

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Jeruk Purut

##### 2.1.1 Klasifikasi Tanaman Jeruk Purut



**Gambar 2.1 Tanaman Jeruk Purut (*Citrus Hystrix D.C*)**  
(Munawarah dan Handayani, 2010)

Klasifikasi tanaman jeruk purut menurut Miftahendrawati

(2014), sebagai berikut :

Kerajaan : *Plantea*  
Sub Kerajaan : *Tracheobionta*  
Super Divisi : *Spermatophyte*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Sub Kelas : *Rosidae*  
Bangsa : *Sapindales*  
Suku : *Rutaceae*  
Marga : *Citrus*  
Jenis : *Citrus hystrix D.C.*

### **2.1.2 Morfologi dan Taksonomi Jeruk Purut**

*Citrus* atau jeruk adalah salah satu tanaman yang mempunyai nilai ekonomis tinggi karena mengandung vitamin C dan bermanfaat untuk penyedap masakan. Jeruk purut mempunyai daun majemuk menyirip beranak daun satu serta tangkai daun sebagian melebar menyerupai anak daun. Anak daun berupa bulat telur sampai lonjong, pangkal membulat, ujung tumpul hingga runcing, tepi beringgit, panjang 8-15 centimeter, lebar 2-6 centimeter, kedua permukaan licin terdapat bintik-bintik kecil jernih, permukaan atas berwarna hijau tua sedikit mengkilap, permukaan bawah berwarna hijau muda atau hijau kekuningan, serta berbau harum saat daunnya diremas. Bunga memiliki bentuk seperti bintang serta berwarna putih kekuning-kuningan atau putih kemerah-merahan. Memiliki buah yang berbentuk bulat telur, kulit buah hijau berkerut, permukaan kulitnya benjol-benjol, serta rasa asam yang sedikit pahit (Soepomo, 2012).

### **2.1.3 Kandungan Daun Jeruk Purut**

Fitokimia yang terkandung dalam daun jeruk purut mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, serta minyak atsiri (Suratmo *et al.*, 2017).

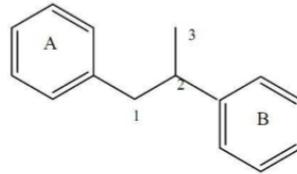
#### **a. Minyak Atsiri**

Minyak atsiri berfungsi sebagai antibakteri dengan mengganggu pembentukan lapisan atau dinding sel yang

mengakibatkan terbentuk tidak sempurna (Rachmawaty *et al.*, 2016). Minyak atsiri memiliki aktivitas dengan mendenaturasi protein ekstraseluler yang dapat mengganggu perkembangan dinding sel, merusak dinding sel secara langsung, serta memiliki aktivitas antibakteri karena senyawa ini dapat membentuk struktur lipid (Cepeda, 2019). Kandungan utama daun jeruk purut yaitu minyak atsiri yang bisa mencapai kadar antara 2-3,5% (Fransiska *et al.*, 2021). Kandungan minyak atsiri dalam daun jeruk yaitu linalool, dengan kadar 36-66% diikuti oleh derivasi asam linalil asetat.

Penelitian yang dilakukan Simanjuntak, Mariani, dan Yusro (2017), menyatakan bahwa komponen kimia mintak atsiri daun jeruk purut mengandung 12 senyawa yaitu *sitronellal* (80,83), *2,6-oktadiene* (5,36%), *bicyclo(3.1.0)hexane* (3,79%), *sitronellol* (3,48%), *linalol* (2,57%), *beta myrcene* (0,82%), *tran-nerolidyl formate* (0,82%), *2,6-oktadiene-1-ol* (0,80%), *terpinen-4-ol* (0,69%), *benzene* (0,56%), *6-oktenal* (0,17%), dan *6-oktenal* (0,11%). Sedangkan penelitian yang telah dilakukan Setyaningrum (2021), menyatakan bahwa hasil identifikasi fitokimia ekstrak daun jeruk purut positif mengandung minyak atsiri yang ditandai dengan tidak terdapat noda pada kertas saring yang telah ditetesi ekstrak.

b. Flavonoid



**Gambar 2.2 Struktur Kimia Senyawa Flavonoid**  
(Middleton *et al.*, 2000)

Senyawa flavonoid mengandung 15 atom karbon yang terdiri atas 2 inti fenolat yang dihubungkan dengan 3 satuan karbon. A dan B adalah cincin benzene yang dihubungkan dengan 3 karbon (nomor 1,2, dan 3) (Middleton *et al.*, 2000).

