal yang diterbitkan untuk kalangan ahli kanker menyebutkan bahwa teh hijau yang dikonsumsi oleh masyarakat di negara Cina telah membuat mereka terhindar dari kanker. Belakangan ini ditemukan bukti baru bahwa mengonsumsi teh secara rutin dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah, dan menyeimbangkan kadar tersebut. Dalam sejarah bangsa Cina disebutkan teh hijau mulai digunakan sebagai minuman sejak 2700 tahun sebelum Masehi pada dinasti Kaisar Shen Nung, akan tetapi tercatat dalam kamus kuno pada 350 tahun sebelum Masehi. Sekitar 200 tahun sebelum Masehi dalam buku tanaman obat Cina disebutkan daun teh hijau berkhasiat menghilangkan racun dalam tubuh (Apriliani,L., 2015).

Di negara Jepang tradisi minum teh berasal dari Cina sekitar abad ke-6 Masehi. Pada zaman Kamakura, pendeta Eisai dan Dogen menyebarkan ajaran Zen sambil memperkenalkan matcha (teh hijau dalam bentuk bubuk) yang dibawanya berasal dari Tiongkok sebagai obat. Teh dan ajaran Zen menjadi populer sebagai unsure utama dalam penerangan spiritual. Sehingga sejak saat itu teh hijau mulai dikenal berkhasiat untuk kesehatan dan digunakan awal kapal dalam pelayaran jauh. Penamaan teh lalu mulai dilakukan di mana-mana sejalan dengan makin meluasnya kebiasaan minum teh (Apriliani,L., 2015).

Di Indonesia tanaman teh hijau pertama dibawa dan dikembangkan oleh penjajah Belanda hingga dapat diekspor ke negara dengan sebutan kincir tersebut. Sejak saat itu teh terus dikembangkan dan diperluas penanamannya. Pada masa kemerdekaan usaha perkebunan dan industri teh diambil alih dan diperbaiki oleh pemerintah Republik Indonesia. Meskipun luasnya tidak mencapai keadaan sebelum perang, tetapi produksi teh meningkat tajam.

Sekarang, perkebunan dan perdagangan teh juga dilakukan oleh pihak swasta (Apriliani,L., 2015).

1.1.2 Pengertian teh hijau



Gambar 1. Daun Teh Hijau

Sumber : Kress, 2011

Teh hijau adalah jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi akan tetapi mengalami proses pengeringan dan penguapan daun yang sedikit lebih lama dibandingkan teh putih. Semua jenis teh mengandung katekin, akan tetapi saat ini teh hijau lebih populer karena kandungan katekinnya lebih tinggi dibandingkan dengan teh hitam. Sehingga teh hijau lebih dikenal sebagai jenis teh yang dapat mencegah pertumbuhan penyakit kanker.

Secara taksonomi, teh hijau (*Camellia sinensis*) di klasifikasikan sebagai berikut (Putra, 2015) :

- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Sub Kelas : Dialypetale
- Ordo : Guttiferales (Clusiales)
- Genus : *Camellia*
- Spesies : *Camellia sinensis*

Manfaat lain dari teh hijau yaitu mencegah dan menurunkan tekanan darah tinggi, menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL), resiko terkena stroke dan menghaluskan kulit. Teh hijau alias green tea adalah salah satu jenis teh yang cukup populer dikonsumsi, terutama di negara-negara Asia seperti Jepang dan Indonesia sendiri. Di Jepang, teh hijau (*ryokucha*) adalah teh yang sangat sering

dikonsumsi sehingga bila disebut teh (ocha) kemungkinan besar yang dimaksud adalah teh (Putra, 2015).

Berasal dari bahan yang sama dengan black tea – daun *Camelia sinensis* – teh hijau tidak mengalami fermentasi seperti teh hitam. Proses pembuatannya secara garis besar terdiri dari 5 tahap, yaitu :

- Proses Pelayuan

Daun teh segar hasil pemetikan dari kebun ditebar dan diaduk untuk mengurangi kandungan air yang ada. Kemudian, daun dilayukan dengan uap panas tekanan tinggi. Proses ini akan memastikan aktivitas enzim yang bisa menghambat proses fermentasi. Langkah ini pula bisa menurunkan air hingga 60 – 70%.

- Proses Pendinginan

Proses penggulungan daun bertujuan untuk memecah sel dan sehingga menghasilkan rasa sepet. Langkah ini mirip dengan proses pembuatan teh hitam, namun daun tidak sampai hancur seperti halnya pada black tea.

- Proses Pengeringan

Proses ini dilakukan dalam 2 tahap. Pertama pada suhu 110 – 135°C selama 30 menit dan yang kedua pada suhu 70 – 90 °C selama 60 – 90 menit.

- Proses Sortasi

Pada tahap ini, teh hijau terbagi dalam beberapa kualitas mutu, seperti pekko (daun pucuk), jeking (daun bawah/tua), bubuk/kempring (remukan daun), dan tulang.

