

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pemakaian antiseptik *handsanitizer* dalam bentuk sediaan gel di kalangan masyarakat menengah keatas sudah menjadi suatu gaya hidup. Beberapa sediaan paten antiseptik *handsanitizer* dapat dijumpai di pasaran. Cara pemakaiannya adalah dengan ditetaskan pada telapak tangan, kemudian diratakan pada permukaan tangan. Respon yang positif terhadap penggunaan antiseptik *handsanitizer* berkaitan dengan paradigma bersih itu sehat, serta pemakaiannya yang praktis. Bahan antiseptik *handsanitizer* yang biasa digunakan dalam formula sediaan adalah dari golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi  $\pm 50\%$  sampai 70% dan jenis disinfektan yang lain seperti: klorheksidin, triklosan (Block, 2001 dan Gennaro, 1995).

Meningkatnya keinginan masyarakat untuk menggunakan bahan alam atau “*back to nature*”, ditanggapi dengan banyaknya produk-produk topikal. *Pandanus amaryllifolius* Roxb. merupakan salah satu tanaman yang diketahui berkhasiat sebagai antiseptik. Umumnya pandan wangi merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan daunnya sebagai bahan tambahan makanan sebagai bahan pewarna hijau dan pemberi aroma. Aroma khas dari pandan wangi diduga karena adanya senyawa turunan asam amino fenil alanin yaitu 2-acetyl-1-pyrroline (Faras dkk., 2014). Selain kegunaan tersebut, pandan wangi juga dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri pada ekstrak etil asetat (Muhardi dkk., 2007). Hasil-hasil penelitian

tersebut mengindikasikan bahwa pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi senyawa bioaktif dari daun pandan wangi merupakan faktor penting yang berpengaruh pada potensi terapi. Kandungan daun pandan wangi yang meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, polifenol dan zat warna, diduga memiliki kontribusi terhadap aktivitas antibakteri (Arisandi dan Andriani, 2008).

Sediaan *handsanitizer* ditujukan untuk membunuh bakteri-bakteri patogen yang ada di tangan, seperti *S. aureus* dan *E. coli*. Daya antiseptik suatu sediaan antiseptik dipengaruhi oleh antara lain: kadar bahan aktif dan bahan-bahan yang terdapat dalam formula sediaan. Salah satu bahan yang berpengaruh adalah basis *gelling agent*. *Gelling agent* yang digunakan adalah HPMC. HPMC dipilih karena menurut Suardi dkk. (2008), HPMC dapat menghasilkan gel yang netral, jernih, tidak berwarna, stabil pada pH 3-11, mempunyai resistensi yang baik terhadap serangan mikroba, dan memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit. Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dilakukan penelitian pembuatan formulasi dan uji efektivitas sediaan gel ekstrak etil asetat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan basis HPMC sebagai *handsanitizer*.

## **B. Perumusan Masalah**

1. Apakah formulasi gel ekstrak etil asetat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan basis HPMC sebagai *handsanitizer* memenuhi karakteristik fisik?
2. Apakah formulasi gel ekstrak etil asetat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan basis HPMC sebagai *handsanitizer* memiliki aktivitas antibakteri?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula gel ekstrak etil asetat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan basis HPMC sebagai *handsanitizer* yang memenuhi karakteristik fisik.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula gel ekstrak etil asetat daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan basis HPMC sebagai *handsanitizer* yang memiliki aktivitas antibakteri.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk pemanfaatan kandungan yang terdapat dalam daun pandan wangi sebagai *handsanitizer* dengan membuat suatu formulasi gel.

## E. Tinjauan Pustaka

### 1. Tanaman pandan wangi



Gambar 1. Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) (Nadeau, 2013)

#### a. Deskripsi tanaman daun pandan wangi

Klasifikasi daun pandan wangi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Ordo : Pandanales

Famili : Pandanaceae

Genus : Pandanus

Spesies : *Pandanus amaryllifolius* Roxb. (Margaretta dkk., 2011)

Pandan wangi memiliki nama ilmiah *Pandanus amaryllifolius* Roxb.

Sinonim dengan *Pandanus odoratus* Ridl., *Pandanus latifolius* Hassk.,

*Pandanus hasskarlii* Merr (Porcher, 2005).

