

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Djajadisastra *et al.* (2009), jerawat merupakan penyakit pada permukaan kulit wajah, leher, dada dan punggung yang muncul pada saat kelenjar pada kulit terlalu aktif sehingga pori-pori kulit tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebihan. Pengobatan jerawat biasanya menggunakan antibiotik seperti tetrasiklin, eritromisin, doksisisiklin dan klindamisin yang dalam penggunaannya sebagai antijerawat memiliki efek samping seperti iritasi serta penggunaan dalam jangka panjang dapat menimbulkan resistensi, merusak organ dan imunohipersensitivitas.

Banyak bahan dari alam yang telah diteliti dapat mengobati jerawat. Salah satu yang baru diketahui adalah kulit buah manggis. Hasil penelitian dari Poeloengan & Praptiwi (2010) menyatakan bahwa ekstrak kulit buah manggis mempunyai aktivitas zona hambat absolut terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan salah satu bakteri penyebab jerawat. Kandungan dari kulit buah manggis yang dapat menghambat pertumbuhan jerawat adalah α -*mangostin* yang merupakan salah satu turunan dari senyawa *xanthone*.

Untuk mengoptimalkan pengobatan bentuk sediaan yang dipilih harus dapat menghantarkan obat dengan baik dan bahan pembantu tidak boleh menimbulkan kecenderungan untuk munculnya jerawat-jerawat baru. Menurut Djajadisastra *et al.* (2009), sediaan gel tidak mengandung minyak sehingga tidak memperburuk jerawat. Bentuk gel ini selain dapat menghantarkan bahan obat dengan baik, juga akan menyebabkan jerawat cepat kering karena sifat gel yang mudah menguap.

Dalam formulasi gel dibutuhkan bahan-bahan tambahan yang sesuai. Bahan tambahan yang paling berpengaruh adalah *gelling agent*. Komponen *gelling agent* merupakan faktor kritis yang dapat mempengaruhi sifat fisika gel yang dihasilkan. Contoh *gelling agent* yang sering digunakan adalah karbomer

dan HPMC. Kedua *gelling agent* tersebut apabila dibandingkan dengan basis lain mempunyai keunggulan tersendiri yaitu dapat menghasilkan gel yang bening dan mudah larut dengan air.

Sampai saat ini belum banyak ditemukan sediaan gel ekstrak etanol kulit buah manggis dengan formulasi gel yang tepat. Arikumalasari *et al.* (2009) telah melakukan optimasi sediaan gel ekstrak etanol kulit buah manggis dengan menggunakan HPMC sebagai *gelling agent* dengan konsentrasi 5%, 7%, 9%, 11%, 13% dan 15%. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa formula optimum gel ekstrak etanol kulit buah manggis yaitu formula yang mengandung 15% HPMC. Dalam hal ini peneliti berasumsi bahwa formulasi gel tersebut belum tepat karena konsentrasi HPMC yang digunakan terlalu besar dan masih ada kemungkinan apabila digunakan konsentrasi HPMC yang lebih tinggi akan dihasilkan formula yang lebih optimum. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan formulasi gel ekstrak etanol kulit buah manggis.

Roudhatini (2013) telah melakukan kombinasi *gelling agent* karbomer dan HPMC pada sediaan gel minyak atsiri daun sambal. Hasil dari penelitian tersebut adalah apabila karbomer dan HPMC dikombinasikan sebagai *gelling agent* maka akan meningkatkan jumlah difusi obat. Meningkatnya difusi obat ini karena ikatan yang terjadi antara gel dengan kulit semakin lama akibat penggunaan kombinasi HPMC dan karbomer yang membuat daya lekat gel menjadi lebih stabil. Hasil penelitian dari Roudhatini (2013) juga memperkuat penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Quinones & Ghaly (2008) bahwa kombinasi dari HPMC dan karbomer akan menghasilkan waktu tinggal gel yang lebih panjang pada kulit sehingga akan meningkatkan waktu gel untuk melepaskan obat.