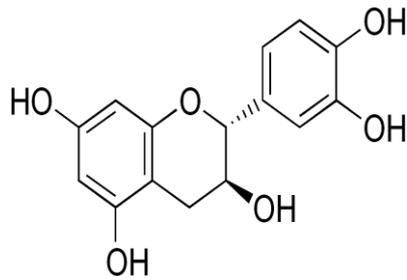
(Putra, 2015).

1.1.3 Kandungan teh hijau

Teh hijau memiliki kandungan kimia berupa:

A. Substansi Fenol

1. Katekin (Polifenol)



Gambar 2. Rumus bangun katekin

Sumber : Wikipedia

Polifenol teh atau sering disebut dengan katekin merupakan zat yang unik karena berbeda dengan katekin yang terdapat pada tanaman lain. Katekin dalam teh tidak bersifat menyamak dan tidak berpengaruh buruk terhadap pencernaan makanan. Katekin teh bersifat antimikroba (bakteri dan virus), antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi air seni, dan menghambat pertumbuhan sel kanker (Chen et al, 2012).

Katekin merupakan kelompok utama dari substansi teh hijau dan paling berpengaruh terhadap seluruh komponen teh. Dalam pengolahannya, senyawa tidak berwarna ini, baik langsung maupun tidak langsung selalu dihubungkan dengan semua sifat produk teh, yaitu rasa, warna, dan aroma (Chen et al, 2012).

Katekin merupakan kelompok terbesar dari komponen daun teh, terutama kelompok katekin flavanol. Katekin tersintesis dalam daun teh melalui jalur asam melanik dan asam shikimik. Sedangkan, asam galik diturunkan dari suatu produk antara yang diproduksi dalam jalur metabolic asam shikimik (Chen et al, 2012).

Katekin tanaman teh dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu proanthocyanidin dan polyester. Katekin teh hijau tersusun sebagian besar atas senyawa-senyawa katekin, (C), epikatekin (EC), galokatekin (GC), epigalokatekin (EGC), epikatekin galat (ECG), galokatekin galat (GCG), dan epigalokatekin galat (EGCG). Konsentrasi katekin sangat tergantung pada umur daun. Pucuk dan daun pertama paling kaya katekin galat. Kadar katekin bervariasi tergantung pada varietas tanaman tehnya. Diketahui bahwa katekin

membentuk beberapa kompleks dalam reaksi dengan kafein, protein, peptide, ion tembaga, atau siklodekstrin. Dalam kemunculan oksigen tidak terlarut tampak bahwa sifat-sifat kimia pembentukan katekin kompleks teh hijau dengan substansi yang disebutkan di atas sangat berhubungan dengan fungsi fisiologis katekin teh hijau (Chen et al, 2012).

2. Flavanol

Flavanol tanaman teh menunjukkan suatu kelompok senyawa yang sangat mirip komposisi kimianya dengan katekin. Flavanol pada teh meliputi quersetin, kaemmerol, dan mirisetin. Flavanol merupakan satu di antara sekian banyak antioksidan alami yang terdapat dalam tanaman pangan dan mempunyai kemampuan mengikat logam. Aktivitas antioksidan flavanol meningkat seiring dengan bertambahnya gugus hidroksil dalam cincin A dan B (Chen et al, 2012).

B. Enzim - enzim

Beberapa enzim terdapat dalam daun teh. Peranan penting dari enzim-enzim ini adalah sebagai biokatalisator pada setiap kali reaksi kimia di dalam tanaman. Enzim yang dikandung dalam daun teh diantaranya invertase, amylase, b-glukosidase, oximetilase, protease, dan peroksidase. Enzim lain yang tidak penting dalam proses kehidupan tanaman tetapi penting pada proses pengolahan teh adalah polifenol oksidase yang dapat mengatalisa reaksi oksidasi katekin. Enzim ini tersimpan dalam sitoplasma, sedangkan katekin ada dalam vakuola. Oleh karena itu, dalam keadaan tidak ada perusakan sel, kedua bahan ini tidak saling bertemu untuk bereaksi (Dian Aphe, 2011).

Enzim polifenol oksidase teh merupakan bagian yang terpenting dalam pengolahan teh, karena bertanggung jawab langsung atau tidak langsung pada sebagian besar atau keseluruhan reaksi yang terjadi selama oksidasi enzimatik. Aktivitas polifenol oksidase yang paling besar terdapat pada daun teh yang paling muda (Dian Aphe, 2011).

Tabel 1. kandungan daun teh hijau.

