

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Daun Pare (*Momordica charantia* L.)

2.1.1 Klasifikasi Pare

Berikut adalah klasifikasi tanaman pare (Situmorang & Hasibuan, 2023)

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionita
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliosida
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Violales
Famili	: Curcubitaceae
Genus	: <i>Momordica</i>
Spesies	: <i>Momordica charantia</i> L.



Gambar 2.1 Daun Pare

Sumber : (Dokumen Pribadi)

2.1.2 Morfologi Tanaman

Paria atau pare merupakan tanaman merambat yang berasal dari wilayah Asia Tropis, khususnya di daerah India bagian barat, yakni Assam dan Burma. Pare merupakan jenis tumbuhan merambat dengan buah yang panjang dan runcing pada

ujungnya serta permukaan bergerigi. Nama *Momordica* yang berarti gigitan melekat pada nama binomialnya menunjukkan gambaran tepi yang bergerigi menyerupai bekas gigitan (Sari et al., 2023)

Morfologi tanaman pare berupa batang, daun, bunga, akar, buah, dan biji. Didalam bunga terdapat 2 jenis kelamin yakni bunga jantan dan betina, pada kelamin jantan berwarna kuning menyala, kelopak menjari yang berjumlah 5, dan mempunyai serbuk sari berwarna kuning. Bunga betina terlihat berwarna kuning mempunyai putik berwarna kuning, terdapat bakal buah berwarna hijau serta kelopak menjari berjumlah 2-4. Batang pare beruas-ruas berwarna hijau, berusuk 5, dan panjang sekitar 2-3m. Daun pare (*Momordica charantia* L.) berebentuk jari dengan panjang 10-20cm dan lebar sekitar 16cm. Buahnya berbentuk bulat agak panjang, berukuran 18cm, dan panjang sekitar 27cm. Biji berwarna coklat agak berbentuk lonjong. Pada buah yang sudah tua biji di selaputi pembungkus berwarna merah. Akar terbagi dua yaitu akar tunggang dan serabut (Situmorang & Hasibuan, 2023)

2.1.3 Kandungan dan Manfaat Daun Pare

Daun pare (*Momordica charantia* L.) efektif melawan kuman, luka bakar, bisul dan biang keringat dengan digunakan secara topikal (Munawarah et al., 2023). Kandungan zat aktif dari daun pare seperti tannin, flavonoid, saponin, triterpenoid, glikosida dan alkaloid yang dapat bermanfaat sebagai antimikroba dan antioksidan. Senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid bisa bekerja sebagai antimikroba (Rizqiana et al., 2021).

Triterpenoid adalah salah satu kelas utama yang dimiliki senyawa saponin, triterpenoid merupakan salah satu senyawa antibakteri yang bereaksi dengan porin (protein transmembran) membentuk ikatan polimer yang kuat pada membran luar sel bakteri sehingga menyebabkan rusaknya porin. Porin yang rusak merupakan pintu keluar masuknya senyawa dapat mengurangi kerja membran sel bakteri dikarenakan zat antibakteri akan mudah masuk mengakibatkan bakteri kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat atau menyebabkan kematian bakteri (Widyanti et al., 2023)

Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Nuria,(2009) menyatakan bahwa mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat fungsi membran sel dan metabolisme energi pada bakteri. Saat menghambat fungsi membran sel, flavonoid akan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel bakteri, menyebabkan keluarnya senyawa intra seluler bakteri tersebut (Saptowo et al., 2022).

Daun pare dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah karena mengandung charantin, Polypeptide-P insulin, dan lektin. Daun pare mempunyai efek hipoglikemik yaitu dengan menurunkan glukosa darah melalui penghambatan glukoneogenesis dihati, melindungi sel β -pankreas, menaikkan sensitivitas insulin dan mengurangi stress oksidatif (Hadiq & Indah, 2021).

Adanya senyawa alkaloid daun pare dapat digunakan sebagai larvasida, daun pare juga mengandung flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antimikroba dan antivirus. Selain itu daun pare mengandung triterpenoid yang berfungsi sebagai insektisida (Muharram, 2010).