Flavonoid atau bioflavonoid adalah senyawa fenolik yang umumnya terkandung hampir semua tanaman, kecuali alga. Flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan disintesis dalam jumlah sedikit yaitu sekitar 0,5% - 1,5%. Lebih dari 4.000 flavonoid sudah diidentifikasi masuk tumbuhan tingkat tinggi maupun rendah (Kachlicki *et al.*, 2016). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri antara lain, menghambat fungsi membran sel, menghambat sintesis asam nukleat, serta menghambat metabolisme energi (Fengwei *et al.*, 2016). Penelitian yang telah dilakukan Fransiska *et al.*, (2021) menyatakan bahwa hasil identifikasi fitokimia ekstrak daun jeruk purut positif mengandung flavonoid ditandai dengan larutan berwarna merah bata.

### c. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa kimia dengan satu atau lebih atom nitrogen (Sirait, 2007). Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri dengan mengganggu bagian penyusun peptidoglikan dalam sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk sempurna dan mengganggu sintesis peptidoglikan, dapat menyebabkan pembentukan sel tidak utuh karena tidak mengandung peptidoglikan (Dwicahyani, 2018). Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri lainnya dengan menghambat kerja dihidrofolat *reduktase*, sehingga menghambat sintesis asam nukleat (Othman *et al.*, 2019).

Penelitian yang telah dilakukan Setyaningrum (2021) menyatakan bahwa hasil identifikasi fitokimia ekstrak daun jeruk purut positif mengandung alkaloid yang ditandai dengan uji *dragendorff* terdapat endapan jingga sedangkan uji *mayer* terdapat endapan kuning.

### d. Tanin

Tanin adalah senyawa yang terdiri oleh penguat fenolik yang sulit mengkristal dan sulit dipisahkan. Tanin bermanfaat sebagai astringen, antidiare, antibakteri, dan antioksidan. mekanisme kerja tanin yaitu menginhibisi enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase*, sehingga sel bakteri tidak bisa terbentuk (Maisetta, 2019). Menurut Fransiska *et al.*, (2021)

daun jeruk purut mengandung tanin 1,8%. Hasil identifikasi fitokimia ekstrak daun jeruk purut positif mengandung tanin yang ditandai dengan larutan berwarna biru kehitaman.

e. Saponin

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yang menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari sel. Lapisan luar zat aktif saponin terlihat seperti sabun, sehingga saponin akan mengurangi tegangan permukaan dinding sel bakteri serta merusak permeabilitas membran. Kerusakan membran sel sangat mengganggu daya tahan mikroorganisme. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel, kemudian mengikat ke lapisan sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal tersebut membuat sitoplasma keluar dari sel sehingga sel mati (Sapara, 2016).

Penelitian yang telah dilakukan Fransiska *et al.*, (2021) menyatakan bahwa hasil identifikasi fitokimia ekstrak daun jeruk purut positif mengandung saponin yang ditandai dengan terbentuknya busa.

f. Terpenoid

Terpenoid adalah salah satu senyawa aktif yang terkandung dalam daun jeruk purut (Agouillal *et al.*, 2017). Mekanisme terpenoid sebagai antibakteri bereaksi bersama porin pada lapisan luar sel bakteri dan membentuk ikatan polimer yang solid,

sehingga menimbulkan masuknya senyawa yang akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri. Sel bakteri tersebut membutuhkan nutrisi dan perkembangan bakteri akan tertahan atau mati (I. Gunawan *et al.*, 2008). Penelitian yang telah dilakukan Setyaningrum (2021), menyatakan bahwa hasil identifikasi fitokimia ekstrak daun jeruk purut positif mengandung terpenoid yang ditandai dengan terbentuknya cincin hijau kebiruan.