No.	Komponen	% Berat kering
-----	----------	----------------

1.	Kafein	7.56
2.	Thobromin	0.69
3.	Tehofilin	0.25
4.	(-) Epicatechin	1.21
5.	(-) Epicatechin gallat	3.86
6.	(-) Epigallocatechin	1.09
7.	(-) Epigallocatechin gallat	4.63
8.	Glikosida flavonol	Trace
9.	Bisflavanol	Trace
10.	Asam Tehaflavat	Trace
11.	Tehaflavin	2.62
12.	Teharubigen	35.90
13.	Asam gallat	1.15
14.	Asam klorogenat	0.21
15.	Gula	6.85
16.	Pektin	0.16
17.	Polisakarida	4.17
18.	Asam oksalat	1.50
19.	Asam malonat	0.02
20.	Asam suksinat	0.09
21.	Asam malat	0.31
22.	Asam akonitat	0.01
23.	Asam sitrat	0.84
24.	Lipid	4.79
25.	Kalium (potassium)	4.83
26.	Mineral lain	4.70
27.	Peptida	5.99
28.	Tehanin	3.57
29.	Asam amino lain	3.03
30.	Aroma	0.01

Sumber : Dian Aphe, 2011

1.2 Antiseptik

Antiseptik adalah suatu zat kimia yang memiliki kerja untuk menghancurkan mikroorganisme ataupun menghambat kerjanya, sehingga dapat mencegah terjadinya suatu infeksi. Antiseptik sendiri dapat dibedakan dengan disinfektan dari tempat kerjanya, di mana antiseptik digunakan pada sesuatu yang hidup dan disinfektan digunakan untuk benda yang mati. Antiseptik juga dapat dibedakan dengan antibakteri, di mana kerja dari antibakteri adalah spesifik dengan mikroorganisme tertentu, dan antiseptik kerjanya lebih umum. 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 antiseptic sangat direkomendasikan ketika terjadi epidemi penyakit karena dapat memperlambat penyebaran penyakit (Ainimah, 2018).

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 makromolekuler 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 (Ainimah, 2018).

1.3 Hand Sanitizer

Hand Sanitizer adalah pembersih tangan yang memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri. Menurut Diana (2012) hand sanitizer terdiri dari dua macam yaitu hand sanitizer gel dan hand sanitizer spray. Hand sanitizer gel merupakan pembersih tangan berbentuk gel yang mampu membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan, mengandung bahan aktif alkohol 60%. Hand sanitizer spray merupakan pembersih tangan berbentuk spray yang mengandung bahan aktif irgasan DP 300 : 0,1% dan alkohol 60%. Penelitian Diana (2012) menyatakan, hand

sanitizer yang memiliki bentuk cair atau spray lebih efektif dibandingkan hand sanitizer gel dalam menurunkan angka kuman pada tangan.



Gambar 3. Pembersih Tangan (*Hand Sanitizer*)

Sumber : Alodokter

Hand sanitizer yang berasal dari bahan alkohol atau etanol yang dicampurkan bersama dengan bahan pengental, misal karbomer, gliserin, dan menjadikannya serupa jelly, gel atau busa untuk mempermudah dalam penggunaannya. Gel ini mulai populer penggunaannya karena mudah dan praktis tanpa membutuhkan air dan sabun. Gel sanitasi ini menjadi alternatif yang nyaman dan praktis bagi masyarakat. (Hapsari, 2015).

Seiring perkembangan zaman, dikembangkan juga pembersih tangan non alkohol, tetapi jika tangan dalam keadaan benar – benar kotor, baik oleh tanah, udara, darah, ataupun lainnya, mencuci tangan dengan air dan sabun lebih disarankan karena gel hand sanitizer tidak dapat efektif membunuh kuman dan membersihkan material organik lainnya. Alkohol banyak digunakan sebagai antiseptik /desinfektan untuk desinfeksi permukaan kulit yang bersih, tetapi tidak untuk kulit yang luka (Hapsari, 2015). Tidak hanya itu alkohol juga mempunyai sifat iritasi pada kulit, mudah terbakar, dan juga meningkatkan infeksi virus pemicu radang saluran pencernaan, karena itu muncul ide untuk memanfaatkan bahan alami yang dapat mengurangi resiko munculnya penyakit gangguan pencernaan (Cahyani, 2014).

Gel pembersih tangan atau *Hand sanitizer* juga disebut dengan deterjen sintetik cair pembersih tangan merupakan sediaan pembersih yang dibuat dari bahan aktif deterjen sintetik dengan atau tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 1992). Di negara berkembang, deterjen sintetik telah menggantikan sabun sebagai bahan kebersihan.

Efektivitas *sanitizer* dipengaruhi oleh faktor fisik kimia seperti waktu kontak, suhu, konsentrasi, pH, kebersihan peralatan, kesadahan air, dan serangan bakteri. *Sanitizer* yang ideal harus memiliki beberapa hal seperti dibawah ini:

- 1) Memiliki sifat menghancurkan mikroba, aktivitas spectrum 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.

(Cahyani, 2014)

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 hanya zat antiseptic 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 (Cahyani, 2014).