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan jenis tumbuhan monokotil dari famili Pandanaceae. *Pandanus amaryllifolius* Roxb. merupakan satu-satunya spesies Pandanus yang memiliki daun yang

wangi. Tumbuhan ini dikenal dengan bau wangi yang khas, sehingga disebut *fragrant screw pine* (Nonato dkk., 2008).

Pandan wangi pada bagian daunnya mengandung flavonoida, alkaloida, saponin, tanin, polifenol, minyak atsiri dan zat warna. Pada daunnya, terdapat kandungan minyak esensial yang terdiri dari asetilpirolin, linalool, pandamarilakton dan seskuitperen hidrokarbon. Pada akar terdapat asam 4-hidrobenzoik (Hean Chooi Ong, 2008).

Daun pandan wangi merupakan komponen cukup penting dalam tradisi boga Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya, yaitu digunakan sebagai pewangi makanan karena aroma yang dihasilkannya. Selain sebagai pewangi makanan, daun pandan juga dipakai sebagai sumber warna hijau bagi makanan, sebagai komponen hiasan penyajian makanan, dan juga sebagai bagian dalam rangkaian bunga di pesta perkawinan untuk mengharumkan ruangan. Oleh karena aroma yang dihasilkannya, pandan wangi dijadikan sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. Alkaloid 2-acetyl-1-pyrroline merupakan zat yang memberi rasa harum (Tasia dan Widyaningsih, 2014).

Pandan wangi juga memiliki khasiat sebagai obat. Maksud dari berkhasiat sebagai obat adalah mengandung zat aktif yang berfungsi mengobati penyakit tertentu atau jika tidak mengandung zat aktif tertentu tetapi mengandung efek yang sinergis dari berbagai zat yang berfungsi mengobati. Berdasarkan beberapa literatur, tumbuhan pandan wangi

mengandung zat bioaktif yang memiliki khasiat sebagai antidiabetes, analgesik, antioksidan, antibakteri dan antijamur (Muttolifah R, 2007).

## **2. Ekstraksi dan metode ekstraksi**

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat/senyawa kimia dari bagian/organ tumbuhan (simplisia). Ekstraksi kandungan kimia pada tumbuhan dilakukan dengan tujuan menarik zat-zat kimia yang terdapat dalam simplisia. Tumbuhan pandan wangi mengandung beberapa zat aktif yang khasiatnya bergantung pada jenis pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi daunnya. Kandungan daun pandan wangi yang meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, polifenol dan zat warna, diduga memiliki kontribusi terhadap aktivitas antibakteri (Arisandi dan Andriani, 2008).

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif baik dari simplisia nabati maupun simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan sehingga diperoleh ekstrak yang dikehendaki. Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan adalah maserasi, perkolasi dan sokhletasi (Depkes RI, 2000).

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode ekstraksi secara maserasi yang merupakan metode pemisahan zat aktif secara pengadukan dan penyaringan yang digunakan untuk membuat ekstrak tumbuhan. Cairan pelarut yang masuk ke dalam sel akan menciptakan perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel. Larutan konsentrasi rendah berada di dalam sel, sedangkan larutan konsentrasi tinggi terdesak keluar sel. (Depkes RI, 2000).

Etil asetat adalah senyawa organik yang merupakan ester dari etanol dan asam asetat. Etil asetat adalah pelarut polar menengah yang volatil, tidak beracun, dan tidak higroskopis. Etil asetat sering digunakan sebagai pelarut karena etil asetat dapat menyari senyawa-senyawa yang dapat memberikan aktivitas antibakteri diantaranya flavonoid polihidroksi dan fenol yang lain (Wibowo, 2011).

### 3. Gel

Gel didefinisikan sebagai suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Ansel, 1989).

Zat – zat pembentuk gel digunakan sebagai pengikat dalam granulasi, koloid pelindung dalam suspensi, pengental untuk sediaan oral dan sebagai basis suppositoria. Secara luas sediaan gel banyak digunakan pada produk obat – obatan, kosmetik dan makanan juga pada beberapa proses industri (Loden, 2009).

a. Dasar gel yang umum digunakan adalah gel hidrofobik dan gel hidrofilik, berikut pengertiannya :

#### 1) Dasar gel hidrofobik

Dasar gel terdiri dari partikel-partikel anorganik, bila ditambahkan ke dalam fase pendispersi hanya sedikit sekali interaksi antara kedua fase. Basis gel hidrofobik umumnya mengandung paraffin cair dan polietilen atau minyak lemak membentuk gel dan silika koloidal aluminium dan zink sabun (Ansel, 1989).