Berdasarkan uraian diatas peneliti akan melakukan optimasi formula gel ekstrak etanolik kulit buah manggis dengan kombinasi *gelling agent* karbomer 934 dan HPMC dan menganalisisnya menggunakan metode *factorial design* untuk menentukan komposisi kadar *gelling agent* yang menghasilkan sifat fisik yang paling optimum sehingga diharapkan akan menghasilkan gel yang nyaman digunakan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa komposisi kadar *gelling agent* karbomer 934 dan HPMC dalam sediaan gel ekstrak etanolik kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) untuk mendapatkan formula dengan sifat fisik yang optimum?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri dari formula optimum gel ekstrak etanolik kulit buah manggis terhadap salah satu bakteri penyebab jerawat, *Staphylococcus epidermidis*?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui komposisi kadar *gelling agent* karbomer 934 dan HPMC dalam sediaan gel ekstrak etanolik kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sehingga dihasilkan formula optimum dengan sifat fisik yang baik.
2. Mengetahui aktivitas antibakteri dari formula optimum gel ekstrak etanolik kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap salah satu bakteri penyebab jerawat yaitu *Staphylococcus epidermidis*.

D. Tinjauan Pustaka

1. Buah Manggis

a. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi tanaman berdasarkan hasil determinasi Backer & Van den Brink (1965), sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
 Sub divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Bangsa : Clusiaceales

Suku : Clusiaceae
Genus : *Garcinia*
Spesies : *Garcinia mangostana* L.

b. Nama Daerah

Di Indonesia buah manggis mempunyai berbagai macam nama lokal seperti manggu (Jawa Barat), manggus (Lampung), manggusto (Sulawesi Utara), manggista (Sumatera Barat) (Nugroho, 2007).

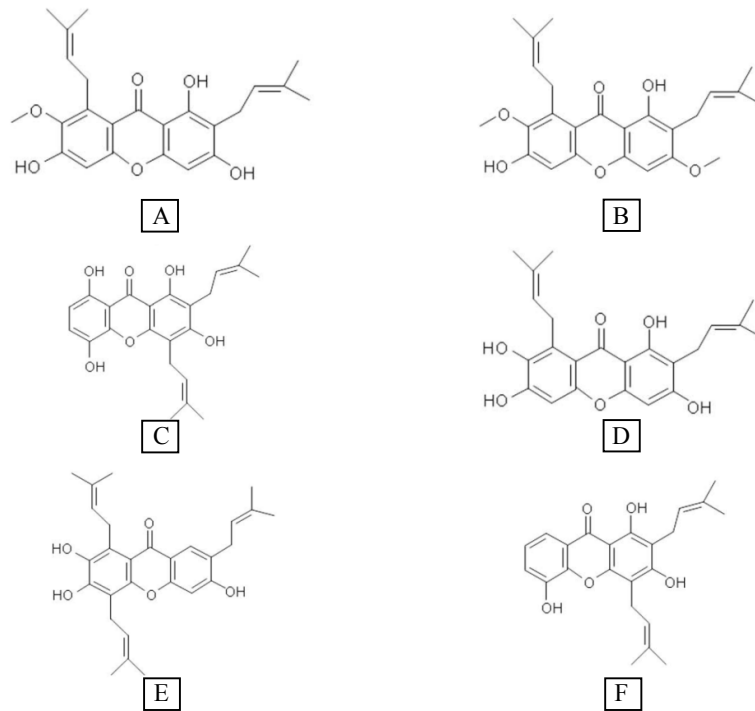
c. Morfologi

Buah manggis berbentuk bulat dan berjuring, kulit buah yang masih muda berwarna hijau, namun berubah menjadi ungu kemerah-merahan atau merah muda setelah matang. Pada ujung buah terdapat juring berbentuk bintang yang menunjukkan jumlah segmen daging buah. Jumlah juring berkisar antara 4-8 buah. Kulit buah manggis berukuran tebal mencapai sepertiga bagian dari buahnya, mengandung getah yang warnanya kuning dan rasanya pahit. Warna daging buah putih bersih dan rasanya sedikit asam. Biji manggis berbentuk bulat agak pipih dan berkeping dua (Seta, 2013).

d. Kandungan Senyawa

Di dalam kulit buah manggis terkandung golongan senyawa alkaloid, saponin, triterpenoid, tannin, fenolik, flavonoid, glikosida dan steroid (Poeloengan and Praptiwi, 2010). Sifat antibakteri buah manggis menurut Anindya (2012) dikaitkan dengan adanya bahan aktif terutama dari kulit buah. Bahan aktif yang telah berhasil diidentifikasi dari kulit buah manggis berasal dari sejumlah besar senyawa *xanthone*. Senyawa *xanthone* menurut Arsana (2014) mengandung *8-hydroxycudraxanthone G*, *mangostingone*, *cudraxanthone G*, *8-deoxygartanin*, *garcimangosone B*, *garcinone D*, *garcinone E*, *gartanin*, *L-isomangostin*, *α-mangostin* dan *γ-mangostin*. Menurut Arsana (2014) kadar *xanthone* dalam kulit buah manggis berbeda-beda tergantung kualitas buah manggis. Pada buah dengan kulit burik atau kasar yakni 23,544 µg/g ekstrak, pada buah besar dengan kulit halus mengandung *xanthone* sebesar 18,502 µg/g ekstrak, buah kecil sebesar