1.4 Gel

1.4.1 Definisi Gel

Menurut Farmakope Indonesia V (2015) sediaan gel kadang-kadang disebut jeli, adalah sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar, yang terpenetrasi oleh suatu cairan. Gel adalah sistem semipadat yang pergerakan medium pendispersinya terbatas oleh sebuah jalinan jaringan tiga dimensi dari partikel-partikel atau makromolekul yang terlarut pada fase pendispersi. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase (misalnya *Gel Aluminium Hidroksida*). Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relative 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 dan hal ini tertera pada etiket (lihat Suspensi).

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar merata 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). Sediaan tragakan disebut juga musilago. Walaupun gel-gel ini umumnya mengandung air, etanol dan minyak dapat digunakan sebagai fase pembawa. Sebagai contoh, minyak mineral dapat dikombinasi dengan resin polietilena untuk membentuk dasar salep berminyak. Gel dapat digunakan untuk obat yang pemberiannya secara topikal atau dimasukkan ke dalam lubang tubuh (Farmakope Indonesia VI, 2020).

Terdapat beberapa uji yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dari sediaan gel yang telah diformulasikan. *United States Pharmacopeia* (USP) merekomendasikan beberapa uji yaitu uji minimum pengisian, pH, viskositas, antimicrobial, dan kandungan alcohol pada sediaan tertentu. Adapun uji lainnya yaitu uji homogenitas, uji karakter reologi, uji daya lekat serta uji stabilitas (Gad, 2008) maupun uji extrudability, uji iritasi dan uji homogenitas (Kaur dan Guleri, 2013).

1.4.2 Formulasi Sediaan Gel

Tabel 2. formula dasar gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun teh hijau (*Camellia sinensis*) (Shu, 2013).

Nama bahan	Satuan	Penimbangan bahan			Fungsi
		F1	F2	F3	
Triklosan	Gram	x%	x%	x%	Bahan aktif
Carbomer 940	Gram	0,5	0,5	0,5	Basis gel
TEA	tetes	2	2	2	Alkalizing
Metilparaben	Gram	0,2%	0,2%	0,2%	Pengawet
Gliserin	mL	1	1	1	Emmoliet

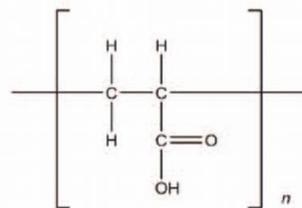
Aquades	mL	100	100	100	Pelarut
Alkohol	mL	60%	60%	60%	pelarut

a. *Gelling agent* (Carbopol)

Gelling agent merupakan suatu gum alam atau sintesis, resin maupun hidrokoloid lain yang dapat digunakan dalam formulasi gel untuk menjaga konstituen cairan serta padatan dalam suatu gel yang halus. Bahan yang berbasis polisakarida atau protein merupakan jenis bahan yang biasanya digunakan sebagai pembentuk gel. Beberapa contoh *gelling agent* yaitu CMC-Na, metil selulosa, asam alginate, sodium alginate, kalium alginate, kalsium alginate, agar, karagenan, locust bean gum, pektin serta gelatin (Ida dan Noer, 2012).

Gelling agent memiliki komponen polimer dengan bobot molekul yang tinggi yang tergabung dengan beberapa molekul serta beberapa lilitan molekul polimer yang membentuk suatu sifat kental dan gel yang diinginkan. Suatu molekul polimer akan berikatan melalui ikatan silang yang akan membentuk suatu struktur jaringan tiga dimensi pada molekul polimer yang terperangkap dalam jaringan (Harimurti, 2016).

Carbopol merupakan salah satu *Gelling agent* yang sering digunakan. *Gelling agent* (basis) harus bersifat *inert*, aman serta tidak reaktif terhadap komponen lainnya. Pada penggunaan *Gelling agent* karakteristiknya harus disesuaikan terhadap bentuk sediaan. Semakin tinggi viskositas suatu gel maka struktur gel akan semakin kuat (Verica, 2014).



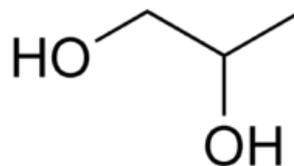
Gambar 4. Struktur Carbopol

Konsentrasi sediaan yang lazim digunakan dalam *Gelling agent* yaitu sebesar 0,5 – 2,0% pada pH optimum 6 – 11 (Rowe *et al.*, 2009). Inkompatibel carbopol dengan senyawa fenol, polimer kationik, asam kuat, dan elektrolit kuat. Carbopol dipilih karena bentuk basis yang bening

transparan dengan tekstur lebih baik dari CMC-Na, memiliki stabilitas baik karena dapat mengikat air dengan cepat sedangkan pelepasan cairannya lambat serta memiliki viskositas paling baik, tidak mengiritasi kulit, memiliki karakteristik dan stabilitas fisik terbaik dalam formulasi sediaan gel dengan konsentrasi *Gelling agent* carbopol sebesar 0,5% (Ida dan Noer, 2012).

b. Humektan

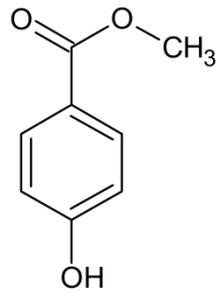
Humektan adalah bahan dalam produk sediaan kosmetik yang bertujuan untuk mencegah hilangnya kelembapan dari suatu produk serta meningkatkan jumlah air pada lapisan kulit terluar produk diaplikasikan. Mekanisme kerja dari humektan yaitu dengan cara menjaga kandungan air pada lapisan stratum korneum serta mengikat air dari lingkungan ke dalam kulit (Navara dan Mannucci, 2015).