## 2) Dasar gel hidrofilik

Dasar gel hidrofilik terdiri dari molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan dengan molekul dari fase pendispersi. Hidrofilik artinya suka pada pelarut (Ansel, 1989). Basis gel hidrofilik (*hydrogel*) umumnya terdiri dari air, gliserol atau propilenglikol dengan bahan pembentuk gel (*gelling agent*) (Voigt, 1984).

Beberapa keuntungan sediaan gel adalah kemampuan penyebarannya baik pada kulit, efek dingin ketika digunakan, tidak ada penghambatan fungsi rambut secara fisiologis kemudahan pencuciannya dengan air baik dan pelepasan obatnya baik (Voigt, 1984).

### b. *Handsanitizer*

*Sanitizer* adalah suatu bahan yang dapat mengurangi mikroba kontaminan sampai 99,9% yang sedang tumbuh. Efektifitas *sanitizer* kimia dipengaruhi oleh faktor fisik kimia seperti waktu kontak, suhu, konsentrasi, pH, kebersihan peralatan, kesadahan air dan serangan bakteri (Marriot, 1999).

*Handsanitizer* adalah produk kesehatan yang secara instant dapat mematikan kuman tanpa menggunakan air. Dapat digunakan kapan saja dan dimana saja (Marriot, 1999).

### c. Uji karakter fisik dan kimia sediaan gel :

#### 1) Organoleptis

Organoleptis merupakan pengamatan fisik yang meliputi bentuk, warna, dan bau (Garg dkk., 2002).

## 2) Homogenitas

Homogenitas gel diamati pada kaca objek di bawah cahaya, diamati apakah terdapat bagian-bagian yang tidak tercampurkan dengan baik. (Paye dkk., 2001).

## 3) Viskositas

Viskositas merupakan tahanan dari suatu sediaan untuk mengalir. Semakin kental atau semakin besar nilai viskositas maka semakin besar tahanannya (Zats dan Gregory, 1996).

Semakin tinggi viskositas, waktu retensi pada tempat aksi akan naik, sedangkan daya sebar akan menurun. Viskositas juga menentukan lama lekatnya sediaan pada kulit, sehingga obat dapat dihantarkan dengan baik. Viskositas sediaan dapat dinaikkan dengan menambahkan polimer (Donovan dan Flanagan, 1996).

## 4) Daya sebar

Daya sebar mempengaruhi kemudahan saat sediaan diaplikasikan pada kulit. Daya sebar suatu sediaan biasanya berbanding terbalik dengan nilai viskositas. Semakin tinggi nilai viskositas, daya sebar akan semakin rendah (Garg dkk., 2002). Menurut (Pratiwi, 2008) daya sebar sediaan semi padat berkisar pada diameter 3-5cm.

## 4. Monografi bahan

### a. *Hydroxypropyl methylcellulose* (HPMC)

Nama lain HPMC adalah *Cellulose*, 2-hydroxyethyl methyl ester, *Culminal* MHEC, HEMC, *hydroxyl ethyl methyl cellulose*, *hymetellose*,

MHEC, *methyl hydroxyl ethyl cellulose*, Tylopur MH, Tylopur MHB, Tylose MB.

HPMC merupakan turunan dari metilselulosa yang memiliki ciri-ciri serbuk atau butiran putih, tidak memiliki bau dan rasa. Sangat sukar larut dalam eter, etanol atau aseton. Dapat mudah larut dalam air panas dan akan segera menggumpal dan membentuk koloid. Mampu menjaga penguapan air sehingga secara luas banyak digunakan dalam produk kosmetik dan obat.

HPMC digunakan sebagai agen pengemulsi, pensuspensi dan sebagai agen penstabil pada sediaan topikal seperti gel dan salep. Sebagai koloid pelindung yaitu dapat mencegah tetesan air dan partikel dari penggabungan atau aglomerasi, sehingga menghambat pembentukan sedimen.