## 2.2 Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan kental yang diperoleh dari pengekstrakan senyawa aktif simplisia nabati ataupun hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Dirjen POM, 2000). Perihal mendasar yang mempengaruhi mutu ekstrak yaitu bagian tanaman dan pelarut yang digunakan, serta teknik ekstraksi (Tiwari *et al.*, 2011).

Macam-macam ekstrak antara lain ekstrak cair, ekstrak kental, dan ekstrak kering. Ekstrak cair yaitu sediaan simplisia nabati yang terdapat etanol sebagai pelarut atau bahan tambahan. Apabila tidak dinyatakan dalam hal apapun dalam setiap monografi, tiap mL ekstrak terdapat senyawa aktif dari 1 gram simplisia yang memenuhi persyaratan. Ekstrak cair apabila hasil ekstraksi dapat dituangkan, kadar air umumnya lebih dari 30%. Ekstrak kental apabila kadar air 5-30%. Ekstrak kering apabila kadar air di bawah 5% (Agoes dan Azwar, 2011).

### 2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan pemisahan bahan aktif dari simplisia nabati atau hewani dengan memakai pelarut sesuai standar yang ditetapkan (Tiwari *et al.*, 2011). Manfaat ekstraksi bahan alam yaitu untuk menarik senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman. Cara ekstraksi umumnya tergantung pada ukuran molekul jaringan tanaman, waktu ekstraksi, pelarut dan pH pelarut yang digunakan, serta perbandingan pelarut dan sampel (Tiwari *et al.*, 2011).

Salah satu metode ekstraksi yang umum digunakan yaitu maserasi. Metode ini yang nantinya juga digunakan dalam penelitian kali ini. Keuntungan dari metode maserasi yaitu teknik ekstraksi yang sangat mudah dan umum digunakan, alatnya gampang dicari dan mudah dalam pengerjaan (Agoes, 2007). Selama proses maserasi atau perendaman, dilakukan pengocokan terus menerus. Perlakuan tersebut untuk menjaga keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, semakin banyak pula hasil yang akan diperoleh (Voight, 1994). Seperti penelitian yang dilakukan oleh Voight (1995) maserasi lebih berhasil apabila proses pengadukan dilakukan dengan berskala, tetapi apabila tidak dilakukan pengadukan selama maserasi akan menimbulkan penurunan perpindahan bahan aktif. Pengadukan berskala dilakukan agar keseimbangan konsentrasi bahan ekstraktif langsung masuk kedalam cairan pengekstrak.

Maserasi digunakan sebagai penyari zat aktif yang efektif larut kedalam cairan penyari, tidak terdapat benzoin dan stirak. Maserasi biasanya dilakukan dengan merendam 10 bagian serbuk simplisia dalam 75 bagian cairan penyari yaitu pelarut (Ditjen POM, 1986). Lama maserasi mempengaruhi mutu ekstrak yang diteliti. Jangka waktu maserasi secara keseluruhan yaitu 4-10 hari (Setyaningsih, *et al.*, 2006).