2.2 Ekstrak

2.2.1 Definisi Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2020).

2.2.2 Metode Ekstraksi

Ada beberapa macam metode ekstraksi mulai dari yang paling sederhana hingga modern. Pemilihan metode didasarkan pada berbagai alasan, seperti sifat bahan, kestabilan metabolit sekunder, rendemen, kualitas yang diinginkan dan alasan dari biaya dan waktu yang digunakan. Beberapa macam metode ekstraksi yaitu: (Nugroho, 2017)

A. Cara Dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi yang sederhana dan secara luas digunakan karena peralatan yang sederhana, biaya yang murah dan tanpa adanya perlakuan panas sehingga tepat digunakan untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan panas. Prosedur maserasi dilakukan dengan merendam bahan baku yang telah disiapkan (dikeringkan dan dihaluskan) kedalam pelarut yang sesuai dan di tempatkan pada suhu ruang dan didiamkan beberapa waktu. Pengadukan secara berkala dapat dilakukan untuk mempercepat proses ekstraksi. Proses ekstraksi dapat dihentikan jika telah diperoleh titik jenuh (equilibrium) antara senyawa metabolit pada larutan dengan senyawa metabolit pada bahan. Dalam metode ini ekstraksi memerlukan waktu 1 hari sampai satu minggu, tergantung jenis bahan yang diekstrak semakin kuat jaringan dan dinding sel pada bahan maka membutuhkan waktu yang lebih panjang.

Keuntungan utama metode ekstraksi maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak terurai. Ekstraksi dengan cara ini memungkinkan banyak senyawa dapat terekstraksi meskipun ada beberapa senyawa yang memiliki kelarutan yang terbatas dalam pelarut pada suhu kamar.

2. Perkolasi

Proses ekstraksi dengan metode perkolasi memiliki persamaan dengan maserasi yaitu keduanya tidak memerlukan panas dalam prosesnya. Metode ini efektif digunakan jika senyawa metabolit di dalam bahan dapat mudah terlarut dalam pelarut yang dipakai. Perkolasi memungkinkan digunakan untuk skala industri. Jika diinginkan hasil rendemen yang tinggi maka penggunaan pelarut terus menerus juga memungkinkan asal tidak merusak senyawa, terutama untuk senyawa yang labil terhadap suhu tinggi.

B. Cara Panas

1. Reflux

Refluks adalah metode ekstraksi dengan pelarut yang diputar kembali atau *recycle* secara berulang melalui pengkodesasian pada sebuah alat kondensor. Selama proses pemanasan pelarut akan mendidih dan menguap. Pada fase ini pelarut akan merusak jaringan dan dinding sel yang kemudian berpenetrasi ke dalam sel dan senyawa metabolit akan terlarut dengan pelarut. Dengan metode ini diperlukan sedikit pelarut karena proses ekstraksi dilakukan secara berkelanjutan dengan suhu tinggi namun beberapa senyawa tidak stabil pada suhu tinggi dan biaya energi yang diperlukan lebih besar menjadi kelemahan dari metode ekstraksi ini.

2. Soxhlet

Prinsip ekstraksi dengan metode ini yaitu bahan dibungkus dengan selembat kertas saring dimasukkan ke dalam alat soxhlet yang sebelumnya telah diisi pelarut ke dalam labu soxhlet. Ketika labu soxhlet dipanaskan larutan akan menguap dengan meninggalkan ekstrak pada labu dan hanya pelarutnya yang menguap kembali untuk di kondensasi kembali. Proses ini berlangsung secara kontinyu sehingga proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cepat.

3. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C.

4. Infus

Infundasi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 96-98°C selama 15-20 menit di penangas air dapat berupa bejana infus tercelup dengan penangas air mendidih.

5. Dekok

Dekoktasi adalah proses penyarian dengan menggunakan pelarut air pada temperatur 90°C selama 30 menit.