HPMC merupakan *gelling agent* golongan polimer semi sintetik dan secara luas digunakan sebagai eksipien dalam formulasi sediaan topikal. HPMC merupakan material yang stabil walaupun higroskopis setelah dikeringkan. HPMC digunakan sebagai *gelling agent* pada konsentrasi 2% b/v dan stabil pada pH 3-11. Peningkatan suhu dapat menurunkan viskositas sediaan. HPMC mengalami perubahan bentuk jika terjadi pemanasan atau pendinginan. HPMC tidak cocok pada agen oksidasi, sebaiknya penyimpanan sediaan dengan menggunakan HPMC sebagai *gelling agent* dimasukkan dalam wadah yang tertutup.

HPMC memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit. Apabila dibandingkan dengan *gelling agent* yang lain, HPMC menghasilkan cairan yang lebih jernih, netral, tidak berwarna, tidak berasa, menghasilkan gel dengan viskositas yang baik dalam penyimpanan jangka lama, tidak beracun, dan tidak mengiritasi kulit (Rowe dkk., 2009).

HPMC dapat menghasilkan gel dengan sifat fisik yang baik dalam penyimpanan suhu kamar, sehingga HPMC banyak digunakan sebagai *gelling agent* dalam beberapa penelitian seperti salah satunya adalah gel anti jerawat benzoil peroksida (Suardi, 2008).

b. Propilen glikol

Propilen glikol banyak digunakan sebagai pelarut dan pembawa dalam pembuatan sediaan farmasi dan kosmetik, khususnya untuk zat-zat yang tidak stabil atau tidak dapat larut dalam air. Propilen glikol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental dan hampir tidak berbau. Memiliki rasa manis sedikit tajam menyerupai gliserol (Loden, 2009).

Propilen glikol stabil dalam wadah yang tertutup baik dan juga merupakan suatu zat kimia yang stabil bila dicampur dengan gliserin, air, atau alkohol. Data klinis telah menunjukkan reaksi iritasi kulit pada pemakaian propilen glikol di bawah 10% dan dermatitis di bawah 2% (Loden, 2009).

c. Metil paraben

Metil paraben memiliki ciri-ciri serbuk hablur halus, berwarna putih, hampir tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Metil paraben banyak

digunakan sebagai pengawet dan antimikroba dalam kosmetik, produk makanan dan formulasi farmasi dan digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan paraben lain atau dengan antimikroba yang paling sering digunakan. Metil paraben digunakan dalam sediaan topikal pada konsentrasi 0,02-0,03% b/v. Jenis paraben lainnya efektif pada kisaran pH yang luas dan memiliki aktivitas antimikroba yang kuat. Metil paraben meningkatkan aktivitas antimikroba dengan panjangnya rantai alkil, namun dapat menurunkan kelarutan terhadap air, sehingga paraben sering dicampur dengan bahan tambahan yang berfungsi meningkatkan kelarutan. Kemampuan pengawet metil paraben ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol (Rowe dkk., 2009).

d. Air suling

Air suling atau yang mempunyai nama resmi *Purified Water* berupa cairan bening, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Air suling memiliki titik didih 100°C. Kegunaannya adalah sebagai pelarut. Air dapat bereaksi dengan obat-obatan dan excipien lain yang rentan terhadap hidrolisis (dekomposisi dalam keberadaan air atau uap air) pada suhu tinggi. Bereaksi dengan logam alkali dan oksidannya, seperti kalsium oksida dan magnesium oksida. Air juga bereaksi dengan garam anhidrat untuk membentuk hidrat-27 dari berbagai komposisi, dan dengan bahan organik tertentu dan kalsium karbida (Depkes RI, 1979).

## 5. Bakteri

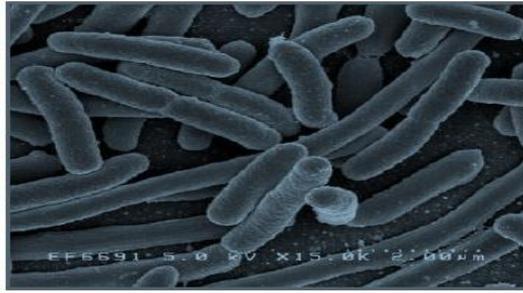
Bakteri merupakan sel prokariotik yang khas dan uniseluler. Sel berisi massa sitoplasma. Sel bakteri berbentuk bulat, batang dan spiral. Reproduksi terutama dengan pembelahan biner sederhana yaitu proses aseksual. Diantara bakteri ada yang menyebabkan penyakit (Pelczar dan Chan, 1988).