## 2.4 Fraksinasi

Fraksinasi adalah cara pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan kepolaran (Harborne, 2006). Metode pemisahan yang digunakan adalah partisi (ekstraksi cair-cair), yang umumnya dilakukan menggunakan corong pisah. Dua pelarut tidak saling campur ditempatkan kedalam corong pisah, kemudian digojog dan dibiarkan diam. Senyawa organik akan disebarluaskan kedalam tiap-tiap tahap tergantung pada kelarutannya dan setelah itu, terbentuk lapisan atas dan bawah yang bisa dipisahkan dengan membuka corong pisah (Odugbemi, 2008). Fraksinasi bertingkat biasanya dimulai dengan pelarut non-polar dan dilanjutkan dengan pelarut lebih polar. Tingkat kelarutan pelarut ditentukan dengan nilai kestabilan dielektrik pelarut (Lestari dan Pari, 1990). Ada tiga fase fraksinasi terpisah menggunakan tiga jenis pelarut, yaitu:

### a. N-Heksana

N-heksana bersifat non polar yang mempunyai titik didih 65-70 °C. N-heksana digunakan sebagai pelarut agar kandungan senyawa yang

bersifat non polar dapat tersari dalam pelarut tersebut (Sugiarti *et al.*, 2020).

b. Etil Asetat

Etil asetat adalah jenis pelarut yang bersifat semi polar. Etil asetat mempunyai titik didih yang relatif rendah yaitu 77 °C (Susanti *et al.*, 2012). Etil asetat digunakan sebagai pelarut dengan tujuan agar kandungan senyawa yang bersifat semi polar dapat tersari (Sugiarti *et al.*, 2020).

c. Air

Air adalah jenis pelarut yang bersifat polar. Air digunakan sebagai pelarut dengan tujuan agar kandungan senyawa yang bersifat polar larut dalam pelarut tersebut (Sugiarti *et al.*, 2020).

## 2.5 Bakteri *Propionibacterium Acnes*

*Propionibacterium acnes* adalah mikroorganisme yang tergolong bakteri *anaerob*, dijumpai pada kulit. bakteri tersebut bersifat gram positif dan berkembang secara bertahap. Bakteri *P.acnes* adalah organisme utama yang memiliki peran dalam pembentukan berjerawat (Aida, *et al.*, 2016).

Klasifikasi bakteri *P.acnes* menurut (Jawetz *et al.*, 2012) sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*

Phylum : *Actinobacteria*

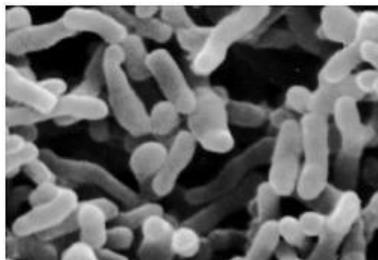
Class : *Actinobacteria*

Orde : *Actinomycetales*

Family : *Propionibacteriaceae*

Genus : *Propionibacterium*

Spesies : *Propionibacterium acnes*



**Gambar 2.3** *Propionibacterium Acnes* (Abate, ME., 2013)

*P.acnes* termasuk kedalam bakteri berbentuk batang ataupun benang gram positif yang tidak membentuk spora. Pertumbuhan optimum pada suhu 30-37 °C. Koloni bakteri pada media agar berwarna kuning muda sampai merah muda dan memiliki bentuk khas. *Propionibacterium acnes* berperan dalam patogenesis jerawat dengan menghasilkan lipase, yang memecah lemak tak jenuh bebas dari lipid kulit. Lemak tak jenuh ini bisa menyebabkan iritasi jaringan dan menambah kulit berjerawat (Jawetz *et al.*, 2012).

## **2.6 Antibakteri**

Antibakteri merupakan senyawa yang mampu menahan dan membunuh perkembangan bakteri. Antibakteri yang mempunyai toksisitas ringan merupakan antibakteri yang layak karena hanya merusak mikroorganisme namun tidak membahayakan manusia (Pratiwi, 2017). Obat-obatan yang digunakan sebagai penghancur bakteri menyebabkan infeksi terhadap manusia, karena memiliki sifat toksisitas tertentu. Konsentrasi minimal yang dibutuhkan dalam menekan perkembangan atau membunuh mikroorganisme dikenal sebagai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) (Zain, 2012).