2.3 Propionibacterium Acnes

2.3.1 Deskripsi Bakteri

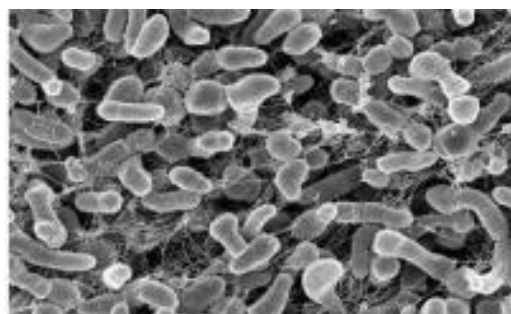
Propionibacterium acnes adalah bakteri gram positif yang tidak membentuk spora lebih menyukai kondisi pertumbuhan anaerob biasa hidup di kelenjar sebacea kulit (Platsidaki & Dessinioti, 2018). Bakteri ini berperan dalam mekanisme terjadinya jerawat yaitu dengan memproduksi lipase yang bisa memecah asam lemak bebas dari lipid pada kulit sehingga terjadi inflamasi jaringan saat terhubung dengan sistem imun sehingga terjadi *acne vulgaris* atau jerawat (Harnis et al., 2022)

2.3.2 Klasifikasi Bakteri

Menurut Harefa *et al.*,(2022) Klasifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobakteria
Ordo	: Actinobakterida
Class	: Actinomycetales
Family	: Propionibacteriaceae
Genus	: Propionibacterium
Spesies	: <i>Propionibacterium acnes</i>

2.3.3 Morfologi Bakteri



Gambar 2.2 Morfologi *Propionibacterium acnes*

Sumber : Hasil Pengamatan Skrening Elektron Mess *Propionibacterium acnes* (Zahrah et al., 2018).

Propionibacterium acnes adalah bakteri gram positif pleomorfik yang bisa tumbuh secara anaerob fakultatif (tanpa oksigen) tetapi pertumbuhannya cenderung lambat. Ciri dari bakteri ini yaitu berbentuk batang atau basil terkadang berbentuk bulat dengan ujung melengkung, pewarnaan tidak rata dan bermanik-manik, bakteri ini mempunyai lebar 0,5-0,8 nm dengan tinggi 3-4 nm patogenik pada binatang dan tumbuhan tetapi tidak merugikan (Pariury et al., 2021).

2.4 Jerawat

Jerawat atau *acne vulgaris* terbentuk dipengaruhi oleh jenis kulit. Kulit berminyak merupakan faktor dengan persentase terbesar yaitu 53,6% jika dibandingkan dengan kulit kering. Kondisi ini dipengaruhi oleh hormon endrogen dihidrotestosterone yang meningkatkan ukuran kelenjar sebaceae dan produksi sebum. Kondisi ini sangat menguntungkan bagi bakteri penyebab jerawat yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* karena mendapat asupan nutrisi dari sebum yaitu trigliserida, trigliserida di pecah menjadi asam lemak bebas dan membentuk kolonisasi yang memicu terjadinya inflamasi pada jerawat (Nurjanah et al., 2018)

Propioni bacterium acnes merupakan bakteri gram positif yang tidak membuat spora lebih menyukai kondisi pertumbuhan anaerob biasa hidup di kelenjar sebacea kulit. *P. acnes* mendominasi mikrobiota unit pilosebaceous dan menyumbang 87% klon pada pasien dengan jerawat dan individu tanpa jerawat (Platsidaki & Dessinioti, 2018). *Propionibacterium acnes* akan meningkat jumlahnya seiring dengan peningkatan sebum, bila jumlahnya meningkat maka bakteri ini akan menjadi patogen dan menyebabkan lesi inflamasi pada kulit seperti jerawat (Saptowo et al., 2022).

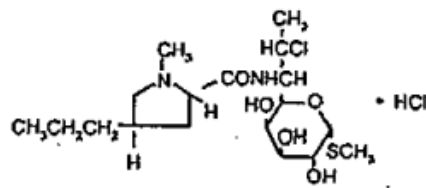
Acne vulgaris termasuk penyakit yang dapat sembuh sendiri (self-limited disease). Namun hampir keseluruhan jenis acne ringan sampai sedang perlu terapi topikal. Acne yang sedang sampai berat memerlukan kombinasi terapi yaitu topikal dan oral (Sibero et al., 2019).