Gambar 5. Struktur Propilen glikol

Propilen glikol (1,2 – Dihidroksipropana) memiliki bentuk cairan jernih, tidak berwarna, *viscous*, serta tidak berbau, berasa manis seperti gliserin. Propilen glikol memiliki titik didih 18°C, titik lebur -59°C, serta memiliki berat jenis 1,038g/mL pada suhu 20°C. Propilen glikol larut dalam aseton, kloroform, etanol, giserin, serta air. Propilen glikol biasa digunakan sebagai pengawet antimikroba, desinfektan, humektan, plasticizier, pelarut, dan zat penstabil. Konsentrasi yang biasa digunakan pada humektan yaitu sebesar 15%. Keunggulan dari propilen glikol yaitu ekonomis dan dapat berperan sebagai co –solven. Secara teoritis penambahan propilen glikol pada sediaan gel dapat menurunkan viskositas serta dapat menaikkan daya sebar dari sediaan (Hastama, 2013).

c. Metil Paraben (Nipagin)



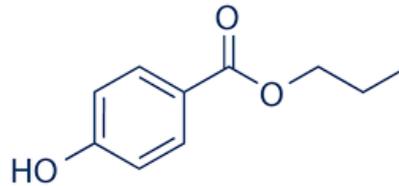
Gambar 6. Struktur Metil paraben.

Rumus kimia	: C ₁₀ H ₁₂ O ₃
Massa molar	: 180.2 g/mol
Pemerian	: bubuk kristal putih atau kristal yang tidak berwarna dan tidak berwarna, hampir tidak berbau
Titik didih	: 1300C
Kelarutan	: Dapat larut dalam etanol, etil eter, aseton dan pelarut organik lainnya, sedikit larut dalam air

(Mandasari, dkk., 2016)

Metil paraben memiliki ciri yaitu berbentuk serbuk hablur halus, berwarna putih, hampir tidak berbau, serta memiliki rasa serta agak membakar dan diikuti rasa tebal (Mandasari, dkk., 2016). Kegunaan metil paraben yaitu sebagai bahan pengawet, mencegah adanya kontaminasi, perusakan serta pembusukan oleh bakteri dan fungi di dalam formulasi farmasetika, produk makanan, dan kosmetik pada rentang pH 4 – 8. Pada sediaan topical, konsentrasi yang umum digunakan yaitu 0,02 – 0,3%. Metil paraben dapat larut dalam air panas, etanol dan methanol (. Metil paraben dapat meningkatkan aktivitas antimikroba dengan panjang rantai alkali, serta dapat menurunkan kelarutannya terhadap air, sehingga paraben sering digunakan pencampuran dalam bahan tambahan yang berfungsi meningkatkan kelarutan. Kemampuan pengawet pada metil paraben juga dapat ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol (Mandasari, dkk., 2016).

d. Propil Paraben (Nipasol)



Gambar 7. Struktur Propil Paraben

Rumus kimia : C₁₀H₁₂O₃
Massa molar : 180.2 g/mol
Pemerian : bubuk kristal putih atau kristal yang tidak berwarna dan tidak berwarna, hampir tidak berbau
Titik didih : 1300C
Kelarutan : Dapat larut dalam etanol, etil eter, aseton dan pelarut organik lainnya, sedikit larut dalam air.
(Hanifah, 2013)

Pada konsentrasi 0,01 - 0,6% propil paraben dapat digunakan sebagai bahan pengawet dalam kosmetik, makanan, serta produk farmasetika (Hanifah, 2013). Pada sediaan gel diperlukan penggunaan kombinasi antara metil paraben dan propil paraben untuk mencegah adanya kontaminasi mikroba yang diakibatkan tingginya kandungan air pada sediaan. Kombinasi metil paraben dan propil paraben diperlukan dalam formulasi sediaan gel untuk mencegah kontaminasi mikroba dikarenakan tingginya kandungan air pada sediaan. Kombinasi konsentrasi propil paraben 0,02% dengan metil paraben 0,18% dapat menghasilkan kombinasi pengawet dengan aktivitas antimikroba yang kuat (Hanifah, 2013).

e. Aquades

Aquades yaitu air murni yang dapat diperoleh melalui suatu tahap penyulingan. Aquades merupakan suatu air yang bebas terhadap kotoran maupun mikroba yang ada jika dibandingkan dengan air biasa. Pada sediaan yang mengandung air, air murni banyak digunakan tetapi tidak pada sediaan parental (Suryana, 2013). Pada sediaan farmasi aquades dapat berfungsi sebagai pelarut maupun medium pendispersi.