Antibakteri tertentu memiliki tindakan yang bisa meningkat dari bakteriostatik menjadi bakteriosid, ketika tingkat antibakteri ditingkatkan. Mekanisme antibakteri dengan mencegah sintesis dinding sel, mempengaruhi kerja membran dan sintesis protein, serta mengganggu metabolisme asam nukleat. Antibakteri merusak dinding sel, dapat mengakibatkan tekanan osmotik yang lebih tinggi di dalam sel dibanding bagian luar sel sehingga sel mengalami lisis. Melemahnya fungsi membran sel mengakibatkan keluarnya elemen penting dari dalam sel bakteri seperti asam nukleat, protein, serta nukleotida (Zain 2012).

## **2.7 Uji Aktivitas Antibakteri**

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zulhawa (2010) terdapat dua cara yang biasanya digunakan sebagai uji aktivitas antibakteri antara lain:

### **2.7.1 Metode Difusi (*Disc Diffusion Test*)**

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Metode cakram adalah metode yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan bakteri terhadap berbagai macam obat-obatan. Metode ini menggunakan cakram kertas saring (*paper disc*) yang berfungsi sebagai tempat penampung zat antimikroba. Kertas cakram diletakkan diatas permukaan media uji dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37 °C. Ekstrak yang mengandung senyawa antibakteri akan berdifusi kedalam agar dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang diuji. Cawan petri diinkubasi dan zona penghambatan pertumbuhan diukur (Choma dan Drzelak, 2011).

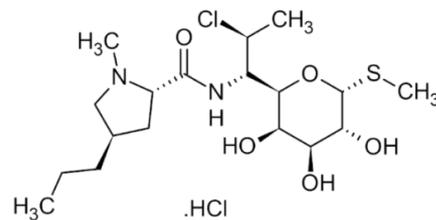
### **2.7.2 Metode Dilusi (Pengenceran)**

Metode ini digunakan untuk mengukur kadar hambat minimum (KHM) suatu ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri. Dilusi dilakukan dengan pengenceran agar, yaitu mencampurkan senyawa uji dalam berbagai konsentrasi dengan *Nutrient Agar* (NA), yang kemudian diinkubasi dan diinokulasi. KHM dapat diketahui apabila pada konsentrasi terendah dari ekstrak antibakteri yang diujikan tidak ditumbuhi bakteri (Choma dan Drzelak, 2011). Hasil uji aktivitas antibakteri dapat diketahui dengan pengukuran zona hambatan yang dihasilkan oleh antibakteri. Zona hambat yaitu daerah bening disekitar cakram *disk* yang tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri atau

zona bening yang terdapat pada media, kemudian diukur dengan jangka sorong (Hanizar dan Sari, 2018).

## 2.8 Klindamisin

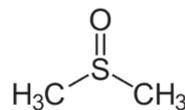
Klindamisin adalah agen antibakteri yang efektif terhadap *stafilokokus*, *streptokokus*, dan *pneumokokus*, sebagian besar bakteri *anaerob*, *chlamydia trachomatis*, dan beberapa protozoa. Klindamisin menunjukkan aktivitas bakteriostatik dengan menahan aktivitas ribosom 50-an, akibatnya menghambat sintesis protein bakteri karena aksinya melawan *Staphylococcus aureus*, *streptokokus*, dan *anaerob*. Klindamisin dilihat efektif dalam pengobatan infeksi pada kulit dan penyakit jaringan lunak. klindamisin memberikan sifat antimikroba yang efektif terhadap *Cutibacterium acnes*, yang sebelumnya bernama *Propionibacterium acnes* (Chaiwarit *et al*, 2020). Klindamisin menghambat sintesis protein bakteri pada tingkat ribosom bakteri. Antibiotik mengikat secara khusus pada subunit ribosom 50S dan mempengaruhi proses inisiasi rantai peptida (Patel *et al*, 2015). Klindamisin HCl memiliki rumus molekul yaitu  $C_{18}H_{33}ClN_2O_5S.HCl$ . Klindamisin HCl adalah antibiotik semi sintetis (Farmakope Indonesia, 2014).