20,434 $\mu\text{g/g}$ ekstrak dan buah dengan kulit getah kuning 15,289 $\mu\text{g/g}$ ekstrak. Struktur kimia senyawa-senyawa golongan *xanthone* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur kimia senyawa-senyawa golongan *xanthone*, α -mangostin (A), β -mangostin (B), Gartanin (C), γ -mangostin (D), Garcinon E (E) dan 8-deoxygartanin (F). (Arsana, 2014).

Menurut Arsana (2014) *xanthone* merupakan senyawa aktif yang termasuk golongan senyawa flavonoid yang terdapat pada bagian kulit buah, seluruh buah, kulit batang serta daun dari tanaman manggis. Kandungan senyawa *xanthone* yang diisolasi dari kulit buah manggis secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan senyawa *xanthone* yang diisolasi dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) (Arsana, 2014).

No	Nama Senyawa
1	<i>α-Mangostin</i>
2	<i>β-Mangostin</i>
3	<i>γ-Mangostin</i>
4	<i>Mangostanol</i>
5	<i>Mangostenol</i>
6	<i>1-Isomangostin</i>

Tabel 1. Lanjutan

No	Nama Senyawa
7	<i>1-Isomangostin hydrate</i>
8	<i>3-Isomangostin</i>
9	<i>3-Isomangostin hydrate</i>
10	<i>1,6-Dihidroxy-7-methoxy-8-isoprenyl-60,60-dimetylpyrano(20,30:3,2)xanthone</i>
11	<i>Toxyloxanthone A (trapezifolixanthone)</i>
12	<i>Calabaxanthone</i>
13	<i>Demethylcalabaxanthone</i>
14	<i>Caloxanthone A</i>
15	<i>Macluraxanthone</i>
16	<i>1,7-Dihidroxyxanthone</i>
17	<i>Euxanthone</i>
18	<i>Cudraxanthone</i>
19	<i>8-Hydroxycudraxanthone G</i>
20	<i>Esmeatxanthone A</i>
21	<i>BR-xanthone A</i>
22	<i>BR-xanthone B</i>
23	<i>Mangostanin</i>
24	<i>Mangostenone A</i>
25	<i>Mangostenone B</i>
26	<i>Mangostinone Asai</i>
27	<i>Gartanin</i>
28	<i>8-Deoxygartanin</i>
29	<i>Garcinone A</i>
30	<i>Garcinone B</i>
31	<i>Garcinone C</i>
32	<i>Garcinone D</i>
33	<i>Garcinone E</i>
34	<i>Garcimangosone A</i>
35	<i>Garcimangosone B</i>
36	<i>Garcimangosone C</i>
37	<i>Garcimangosone D</i>
38	<i>Tovopyllin A</i>
39	<i>Tovophyllin B</i>
40	<i>1,5-Dihidroxy-isoprenyl-3-methoxyxanthone</i>
41	<i>Mangostingone [7-methoxy-2-(3-isoprenyl)-8-(3-methyl-2-oxo-3-buthenyl)-1,3,6-trihidroxyxanthone</i>
42	<i>5,9-Dihidroxy-2,2-dimethyl-8-methoxy-7-isoprenyl-2H,6H-pyrano[3,2-b]xanthen-6-one</i>
43	<i>2-(γ,γ-Dimethylallyl)-1,7-dihidroxy-3-metoxyxanthone</i>
44	<i>2,8-Bis(c,c-dimethylallyl)-1,3,7-trihidroxyxanthone</i>
45	<i>1,3,7-Trihidroxy-2,8-di-(3-methylbut-2-enyl)xanthone</i>
46	<i>1,7-dihidroxy-2-isoprenyl-3-metoxyxanthone</i>
47	<i>2,7-Diisoprenyl-1,3,8-trihidroxy 4-methylxanthone</i>
48	<i>2,8-Diisoprenyl-7-carboxy-1,3 dihidroxyxanthone</i>
49	<i>2-Isoprenyl-1,7-dihidroxy-3-methoxyxanthone</i>
50	<i>1,3,6,7-tetrahydroxy-8-(3 methyl-2-buthenyl)-9H-xanthon-9-one</i>

e. Khasiat

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, buah manggis yang memiliki kandungan *xanthone* mempunyai khasiat antara lain menurunkan

kadar glukosa (Pasaribu *et al.*, 2012), antioksidan (Miryantiet *al.*, 2011), aktivitas antibakteri terhadap *S. dysenteriae* (Anindya, 2012), *Propionibacterium acnes* (Seta, 2013), *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (Poeloengan and Praptiwi, 2010).