1.4.3 Klasifikasi Gel

Gel dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian yaitu bagian pertama adalah gel anorganik dan organik, dan bagian kedua yaitu klasifikasi gel hidrogel dan organik. Gel anorganik memiliki 2 fase system, sedangkan gel organik memiliki 1 fase system. Gel hidrogel mengandung bahan terdispersi seperti koloid (terlarut dalam air), meliputi hidrogel organik, natural dan gun sintetis dan hidrogel organik (Harimurti, 2016).

Hidrogel yaitu system hidrofilik yang utamanya terdiri dari 85 – 95% air atau campuran aquades – alkohol dan *gelling agent*. Hidrogel memberikan efek yang dapat mendinginkan karena adanya evaporasi pelarut. Hidrogel mudah diaplikasikan serta dapat memberi kelembapan secara instan. Sifat dari hidrogel yaitu kandungan airnya relatif tinggi dan bersifat lembut, konsistensinya elastis sehingga kuat (Verica, 2014).

1.4.4 Stabilitas Gel

Ketidakstabilan gel pada kondisi normal menunjukkan perubahan *rheology* secara *irreversible* sehingga menyebabkan hasil akhir yang tidak dapat diterima bila digunakan. Khusus gel berbasis dasar polisakarida alam akan mudah mengalami degradasi mikroba. Maka perlu penambahan *preservatif* untuk mencegah serangan mikroba. Peningkatan suhu penyimpanan dapat menyebabkan efek yang berlawanan pada stabilitas polimer sehingga menghasilkan viskositas yang berubah dari waktu ke waktu (Harimurti, 2016).

1.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penarikan zat aktif yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut yang sesuai. Dalam pemilihan pelarut dan metode ekstraksi yang tepat dapat ditentukan sesuai dengan komposisi kandungan sampel. Ekstraksi dipengaruhi oleh tingkat kehalusan contoh atau luas permukaan, ekstraksi tidak akan sempurna jika sampel dicelupkan dalam pelarut dalam bentuk sampel yang masih utuh (Maulina, 2015).

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 mengekstrak 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. Ekstrak kasar awal menggunakan metode ini mengandung campuran kompleks dari banyak metabolit tanaman, seperti alkaloid, glikosida, fenolik, terpenoid, dan flavonoid (Azwanida, 2015).

2.4.1 Pembuatan Esktrak

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

- a. Pembuatan serbuk simplisia, semakin halus serbuk simplisia maka proses ekstraksi maka akan semakin efektif dan efisien
- b. Pemilihan cairan pelarut, faktor utama dalam pertimbangan pada pemilihan cairan pelarut adalah selektivitas, kemudahan proses dan bekerja dengan cairan tersebut, ekonomis, ramah lingkungan dan keamanan.
- c. Pemisahan dan pemurnian, fungsi 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 Esktraksi

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

A. Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah suatu 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 beberapa zat berkhasiat dari simplisia, baik simplisia dengan zat khasiat yang tidak tahan terhadap pemanasan. Sampel direndam selama 3-5 hari, dan dilakukan pengadukan sesekali untuk mempercepat proses pelarutan komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Maserasi dilakukan dalam wadah tertutup yang

berwarna gelap dan ditempatkan pada tempat yang terlindung cahaya. Ekstraksi ini dilakukan berulang kali sehingga sampel terekstraksi secara sempurna yang ditandai dengan pelarut pada sampel berwarna bening. Sampel yang direndam selanjutnya dengan pelarut tadi disaring dengan kertas saring untuk mendapat maseratunya. Maseratnya dibebaskan dari pelarut dengan cara diuapkan secara in vacum dengan rotary evaporator.

b. Perkolasi

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

B. Cara Panas

a. Reflux

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

b. Soxhlet

Soxletasi merupakan metode ekstraksi dimana bahan yang akan diekstrak dimasukkan ke dalam kantong berpori lalu dimasukkan ke dalam alat soxlet untuk dilakukan ekstraksi. Keuntungan dari metode ini adalah sampel bagian tanaman terus menerus kontak dengan pelarut, tidak memerlukan penyaringan, kapasitas alat ekstraksi dapat ditingkatkan dengan melakukan ekstraksi secara kontinyu, mampu mengekstrak senyawa lebih banyak, dan tidak bergantung pada bagian tanaman yang akan diekstrak. Adapun kelemahan

metode ini adalah memerlukan pelarut yang cukup banyak, relatif mahal, adanya kemungkinan mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan. Teknik ini tidak dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan terhadap panas, dibatasi oleh selektivitas pelarut, dan susah dioperasikan secara otomatis.

c. Digesti

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

d. Infuse

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

e. Dekok

Dekok merupakan infus pada waktu yang lebih lama (lebih dari 20 menit) dan suhu sampai pada titik didih air. Dekoksi merupakan proses ekstraksi yang memiliki prinsip yang sama dengan maserasi hanya saja metode ini digunakan untuk senyawa yang tahan panas seperti batang, kulit kayu, ranting. Metode ini cocok digunakan untuk senyawa yang dapat larut dalam air dan stabil pada suhu 90-95oC selama 30 menit. Perbandingan antara pelarut dan bagian tanaman yang akan diekstrak biasanya 1:4 atau 1:16. Pada proses ini terjadi perebusan secara terus-menerus sehingga volume ekstrak yang diinginkan biasanya hanya seperempat volume semula.