**Gambar 2.4 Struktur Senyawa Klindamisin HCl** (Farmakope, 2014)

Klindamisin HCl merupakan garam klindamisin hidroklorida hidrat yang dihasilkan dengan klorinasi serta inkomisin. Klindamisin HCl berbentuk serbuk putih yang mempunyai sifat kimia fisika antara lain mudah larut dalam air, dimetil formamida, metanol, serta etanol, tetapi tidak larut dalam aseton. Penelitian yang dilakukan oleh Sugiarti *et al.*, (2020) menyatakan bahwa klindamisin 0,2% mempunyai aktivitas antibakteri kuat terhadap *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat sebesar 11,10 mm. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan Setyaningrum (2021), menyatakan bahwa klindamisin 0,3% mempunyai aktivitas antibakteri sangat kuat terhadap *propionibacterium acnes* dengan hasil zona hambat  $(34,66 \pm 0,57)$  mm.

## 2.9 Dimetilsulfoksida (DMSO)



**Gambar 2.5 Struktur Senyawa Dimetilsulfoksida (DMSO)**  
(Sumber : Oktaviani, 2011)

Dimetil sulfoksida atau DMSO merupakan senyawa organosulfur yang mempunyai rumus molekul  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ . DMSO adalah pelarut polar aprotik

yang bisa melarutkan senyawa non-polar dan polar, serta dapat larut kedalam pelarut organik ataupun air (BPOM RI, 2010). DMSO adalah cairan yang tidak berwarna dan tidak berbau, sedikit higroskopis, serta sebagai pelarut untuk bahan uji organik dan anorganik. DMSO dikenal dengan krioprotektan konvensional yang dicampurkan kedalam media sel bermanfaat sebagai pencegah kematian sel selama proses pembekuan. DMSO memiliki titik didih tinggi, untuk temperatur kamar adalah suatu padatan yang berfungsi dalam sebagian proses kimia seperti, kristalisasi selama pendinginan. Kestabilan dielektrik DMSO mencapai nilai 47 yang berarti sangat tinggi. Pernyataan tersebut membuat DMSO digunakan sebagai pelarut umum yang luar biasa (Jacob dan de la Torre, 2015).

DMSO merupakan pelarut organik sangat kuat yang berhasil melarutkan bermacam-macam bahan organik serta polimer secara efektif (*Gaylord Compound Organization, 2007*). DMSO dapat larut dalam air serta cairan organik lainnya yaitu alkohol, ester, keton, pelarut terklorinasi, dan hidrokarbon aromatik (Jacob dan de la Torre, 2015). DMSO adalah pelarut aprotik dipolar, yang merupakan pelarut penerima proton, bukan pendonor proton. DMSO disebut senyawa amfifilik yaitu senyawa yang mempunyai sifat hidrofobik dan hidrofilik. DMSO disebut surfaktan (*surface-active molecules*) berfungsi untuk *interface* antara air dan minyak. Meskipun demikian, DMSO bersifat netral tidak seperti surfaktan lainnya. DMSO bersifat netral, dikarenakan pelarut ini termasuk dalam pelarut aprotik (Jacob dan de la Torre, 2015). DMSO yaitu pelarut netral yang digunakan untuk

surfaktan, DMSO secara luas digunakan untuk pelarut ekstrak dalam bermacam penelitian yang diidentifikasi dengan pengujian antimikroba ekstrak tanaman.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Utomo *et al.*, (2018) kontrol negatif yang digunakan yaitu DMSO, dengan tujuan sebagai pembanding bahwa pelarut yang digunakan sebagai pengencer tidak mempengaruhi hasil uji antibakteri dari senyawa yang akan diuji. Hasil zona hambat kontrol negatif terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah 0 milimeter. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sugiarti *et al.*, (2020), menyatakan bahwa kontrol negatif (DMSO) pada aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* tidak terbentuk zona hambat.