Bakteri dan mikroorganisme lainnya menyesuaikan diri dengan lingkungan, termasuk manusia dan binatang, dimana bakteri secara normal bertempat tinggal dan hidup. Dalam bekerja, bakteri meningkatkan kemampuan untuk bertahan dan meningkatkan kemungkinan penyebaran. Dengan menghasilkan infeksi asimtomatik atau penyakit ringan, dan tanpa menyebabkan kematian inang, mikroorganisme yang secara normal hidup dalam tubuh manusia kemungkinan menyebar dari satu orang ke yang lain (Jawetz dkk., 2001).

Adapun klasifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sebagai berikut :

### a. Klasifikasi *Escherichia coli*

Divisio	: Protophyta
Subdivisi	: Schizomycetea
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Eschericiacoli</i> (Salle, 1961).



**Gambar 2. Morfologi *E.coli* dilihat dengan *scanning electron mikroskop* (Fauzi dkk., 2008)**

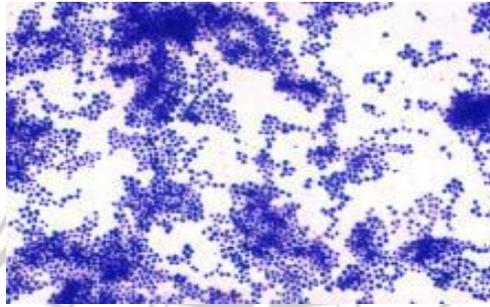
*Escherichia coli* diisolasi pertama kali oleh Theodore Escherich pada tahun 1885 dari tinja seorang bayi (Merchant dan Parker, 1961). *E. coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2  $\mu\text{m}$ , diameter 0,7  $\mu\text{m}$ , lebar 0,4-0,7  $\mu\text{m}$  dan bersifat anaerob fakultatif. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung dan halus dengan tepi yang nyata. *E. coli* merupakan golongan bakteri mesofilik yaitu bakteri yang suhu pertumbuhan optimumnya 15-45°C dan dapat hidup pada pH 5,5-8. *E. coli* akan tumbuh secara optimal pada suhu 27°C (Jawetz dkk., 1996). Pada umumnya bakteri memerlukan kelembaban yang cukup tinggi sekitar 85% (Madigan dan Martinko, 2005).

Penelitian yang dilakukan oleh Jawetz dkk. tahun 1996, menyatakan bakteri *E. coli* pada media EMBA membentuk koloni khas berwarna hijau metalik dengan pusat koloni berwarna gelap. Pada media SIM, bakteri *E. coli* bersifat motil dan menghasilkan indol. *E. coli* secara khas memberi hasil positif pada tes indol, lisin, dekarboksilase dan peragian manitol serta membentuk gas dari glukosa.

b. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria  
Phylum : Firmicutes  
Class : Bacilli  
Order : Bacillales  
Family : Staphylococcaceae  
Genus : *Staphylococcus*  
Species : *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (Salle, 1961).



**Gambar 3. Mikroskopik *Staphylococcus aureus* pada pewarnaan gram, terlihat bakteriberbentuk bulat/coccus (Yuwono, 2009)**

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat (kokus) yang tersusun dalam bentuk dan (kelompok-kelompok) tidak teratur seperti anggur. Bentuk dan ini berkaitan dengan kemampuannya untuk berkembang dalam beberapa media. Pada biakan cair kadang berbentuk kokus tunggal, berpasangan, tetrad atau rantai. *S. aureus* tidak membentuk spora, tidak bergerak dan beberapa strain memiliki kapsul (Samaranayake, 2006).

*Staphylococcus aureus* tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteri dalam suasana aerobik atau mikroaerofilik. Genus stafilokokus tahan terhadap kondisi kering, panas (dapat tahan pada temperatur 50°C selama

30 menit), tumbuh dengan cepat pada temperatur 37°C. Namun, pembentukan pigmen yang terbaik adalah pada temperature kamar (20 – 35°C). Pada media padat, koloni berbentuk bulat, lembut, dan mengilat (Samaranayake, 2006).

*Staphylococcus aureus* biasanya tumbuh dalam bentuk koloni warna abu-abu atau kuning hingga keemasan. Berbagai macam tingkat hemolisis dihasilkan oleh *S. aureus* dan kadang oleh spesies lain. *S. aureus* menghasilkan katalase positif sehingga membedakannya dengan streptokokus yang menghasilkan katalase negatif. Selain itu, *S. aureus* menghasilkan koagulase positif sehingga membedakannya dari spesies lain (Samaranayake, 2006; Brooks dkk., 2005).