Terapi topikal berupa antibiotik topikal yang biasanya digunakan untuk mengatasi acne berat yaitu klindamisin 1% yang dikombinasikan dengan benzoyl peroxide. Namun penggunaan antibiotik ini dapat menimbulkan efek samping yang berat berupa rasa panas, erythema, dan pruritus. Selain itu, terapi topikal menggunakan klindamisin cenderung menyebabkan resistensi(Oge et al., 2019).

2.5 Antibiotik

Antibiotik merupakan zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan toksisitasnya pada manusia relatif kecil. Mekanisme kerjanya yaitu perintangan sintesis protein, sehingga bakteri musna atau tidak berkembang lagi(Doddy, 2017).

2.5.1 Klindamisin



Gambar 2.3 Struktur Klindamisin

Sumber: Farmakope Indonesia edisi Ketiga 1979 hal,168

Menurut farmakope indonesia edisi III Klindamisisna Hidroklorida mengandung tidak kurang dari 800 UI $C_{18}H_{33}ClN_2O_5S$ per mg.

- | | |
|-------------|---|
| Pemerian | : Serbuk hablur, putih, tidak berbau |
| Kelarutan | : Mudah larut dalam air, dalam <i>dimetilformamida</i> dan dalam metanol, larut dalam etanol (95%), praktis tidak larut dalam aseton. |
| Penyimpanan | : Dalam wadah tertutup rapat |

Sumber: Farmakope Indonesia edisi ketiga 1979 hal,168

Klindamisin dapat digunakan untuk mengobati jerawat karena karena dapat menghambat dan membunuh bakteri gram positif salah satunya bakteri

Propionibacterium acnes yang dapat menyebabkan jerawat. Topikal klindamisin juga sama efektifnya dengan bezoil peroksida (Rowe et al., 2006).

2.5.2 Mekanisme Kerja

Klindamisin dapat mengikat secara kuat ribosom bakteri dan menghambat reaksi enzim peptidil transferase sehingga mencegah pembentukan ikatan peptida dan menghambat sintesis protein bakteri (Rowe et al., 2006).

2.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat menggunakan beberapa metode, yaitu metode dilusi, metode difusi agar, dan metode difusi dilusi. Metode difusi menjadi metode yang paling sering digunakan di dasarkan pada terdifusinya senyawa antibakteri pada media agar yang telah diinokulasi bakteri. Ada tiga metode difusi yaitu metode sumuran, metode cakram, dan metode silinder (Nurhayati et al., 2020).

1. Metode Difusi

Metode difusi merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui zona hambat pada media bakteri. Pada metode difusi pengukuran dilakukan pada jangka atau daerah transparan (Muhamad Ansory et al., 2018). Macam-macam metode difusi:

a. Metode Difusi Cakram

Metode cakram dilakukan dengan cara kertas cakram yang telah dijenuhkan ke dalam bahan uji diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan bakteri. Kemudian inkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 35°C, amati area atau zona bening untuk melihat ada tidaknya pertumbuhan bakteri (Nurhayati et al., 2020).

b. Metode Difusi Sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang tegak lurus pada media agar yang telah diinokulasi bakteri uji, lubang di isi dengan sampel yang akan di uji. Setelah di inkubasi amati pertumbuhan bakteri dengan melihat daerah hambatan disekitar lubang. Kelebihan metode ini yaitu lebih

mudah mengukur zona hambat karena bakteri beraktivitas dipermukaan atas nutrisi agar dan juga sampai ke bawah. Ada beberapa kesulitan pada metode ini yaitu terdapatnya sisa-sisa agar pada media yang digunakan dan media agar dapat retak disekitar lubang sumuran sehingga mengganggu proses penyerapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening (Nurhayati et al., 2020).

c. Metode Silinder

Metode silinder dilakukan dengan meletakkan beberapa silinder dari gelas atau besi tahan karat diatas media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Tiap silinder ditempatkan berdiri diatas media agar kemudian diisi dengan larutan yang akan di uji. Pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan disekeliling silinder (Kusmiyati & Agustini, 2007).