1.6 Antibakteri

Organism dapat menyebabkan bermacam bahaya dan penyakit. Hal ini terlihat dari kemampuan bakteri dalam menginfeksi manusia, hewan, serta tanaman, serta menimbulkan penyakit yang berkisar dari infeksi ringan sampai pada kematian (Anonim, 2016). Mikroorganisme sendiri dapat disingkirkan, dihambat atau dibunuh secara fisik maupun kimia. Bahan antimikroba adalah salah satu penghambatan mikroorganisme

secara kimia yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Antimikroba terdiri dari antibakteri, antiprotozoa, antifungal, dan antivirus. Antibakteri termasuk ke dalam golongan antimikroba yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

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. Bakteriosidik dapat bertindak sebagai bakteriosidik dalam konsentrasi tinggi.

Kerja dari antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu konsentrasi atau intensitas zat antibakteri, suhu, spesies mikroorganisme, adanya bahan organik dan tingkat keasaman atau kebasaan. 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 negara Amerika Serikat setiap tahun. Di Indonesia terdapat 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).

Aktivitas antibakteri berdasarkan spektrumnya yaitu dibedakan menjadi dua, yaitu:

a. Spektrum luas (*Broad spectrum*)

Antibakteri efektif untuk mematikan atau menghambat bakteri gram positif dan gram negatif. Antibakteri golongan ini diharapkan dapat

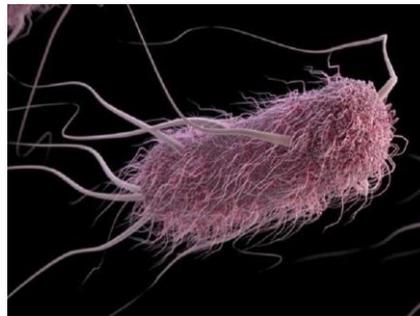
mematikan sebagian besar bakteri. Contoh: Kloramfenikol, Tetrasiklin, Sefalosporin, Sulfonamid.

b. Spektrum sempit (*Narrow spectrum*)

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

1.7 Bakteri Uji

Salah satu bakteri yang menyebabkan penyakit karena tidak menjaga kebersihan tangan adalah bakteri atau mikroba seperti *Escherichia coli*.



Gambar 8. *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah jenis bakteri batang gram negatif, tidak berspora, motil berbentuk flagel peritrik, berdiameter $\pm 1,1 - 1,5 \mu\text{m} \times 0,2 - 0,6 \mu\text{m}$. *E. coli* merupakan bakteri yang dapat bertahan hidup dimedium sederhana menghasilkan gas dan asam dari glukosa dan memfermentasi laktosa. Pergerakan bakteri ini motil, tidak motil, dan peritrikus, ada yang bersifat aerobik dan anaerobik fakultatif (Elfidasari et al. 2011).

Klasifikasi bakteri *E. coli*.

- Kingdom : Bacteria
- Divisi : Proteobacteria
- Classis : Gammaproteobacteria
- Ordo : Enterobacteriales
- Family : Enterobacteriaceae
- Genus : Escherichia
- Species : *Escherichia coli*

Bakteri *E. coli* merupakan satu jenis spesies utama bakteri gram negatif fakultatif anaerobic yang mempunyai alat gerak berupa flagel dan tersusun dari sub unit protein yang disebut flagelin, mempunyai berat molekul rendah dengan ukuran diameter 12-18 nm dan dengan panjang 12 nm, kaku dan berdiameter lebih kecil dan tersusun dari protein, pili dapat berfungsi sebagai jalan pemindahan DNA saat konjugasi. Selain itu, *E.*

coli mempunyai kapsul atau lapisan lendir yang merupakan polisakarida tebal dan air yang melapisi permukaan luar sel (Ismail, 2012).

Bakteri *E. coli* memiliki tiga jenis antigen, yaitu antigen O, antigen K dan antigen H. Antigen-O yang merupakan inti dari lipopolisakarida dan unit-unit polisakarida, biasanya antigen-O berhubungan dengan penyakit khusus pada manusia, misalnya tipe spesifik O dari *E. coli* ditemukan pada diare. Antigen-K yaitu kapsul dari polisakarida, sedangkan antigen-H merupakan antigen flagella (Ismail, 2012).