## 6. Antibakteri

Zat antibakteri yang terdapat pada tumbuhan merupakan zat-zat aktif pada tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri. Zat aktif dalam pandan wangi yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, steroid dan terpenoid (Mardiyaningsih A. dkk., 2014; Margaretta S. dkk., 2011).

Sebagai pembanding yang digunakan untuk uji antibakteri adalah gel *handsanitizer* yang telah beredar dipasaran dengan bahan alkohol (dettol). Tujuan dari penggunaan kontrol adalah untuk memastikan *handsanitizer* yang digunakan steril, tidak ada kontaminasi dengan mikroba lain dan membuktikan bahwa eksperimen yang digunakan sudah tepat dan dapat menghasilkan perubahan positif pada variabel tergantung.

*Handsanitizer* termasuk antiseptik yang merupakan zat yang biasa digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroorganisme berbahaya (patogenik) yang terdapat pada permukaan tubuh luar makhluk hidup. Mekanisme kerja antiseptik yang ideal dapat menghambat dan merusak sel-sel bakteri, spora bakteri jamur, virus dan protozoa tanpa merusak jaringan tubuh. Adapun mekanisme kerja antiseptik diantaranya menginaktivasi enzim tertentu, denaturasi protein, mengubah permeabilitas, interkalsasi ke dalam DNA dan pembentukan kelat (Siswandono dan Soekardjo, 2006).

#### **7. Uji efektivitas sediaan *handsanitizer***

Penentuan kepekaan bakteri patogen terhadap antibakteri dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode pokok yaitu dilusi atau difusi. Penting sekali menggunakan metode standar untuk mengendalikan semua faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri.

Metode *swab* merupakan uji aktivitas antibakteri dengan metode pengujian yang dapat digunakan pada permukaan yang rata, bergelombang atau permukaan yang sulit dijangkau seperti retakan, sudut dan celah. Pengambilan sampel pada permukaan dilakukan dengan cara mengusap permukaan yang diuji. Metode *swab* digunakan untuk mengetahui jumlah mikroorganisme (per  $\text{cm}^2$ ) pada permukaan yang kontak dengan tangan (Harrigan, 1998; Lukman dan Soejoedono, 2009).

## F. Landasan Teori

Menurut Hernandes dkk. (2004), bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan bakteri yang hidup di tangan. Daun pandan wangi memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, polifenol dan zat warna yang memiliki kontribusi terhadap aktivitas antibakteri (Arisandi dan Andriani, 2008). Pada ekstrak daun pandanwangi memiliki antibakteri dengan konsentrasi ekstrak etil asetat yang menunjukkan potensi penghambatan paling tinggi, dengan nilai KHM dan KBM 1,1%  $\frac{b}{v}$  dan 6,7%  $\frac{b}{v}$  terhadap *Staphylococcus aureus* serta 0,5%  $\frac{b}{v}$  dan 4,5%  $\frac{b}{v}$  terhadap *Escherichia coli* (Mardiyaningsih dkk., 2014).

Pembuatan sediaan gel ekstrak daun pandan wangi menggunakan variasi konsentrasi HPMC sebagai *gelling agent*. HPMC banyak digunakan sebagai *gelling agent* dalam produk kosmetik dan obat. Apabila dibandingkan dengan *gelling agent* lain, HPMC menghasilkan cairan yang lebih jernih, netral, tidak berwarna, tidak berasa, menghasilkan geldengan viskositas yang baik dalam penyimpanan jangka lama, tidak beracun dan tidak mengiritasi kulit (Rowe dkk., 2009). Menurut penelitian Nursiah dkk. (2011) menunjukkan bahwa *gelling agent* HPMC memiliki kestabilan fisik paling optimal pada sediaan gel dibandingkan dengan karbopol. HPMC juga mempunyai resistensi yang baik terhadap serangan mikroba.

## G. Hipotesis

1. Diduga HPMC sebagai *gelling agent* mempunyai pengaruh terhadap karakteristik fisik sediaan gel *handsanitizer*.
2. Diduga ekstrak etil asetat daun pandan wangi dapat diformulasikan kedalam sediaan gel *handsanitizer* yang memiliki aktivitas antibakteri.