## 2.10 Media

Media merupakan campuran *nutrient* atau zat makanan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan. Media selain untuk menumbuhkan mikroba juga dibutuhkan untuk isolasi dan inokulasi mikroba serta untuk uji fisiologi dan biokimia mikroba. Media yang baik untuk pertumbuhan mikroba adalah yang sesuai dengan lingkungan pertumbuhan mikroba tersebut, yaitu: susunan makanannya dimana media harus mengandung air untuk menjaga kelembaban dan untuk pertukaran zat atau metabolisme, juga mengandung sumber karbon, mineral, vitamin dan gas, tekanan osmosis yaitu harus isotonik, derajat keasaman atau pH umumnya netral tapi ada juga yang alkali, temperatur harus sesuai dan steril (Yusmaniar *et al.*, 2017).

Media pertumbuhan mengandung unsur makro yang dibutuhkan mikroba seperti karbon (C), Hidrogen (H), oksigen (O), Nitrogen (N), dan Fosfor (P). selain itu media juga mengandung unsur mikro seperti besi (Fe), dan Magnesium (Mg). media juga dapat mengandung bahan tambahan lain seperti indikator *phenol red*. Sifat media pembenihan yang ideal adalah mampu memberikan pertumbuhan yang baik jika ditanami kuman, mendorong pertumbuhan cepat, murah, mudah dibuat kembali, dan mampu memperlihatkan sifat khas mikroba yang diinginkan (Yusmaniar *et al.*, 2017).

Bakteri agar dapat tumbuh optimal dengan memerlukan suhu tertentu. Umumnya bakteri patogen memerlukan suhu sekitar 37°C sesuai dengan suhu tubuh manusia. Apabila media yang digunakan tidak steril, maka tidak bisa membedakan apakah yang tumbuh merupakan bakteri yang diperlukan atau hanya sekedar bakteri kontaminan (Farida, 2021).

Penelitian kali ini digunakan 2 macam media untuk perkembangan bakteri uji, antara lain:

a. Media NA (*Nutrient Agar*)

Media NA adalah media kompleks yang memiliki kandungan nutrisi tinggi yang digunakan untuk tumbuh dan berkembang (Radji, 2010). Media NA banyak digunakan sebagai media penyimpanan bakteri (Rahmawati, 2021). Media NA adalah media universal yang memiliki konsistensi yang padat dimana media ini berasal dari sintetik dan

memiliki kegunaan sebagai media menumbuhkan bakteri (Addina, 2014).

b. Media MHA (*Mueller Hinton Agar*)

Media MHA adalah media terbaik untuk pemeriksaan uji sensitivitas bakteri. Media MHA digunakan untuk uji zona hambat karena memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk kebanyakan bakteri, selain itu MHA juga bersifat netral sehingga tidak menimbulkan pengaruh terhadap prosedur uji antibakteri (Utomo *et al.*, 2018). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Atmojo (2016) menyatakan bahwa, media MHA digunakan untuk tes sensitivitas bakteri karena:

1. Semua bakteri dapat tumbuh karena media ini bukan merupakan media selektif dan media differensial.
2. Mengandung *starch* (tepung padi) yang berfungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan bakteri, sehingga tidak mengganggu antibiotik
3. Rendah *sulfonamide*, *trimethoprin* dan *tetracycline inhibitors*.
4. Mendukung pertumbuhan bakteri non-fastidious yang pathogen
5. Banyak data penelitian yang telah dikumpulkan tentang uji sensitivitas menggunakan media ini.