2. Kulit

a. Uraian Kulit

Kulit merupakan “selimut” yang menutupi permukaan tubuh yang memiliki fungsi pelindung dari segala macam rangsangan dan gangguan dari luar tubuh melalui sejumlah mekanisme biologis tubuh, sebagai pembentuk lapisan tanduk, respirasi dll (Wulaningsih, 2010).

b. Struktur Kulit

Menurut Seta (2013), kulit dibagi menjadi tiga lapisan yaitu lapisan epidermis yang merupakan lapisan terluar kulit yang tipis, lapisan dermis atau *true skin* yang merupakan bagian yang paling penting di kulit dan lapisan subkutis yang merupakan lapisan di bawah dermis yang terdiri dari lapisan lemak dan berfungsi untuk menunjang suplai darah ke dermis untuk regenerasi.

c. Kelainan Kulit

Ada beberapa kelainan yang bisa terjadi di kulit antara lain adalah (Wulaningsih, 2010):

1) Jerawat

Jerawat terjadi karena adanya peradangan yang disertai penyumbatan pada saluran kelenjar minyak dalam kulit.

2) Infeksi kulit

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri, jamur, atau virus ini dapat berupa bisul, cacar, kusta dan jamur.

3) Penuaan dini

Penyebabnya demam tinggi dan berkepanjangan atau terkena matahari terlalu lama.

4) Noda hitam

Kelainan kulit ini disebabkan oleh sinar ultraviolet matahari yang memacu pembentukan pigmen warna kulit secara berlebihan.

3. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair dengan diketahui senyawa aktif yang terkandung di dalam simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dengan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 1995). Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu:

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar).

b. Perkolasi

Perkolasi dilakukan dalam wadah berbentuk silindris atau kerucut (perkolator) yang memiliki jalan masuk dan keluar yang sesuai. Bahan pengestraksi yang dialirkan secara kontinyu. Dari atas akan mengalir turun secara lambat melintasi simplisia yang umumnya berupa serbuk kasar.

c. Infundasi

Infundasi merupakan proses penyarian yang digunakan untuk menyari zat aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati.

d. Sokletasi

Sokletasi merupakan proses penyarian dengan meletakkan bahan yang akan diekstraksi dalam sebuah kantong ekstraksi dibagian dalam alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinyu.

4. Gel

Gel merupakan sistem semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi

oleh cairan. Gel mempunyai beberapa banyak keuntungan diantaranya tidak lengket, gel mempunyai aliran tiksotropik dan pseudoplastik yaitu gel yang berbentuk padat apabila disimpan dan akan segera mencair bila dikocok, konsentrasi bahan pembentuk gel yang dibutuhkan hanya sedikit untuk membentuk massa gel yang baik (Ditjen POM, 1995).

5. Kontrol Kualitas Sifat Fisik Gel

Uji evaluasi sediaan gel meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas daya lekat dan daya sebar (Arikumalasari *et al.*, 2009).

6. Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Pada penelitian ini bakteri yang dipakai adalah *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan salah satu bakteri penyebab jerawat. Sistematika bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah:

Divisi : Protopyhta
 Kelas : Schizomycetes
 Bangsa : Eubacteriales
 Suku : Micrococaceae
 Marga : Staphylococcus
 Jenis : *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis membentuk koloni berupa abu-abu atau putih. Infeksi lokal bakteri ini tampak sebagai jerawat, infeksi folikel rambut atau abses terdapat juga sebagai reaksi inflamasi yang kuat dan terlokalisir (Wulaningsih, 2010).