Bakteri *E. coli* merupakan salah satu bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feces dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan, dan minuman. *E. coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus, dan menghasilkan enterotoksin sehingga menyebabkan terjadinya beberapa infeksi yang berasosiasi dengan enteropatogenik kemudian menghasilkan enterotoksin pada sel epitel. Manifestasi klinik infeksi oleh *E. coli* bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain (Ismail 2012).

Bakteri *E. coli* adalah bagian dari mikrobiota normal saluran pencernaan yang dapat berpindah dari satu tempat ketempat lainnya, seperti dari tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat minuman yang terkontaminasi dengan bakteri tersebut. Berbagai macam makanan dan minuman yang dikonsumsi manusia dalam kehidupan sehari-hari tidak lepas dari keberadaan bakteri di dalamnya. Akan tetapi, jika makanan dan minuman tersebut diolah secara higienis, mungkin bakteri di dalamnya masih memiliki batas toleransi untuk dikonsumsi, terutama bakteri patogen penyebab penyakit. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) keberadaan *E. coli* pada bahan - bahan pangan makanan dan minuman berjumlah 0 (nol) koloni dalam 100 ml air (Elfidasari et al. 2011).

1.8 Uji Karakteristik Mutu Handsanitizer

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

1.8.1 Uji Organoleptik

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

1.8.2 Pengukuran pH

Pengukuran pH sediaan gel dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH sediaan gel juga harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 7,00 (SNI-06-2588-1922).

1.8.3 Uji Homogenitas

Pengukuran uji homogenitas sediaan gel dilakukan dengan gel dioleskan pada kaca transparan dimana sediaan diambil 3 bagian yaitu atas, tengah, dan bawah. Hasil homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar (SNI-06-2588-1922).

1.8.4 Pengamatan stabilitas

Masing-masing formula sediaan dimasukkan kedalam pot plastik. Pengamatan dilakukan pada saat sediaan telah selesai dimasukkan kedalam pot plastik dan diamati selama 6 minggu dengan interval pengamatan setiap minggunya. Pengujian fisik Hand Sanitier yang telah dibuat meliputi pengamatan bau dan warna selama 6 minggu (SNI-06-2588-1922).

1.8.5 Penetapan Berat Jenis (Densitas)

Pengukuran dari berat jenis menyatakan berapa gram bobot 1 cm³ suatu zat atau beberapa kg bobot 1 dm³ zat. Hal ini karena 1 dm³ air pada suhu 40⁰C bobotnya 1kg. Namun, 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 yaitu > 0,88 gr/cm³ (SNI-06-2588-1922).

1.8.6 Uji Viskositas

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 dari gaya kohesi antara molekul zat cair. Viskositas standar sekitar 2000-4000cPs (SNI-06-2588-1922).

1.8.7 Pengujian Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit yang dilakukan segera setelah gel dibuat. Dimulai

dengan menimbang gel sebanyak 0,5 gr kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala. Selanjutnya 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 (SNI-06-2588-1922)..

1.8.8 Uji Daya Lekat

Tujuan dari uji daya lekat mengetahui seberapa lekat gel pada saat diaplikasikan pada kulit. Proses diawali dengan menimbang gel ekstrak daun kemangi 0,2 gr diletakkan diantara 2 object glass kemudian ditekan dengan beban 1 kg diatasnya dan membiarkannya 5 menit (SNI-06-2588-1922)..

1.8.9 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 digunakan sebagai uji kualitatif alkohol pada produk handsanitizer. Konsentrasi alkohol berpengaruh terhadap kecepatan waktu handsanitizer untuk mengering. Alkohol pada produk handsanitizer yang baik akan menguap sempurna pada waktu 15-30 detik (SNI-06-2588-1922).

1.8.10 Uji Efektivitas Antibakteri

Metode pengujian daya antimikroba dilakukan untuk menentukan konsentrasi suatu zat antimikroba sehingga memperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Secara umum, pengujian untuk antimikroba ada dua yaitu metode difusi dan metode dilusi. Namun, dewasa ini inovasi terhadap pengujian antibakteri mengalami perkembangan seperti Time-Kill Test dan Percentage Kill Test. Percentage Kill test merupakan salah satu uji yang dapat dilakukan untuk melihat kemampuan suatu sediaan dalam menghambat atau membunuh suatu bakteri. Mekanisme metode Percentage-Kill adalah dengan menumbuhkan bakteri ke dalam NaCl 0,9%. Lalu sediaan yang akan diuji dicampur dengan suspensi bakteri tersebut ke dalam tabung reaksi yang berisi akuades. Setelah itu diinkubasi selama 3 hari pada suhu 35°C. Perhitungan Percentage-Kill dapat dilakukan dengan pengurangan dari jumlah koloni kontrol dan jumlah koloni uji dibagi dengan jumlah koloni kontrol dikali seratus persen. Hasil Percentage Kill yang baik adalah $\geq 90\%$ hal ini berarti sediaan yang diuji mampu membunuh bakteri dengan baik.