## 2.11 Landasan Teori

Jerawat atau *acne vulgaris* merupakan penyakit yang kompleks dengan elemen patogenesis yaitu hiperproliferasi folikuler epidermal, produksi sebum yang berlebihan, inflamasi dan adanya aktivitas bakteri

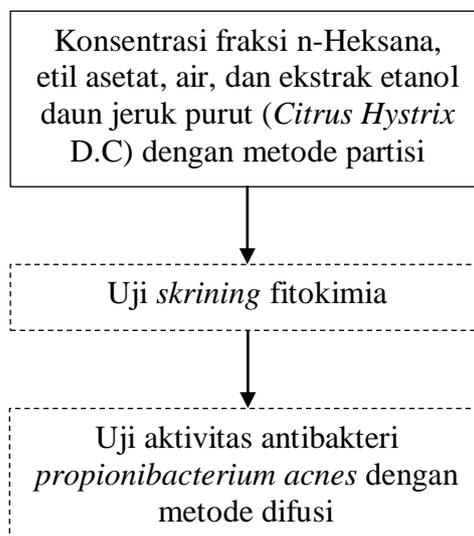
*Propionibacterium acnes* (Movita, 2013). *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri *anaerob* gram positif yang juga merupakan bakteri paling dominan pada pertumbuhan jerawat (Sylvia, 2010). Salah satu solusi untuk mengatasi jerawat adalah dengan membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat dengan suatu senyawa antibakteri. Terapi yang biasa dilakukan yaitu dengan penggunaan antibiotik seperti eritromisin, klindamisin, dan tetrasiklin (Loveckova dan Havlikova, 2002).

Daun jeruk purut memiliki manfaat sebagai antibakteri (Miftahendrawati, 2014). Daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*) mempunyai kandungan zat penguat yaitu metabolit sekunder antara lain minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, dan saponin (Dhavesia, 2017). Daun jeruk purut digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan obat tradisional. Farmakologis daun jeruk purut yaitu sebagai antioksidan dan antiseptik (Miftahendrawati, 2014). Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96% karena pelarut etanol mudah untuk menembus membran sel untuk mengekstrak senyawa bioaktif seperti tanin, fenol, dan flavonoid dari bahan tumbuhan (Astriani *et al.*, 2021). Hal tersebut sejalan dengan Dwicahyani (2018) bahwa pelarut etanol 96% merupakan pelarut umum yang memiliki indeks polaritas 5,2 sehingga berbagai senyawa baik polar maupun nonpolar seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid dan terpenoid yang terkandung pada tumbuhan dapat keluar dari tumbuhan. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Sudarmadji (2003) etanol mampu mengekstrak senyawa aktif yang sangat banyak dibanding dengan pelarut organik lain.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Cinthya dan Silalahi (2020) menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 96% daun jeruk purut mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak etanol 96% daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) memiliki daya antibakteri terhadap mikroorganisme *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang diperoleh dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% masing-masing sebesar 6,7 mm, 6,8 mm, 7,3 mm, dan 8,3 mm. Konsentrasi 20% memiliki efek sangat efektif untuk menghambat bakteri karena memiliki zona hambat paling besar (Cinthya dan Silalahi, 2020). Sedangkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fitriyanti *et al.*, (2020), menyatakan bahwa ekstrak metanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 25 mg/mL, 50 mg/mL, 100 mg/mL, 200 mg/mL, 300mg/mL, dan 400 mg/mL dengan zona hambat masing-masing sebesar 8,35 mm, 9,4 mm, 11,77 mm, 19,45 mm, 21,05 mm, dan 22,87 mm. Penelitian yang dilakukan oleh Hudawali (2021) menyimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut berpotensi terhadap antibakteri. Aktivitas antibakteri paling besar terdapat pada konsentrasi 75% dengan zona hambat sebesar 32,66 mm, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 25% memiliki zona hambat sebesar 24 mm dan 18,66 mm.

Berdasarkan informasi tersebut dapat mendukung penelitian terkait uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksana, etil asetat, dan air ekstrak etanol 96% daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) dengan metode partisi terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

## 2.12 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.6 Kerangka Konsep Penelitian

### Keterangan

— : Variabel bebas

----- : Variabel terikat

## 2.13 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H<sub>0</sub> : Fraksi n-Heksana, etil asetat, air, dan ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) dengan metode partisi tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*.

H<sub>1</sub> : Fraksi n-Heksana, etil asetat, air, dan ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) dengan metode partisi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*.