7. Uji Antibakteri

Menurut Seta (2013) ada beberapa metode untuk melakukan pengujian terhadap antibakteri antara lain adalah:

a. Metode Difusi

1) Metode kirby-bauer

Metode ini dilakukan dengan menempelkan kertas cakram berisi

senyawa uji pada permukaan media agar yang telah ditanami bakteri. Penentuan aktivitas antibakteri berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

2) Metode *cup plate technique*

Senyawa antibakteri atau senyawa yang akan diuji diletakkan dalam sumuran pada media agar yang telah ditanami bakteri. Penentuan aktivitas antibakteri dilihat dari adanya zona hambat di sekitar sumuran.

b. Metode Dilusi

1) Dilusi cair (*Broth dilution method*)

Metode ini dilakukan dengan membuat deretan larutan senyawa uji. Metode ini digunakan untuk menentukan nilai KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum). Kadar terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri disebut KHM. Hal ini ditunjukkan dengan kejernihan larutan dibanding dengan kontrol. Deretan larutan senyawa uji digoreskan pada media padat untuk menentukan KBM. Kadar terkecil yang tidak ditumbuhi bakteri pada media (Poeloengan and Praptiwi, 2010).

2) Dilusi padat

Dilusi padat merupakan metode yang sama dengan dilusi cair tetapi media yang digunakan adalah media padat. Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antibakteri dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri. Kekurangannya adalah hanya dapat mengetahui daya bakteristatik, sedangkan daya bakterisidal tidak dapat ditentukan.

3) Mikrodilusi (*Micro titre broth dilution method*)

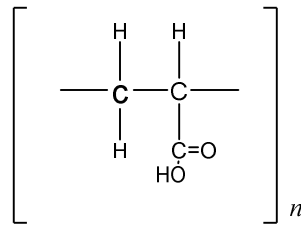
Prinsip dari metode mikrodilusi sama dengan metode dilusi cair tetapi senyawa, bakteri dan media yang digunakan dalam jumlah yang sangat kecil (mikroliter) dan digunakan *microplate 96 wells*. Kekeruhan masing-masing sumuran diamati dalam bentuk *optical density* (OD). Dari nilai OD tersebut dapat dihitung menjadi bentuk persen penghambatan kemudian dianalisis untuk menentukan *MIC50* dan

MIC90.

8. Monografi Bahan

a. Karbomer

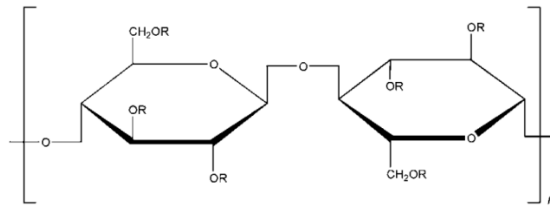
Menurut Draganoiu *et al.* (2009) karbomer memiliki nama lain *acrypol, acritamer, acrylic acid polimer, karbomera, carbopol, carboxy polymethylene, polyacrylic acid, carboxy vinyl polimer, pemulen, tego karbomer*. Karbomer biasanya digunakan dalam formulasi sediaan gel, krim, lotion, salep untuk mata, rektal, topikal dan vaginal yang berfungsi sebagai modifikasi reologi. Kelarutan karbomer adalah mengembang dalam air dan gliserin. Konsentrasi karbomer yang digunakan untuk *gelling agent* adalah 0,5-2,0%. Struktur molekul karbomer dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur molekul karbomer (Draganoiu *et al.*, 2009)

b. HPMC

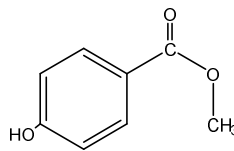
Menurut Harwood (2006) *Hidroxy propyl methyl cellulose* (HPMC) mempunyai nama lain *Benecel MHPC, Hypromellose, Methocel methylcellulose propylene glycol ether, methyl hydroxypropylcellulose; Metolose, Tylopur*. HPMC digunakan sebagai pengemulsi, *suspending agent* dan zat penstabil pada sediaan topikal gel. Kelarutannya adalah larut dalam air dingin, praktis tidak larut dalam kloroform, etanol 95% dan eter namun larut dalam campuran etanol dan diklorometana, campuran methanol dan diklorometana dan campuran air dan alkohol. Struktur molekul HPMC dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur molekul HPMC (Harwood., 2006).

c. Metil Paraben

Metil paraben atau nipagin merupakan pengawet yang paling banyak digunakan pada kosmetik. Metil paraben lebih aktif terhadap bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Kelarutan metil paraben pada suhu 25°C adalah larut dalam 2 bagian etanol 70%, dalam 3 bagian etanol 95%, dalam 6 bagian etanol 50%, dalam 5 bagian propilenglikol, 400 bagian air, 50 bagian air pada suhu 50°C dan dalam 30 bagian air pada suhu 90°C (Haley, 2009). Struktur molekul metil paraben dapat dilihat pada Gambar 4.