2. Metode Dilusi

Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur KHM (kadar hambat minimum) sedangkan metode dilusi padat digunakan untuk menentukan KBM (kadar bakterisidal minimum). Keuntungan metode ini yaitu satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji (Fitriana et al., 2019).

a. Metode Dilusi Cair

Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur KHM (kadar hambat minimum) dengan cara membuat serangkaian zat antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan bakteri uji (Fitriana et al., 2019).

b. Metode Dilusi padat

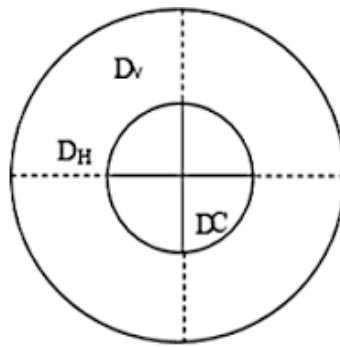
Metode dilusi padat digunakan untuk menentukan KBM (kadar bakterisidal minimum) dengan cara menginokulasi bakteri uji pada bakteri agar yang mengandung agen antimikroba (Fitriana et al., 2019).

3. Pengamatan diameter zona hambat

Antibakteri dengan aktivitas dapat dikatakan menghambat jika terdapat media yang tidak ditumbuhi bakteri berwarna bening transparan di pinggiran paper disk. Luas daerah yang diukur dengan jangka sorong atau penggaris

merupakan hasil luas daerah transparan yang dibentuk oleh aktivitas antibakteri.

Gambaran dari diameter zona hambat bakteri dapat dilihat dari gambar di bawah ini :



Gambar 2.4 Pengamatan Zona Hambat Antibakteri

Keterangan:

D_V : Diameter Vertikal

D_H : Diameter Horisontal

D_C : Diameter Cakram

4. Pengukuran Luas Zona Transparan

$$\text{Rumus : } \frac{(D_V - D_C) + (D_H - D_C)}{2}$$

Pengamatan pada media dilakukan setelah 24 jam pada masa inkubasi. Diameter zona hambat atau zona bening adalah petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan sebagai diameter zona hambat. Zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram di ukur dengan diameter horizontal dengan satuan mm (Magvirah et al., 2019).

Tabel 2.1 Klasifikasi Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri

Diameter Zona Hambat (mm)	Daya Hambat Pertumbuhan
>20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

Sumber: (Lingga et al., 2016)

2.7 Sediaan Gel

Gel atau yang sering disebut jeli merupakan sistem semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul anorganik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes RI, 2020). Gel adalah salah satu sediaan obat yang banyak digunakan karena memiliki beberapa keuntungan dibanding sediaan topikal lain seperti memiliki kemampuan penyerapan yang baik pada kulit karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori kulit, memberi sensasi dingin, mudah dicuci dengan air, dan pelepasan obatnya baik (Affandy et al., 2021).

2.8 Monografi Bahan

1. Karbopol

Karbopol umum digunakan pada pembuatan sediaan gel sebagai *gelling agent* atau bahan pengental karena memiliki stabilitas yang tinggi. Penambahan bahan netralisasi akan memperbaiki pH gel yang dihasilkan karena karbopol memiliki pH yang rendah. Karbopol dengan rentang konsentrasi yang dapat digunakan yaitu 0,5-20% (Rowe et al., 2009).

Karbopol memiliki viskositas yang tinggi menghasilkan gel yang bening. Keuntungan pemakaian karbopol dibandingkan dengan bahan lain karena sifatnya yang mudah terdispersi dalam air dan dengan konsentrasi kecil sekitar 0,05%-2,00% mempunyai kekentalan yang cukup sebagai basis gel (Budi et al., 2013).

Pengembangan carbopol 940 sangat dipengaruhi oleh proses ionisasi, dimana carbopol 940 dalam pH asam tidak bisa membentuk gel yang stabil sehingga diperlukan suatu basa yang dapat menaikkan kekentalan gel carbopol.

2. Trietanolamin

Rahayu, Fudholi, & Fitria, (2016) menyatakan bahwa trietanolamin atau TEA berfungsi sebagai penstabil pH. Dengan penambahan TEA dalam sediaan gel yang terdapat carbopol dapat mempengaruhi perubahan nilai Viskositasnya, namun TEA tanpa carbopol tidak akan mengubah nilai viskositas pada gel karena fungsi TEA bukan sebagai *gelling agent* (Rahmatullah et al., 2020).

Agen pengalkali yang sering digunakan yaitu trietanolamin, yang berfungsi untuk menetralkan keasaman karbopol sediaan gel yang dibuat sehingga akan menjadi jernih (Rowe et al., 2009).

3. Propilen glikol

Propilen glikol berfungsi sebagai pengawet, disinfektan, humektan, pelarut, agen penstabil, kosolven yang dapat bercampur dengan air. Range propilen glikol yang di gunakan sebagai agen penstabil, pelarut, dan pengawet dalam sediaan topikal adalah 10-60% (Rowe et al., 2009). Menurut penelitian Meilani Loni et al., (2023) penggunaan propilenglikol dengan konsentrasi 15% sudah bisa menghasilkan sediaan gel yang baik karena meningkatkan kelarutan zat aktif.

4. Metil paraben

Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet antimikroba karena metil paraben baik pada banyak rentang pH, memiliki spektrum antimikroba yang luas dan juga paling efektif dalam melawan mikroba dan jamur. Kombinasi propil paraben dengan konsentrasi 0,02% dengan metil paraben 0,18% akan menghasilkan kombinasi pengawet dengan aktivitas antimikroba yang kuat (Rowe et al., 2009).

5. Propil paraben

Propil paraben digunakan dalam sediaan kosmetik, produk makanan dan formula farmasi sebagai pengawet antimikroba. Propil paraben bisa di gunakan

sendiri ataupun kombinasi dengan antimikroba lainnya. Propil paraben sangat efektif melawan jamur dan kapang karena memiliki spektrum antimikroba yang luas dan dalam berbagai rentang pH (Rowe et al., 2009).

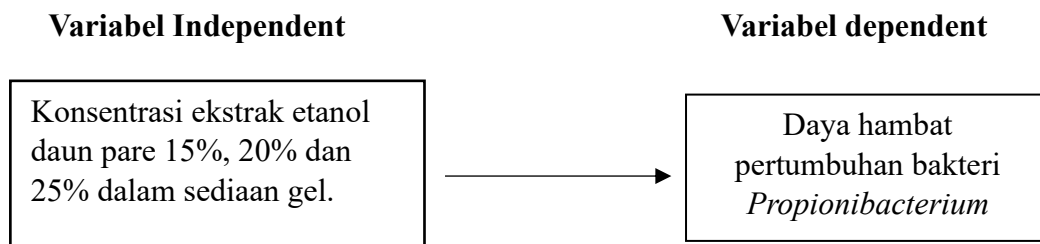
Metil paraben dan propil paraben dalam sediaan gel diperlukan untuk mencegah tumbuhnya mikroba karena tingginya kandungan air yang digunakan dalam sediaan. Kombinasi metil paraben dan propil paraben akan menghasilkan kombinasi pengawet yang memiliki aktivitas antimikroba yang kuat (Rowe et al., 2006).

6. Aquades

Air secara luas banyak digunakan sebagai bahan baku dan pelarut dalam pengobatan ataupun pengolahan formulasi dari pembuatan produk obat, bahan aktif obat, dan reagen analisis (Rowe et al., 2009).

2.9 Kerangka Konsep

Adapun kerangka konsep dari penelitian ini adalah :



2.10 Hipotesis

- H0** : Sediaan gel ekstrak etanol daun pare (*Momordica charantia* L.) tidak memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*
- H1** : Sediaan gel ekstrak etanol daun pare (*Momordica charantia* L.) memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *propionibacterium acnes*

2.11 Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dari kerangka konsep diatas yaitu:

Tabel 2.2 Variabel Independent

Variabel	Definisi Operasional
Konsentrasi ekstrak etanol daun pare (<i>Momordica charantia</i> L.) dalam sediaan gel	Ekstrak etanol daun pare yang digunakan pada sediaan gel dengan konsentrasi 15%, 20%, dan 25%.

2.3 Variabel Dependent

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	Kemampuan gel ekstrak etanol daun pare dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> .	Jangka sorong	Menghitung zona bening yang terbentuk disekitar cakram	Millimeter (mm) aktivitas zona hambat -lemah (<5mm), -sedang (5-10mm), -kuat (>20-30mm) (Lingga et al., 2016)	Rasio