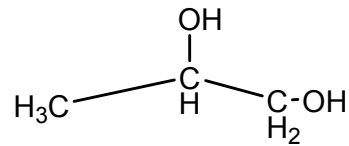


Gambar 4. Struktur molekul metil paraben (Phadtare *et al.*, 2014).

d. Propilenglikol

Menurut Weller (2009) propilenglikol telah banyak digunakan sebagai pelarut, ekstraktan dan pengawet dalam berbagai sediaan parenteral maupun non parenteral. Menurut (Arikumalasari *et al.*, 2009), dalam sediaan topikal propilenglikol berfungsi sebagai humektan yang akan menjaga kestabilan sediaan dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan dan mengurangi penguapan air. Selain itu, secara tidak langsung propilenglikol mempertahankan kelembaban kulit sehingga kulit tidak kering. Menurut Weller (2009) konsentrasi propilenglikol yang biasa digunakan dalam sediaan topikal adalah 15%. Struktur molekul

propilenglikol dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur molekul propilenglikol (Phadtare *et al.*, 2014).

9. Factorial Design

Menurut Bolton & Bon (2016) *factorial design* adalah desain pilihan yang digunakan dalam sebuah penelitian untuk menjelaskan efek dari beberapa faktor dan interaksinya terhadap respon yang dihasilkan. Efek yang dimaksud adalah perubahan respon yang disebabkan oleh variasi level pada faktor. Sedangkan interaksi yang dimaksud adalah tidak adanya sifat aditifitas dari “penambahan efek-efek faktor”. Interaksi dapat bersifat sinergis (hasil interaksi tersebut mempunyai efek yang lebih besar dari penjumlahan efek masing-masing faktor) dan antagonis (hasil interaksi tersebut memiliki efek yang lebih kecil dari penjumlahan masing-masing efek faktor).

Factorial design yang paling sederhana adalah *design* yang didalamnya terdapat dua faktor yang dilakukan pada dua level tinggi dan rendah. Faktor merupakan variabel bebas yang memiliki dua level atau lebih, melingkupi level rendah dan level tinggi. Faktor adalah variabel yang ditetapkan, seperti waktu, suhu, dan macam bahan sedangkan level adalah harga yang ditetapkan untuk faktor, sebagai contoh dari level adalah 30° dan 50° untuk faktor suhu; 0,1 M dan 0,3 M untuk faktor konsentrasi. Seringkali untuk mempermudah dalam *eksperimental design* digunakan diagram, pada *design* dengan dua faktor dan dua level (2²) menggunakan diagram *square* (Amstrong and James, 1996).

E. Landasan Teori

Kulit buah manggis memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah antijerawat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Poeloengan &

Praptiwi (2010), ekstrak kulit buah manggis mengandung α -mangostin (*xanthone*) mempunyai zona hambat yang absolut terhadap isolat bakteri gram positif *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan salah satu bakteri penyebab jerawat. Hasil dari penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak kulit buah manggis terhadap *Staphylococcus epidermidis* adalah 2%.

Untuk mempermudah dan menjadi praktis dalam pemakaiannya maka ekstrak kulit buah manggis dibuat dalam sediaan gel. *Gelling agent* yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi HPMC dan karbomer 934. Digunakan HPMC karena HPMC mengembang terbatas dalam air sehingga merupakan bahan pembentuk hidrogel yang baik, selain itu HPMC bersifat netral, tahan terhadap pengaruh asam dan basa, mempunyai pH yang stabil antara 3-11, tahan terhadap serangan mikroba serta tahan panas. Digunakan karbomer karena sifatnya yang stabil, higroskopik, namun karbomer memiliki kelemahan yaitu apabila temperatur dinaikkan maka kekentalannya akan menurun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suraya (2012) penggabungan HPMC dan karbomer dapat menghasilkan gel yang lebih stabil secara viskositas serta dapat meningkatkan persentase difusi obat.

F. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pemikiran, maka hipotesis penelitian ini adalah:

1. Kombinasi karbomer 934 dan HPMC dalam sediaan gel antijerawat ekstrak etanolik kulit buah manggis pada jumlah tertentu akan menghasilkan gel antijerawat dengan sifat fisik yang optimum.
2. Sediaan gel ekstrak etanolik kulit buah manggis yang paling optimum memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*.