

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Infeksi merupakan penyebab utama sakit di dunia terutama di daerah tropis seperti Indonesia karena keadaan udara yang berdebu, temperatur hangat, dan lembab sehingga mikroba dapat tumbuh subur. Keadaan tersebut ditunjang dengan kemudahan penyebaran dan keadaan sanitasi yang buruk (Wattimena dkk., 1991).

Infeksi pada manusia yang sering terjadi adalah infeksi Enterobakteria, infeksi Micrococcaceae, dan infeksi penyebab jerawat. Infeksi Enterobakteria dari golongan *Escherichia* yang sering terjadi, yaitu *Escherichia coli*. *E. coli* merupakan golongan *Escherichia* yang secara alami hidup dalam saluran pencernaan. *E. coli* pada umumnya tidak menyebabkan penyakit bila masih berada dalam usus, tetapi dapat menyebabkan penyakit pada saluran kencing, paru-paru, saluran empedu, peritonium, dan saluran otak (Jawetz *et al.*, 1986).

Infeksi yang paling penting yaitu infeksi Micrococcaceae dari golongan *Staphylococcus*. *Staphylococcus aureus* merupakan golongan *Staphylococcus* yang dapat menginfeksi setiap jaringan tubuh. Dalam keadaan normal *S. aureus* terdapat di dalam saluran pernafasan atas, kulit, saluran cerna dan vagina. *S. aureus* dapat menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses (Warsa, 1993).

Penyakit jerawat sebenarnya dapat mengakibatkan gangguan psikis yang mencekam dan menimbulkan pengaruh timbal-balik antara jiwa dan raga. Jerawat merupakan tonjolan kecil berwarna kemerahan yang terjadi karena pori-pori tersumbat dan terinfeksi oleh bakteri. Bakteri yang menyebabkan infeksi jerawat berasal dari jari tangan dan bakteri yang terdapat di permukaan kulit. Bakteri tersebut memproses minyak yang terdapat dalam palit (serpihan kulit mati) menjadi asam karbonat. Asam karbonat inilah yang merusak dinding kelenjar palit sehingga membuat dinding tersebut lebih cepat runtuh dan menyerah pada infeksi. Bakteri yang berperan dalam munculnya jerawat yaitu *Propionibacterium acne* (Riel,1996).

Infeksi bakteri merupakan penyakit yang berbahaya bagi masyarakat. Sekarang ini, banyak bakteri yang sudah resisten terhadap antibiotik-antibiotik yang beredar di pasaran. Hal ini mendorong para peneliti untuk melakukan penelitian tentang obat antibakteri yang efektif dan aman dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu cara dengan menggali dan mengembangkan obat tradisional terutama yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, diantaranya adalah tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). Tanaman ini yang dimanfaatkan untuk obat adalah kelopak dan mempunyai khasiat sebagai antibakteri (Syukur, 2005).

Kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) mengandung asam organik, polisakarida, dan flavonoid yang merupakan senyawa aktif dalam tanaman tersebut yang berkhasiat sebagai obat sehingga dapat menyembuhkan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Syukur, 2005). Senyawa aktif tersebut

memperlihatkan aktivitas antibakterial dengan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC)  $0,30 \pm 0,2 - 1,30 \pm 0,2$  mg/ml terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus stearothermophilus*, *Micrococcus luteus*, *Serratia marcescens*, *Clostridium sporogenes*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Bacillus cereus*, dan *Pseudomonas fluorescens* (Olaleye, 2007). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kelopak rosella terhadap bakteri penyebab jerawat (*Propionibacterium acne*), *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* Multiresisten.

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak air kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* Multiresisten?
2. Senyawa apa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri ekstrak air kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn).?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menentukan aktivitas antibakteri ekstrak air kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) terhadap *Propionibacterium acne*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* Multiresisten dengan metode dilusi padat.

2. Menentukan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak air kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan cara Kromatografi Lapis Tipis.

#### **D. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn).**

###### a. Klasifikasi tanaman rosella

Menurut Widyanto dan Anne klasifikasi tanaman rosella adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisio : Angiospermae

Classis : Dicotyledoneae

Ordo : Malvales

Familia : Malvaceae

Genus : Hibiscus

Species : *Hibiscus sabdariffa* Linn (Widyanto dan Anne, 2009).

###### b. Khasiat

Khasiat tanaman rosella ini sebagai obat hipertensi, penyakit degeneratif, kolesterol, TBC, katarak, osteoporosis, kanker, tumor ganas, pecandu narkoba, menurunkan tekanan darah, memperlancar peredaran darah, antibakteri, antispasmodik, dan anthelmitik. Antosianin merupakan pigmen alami yang memberi warna merah pada seduhan kelopak rosella, dan bersifat antioksidan. Kadar antioksidan yang tinggi pada kelopak rosella dapat menghambat radikal bebas (Widyanto dan Anne, 2009).

c. Kandungan kimia

Kelopak rosella mengandung asam organik, polisakarida, dan flavonoid, sedangkan zat aktif yang terkandung dalam kelopak rosella meliputi gossypetin, antosianin, dan glukosida hibiscin. Selain itu, rosella juga mengandung vitamin C, vitamin A, dan 18 jenis asam amino yang diperlukan tubuh (Syukur, 2005).

## 2. Metode Penyarian

Ekstraksi atau penyarian merupakan peristiwa perpindahan massa zat aktif larut dalam cairan penyari. Pada umumnya penyarian akan bertambah baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan penyari semakin luas (Anonim, 1988).

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan dan serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Bahan mentah obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau hewan tidak perlu diproses lebih lanjut kecuali dikumpulkan dan dikeringkan (Anonim, 2000).

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat bahan mentah dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat. Sifat dari bahan mentah obat merupakan faktor utama

yang harus dipertimbangkan dalam memilih metode ekstraksi. Sistem pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimum dari zat aktif dan seminimum mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel, 1989).

Metode dasar penyarian ada beberapa yaitu maserasi, perkolasi, soxhletasi, infundasi, dan decocta. Pemilihan dalam metode penyarian tersebut sebaiknya disesuaikan dengan kepentingan untuk memperoleh sari yang baik (Anonim, 1986).

Decocta merupakan proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam. Cara ini sangat sederhana dan sering digunakan oleh perusahaan obat tradisional. Dengan beberapa modifikasi, cara ini sering digunakan untuk membuat ekstrak (Anonim, 1986)

Infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit sedangkan decocta adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit (Anonim, 1986)

Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan beberapa faktor, salah satunya adalah cairan penyari. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil fisika dan kimia,

bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar dan selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat dan diperbolehkan oleh peraturan (Anonim, 1986).

### 3. Bakteri

Bakteri merupakan organisme bersel tunggal yang berkembang biak dengan pembelahan menjadi dua sel. Bakteri dibagi menjadi kelas-kelas menurut bentuknya yaitu kokus (berbentuk bulat), basil (batang lurus), kokobasil (bentuk antara kokus dan basil), vibrio (batang lempeng), dan spiroceta (spiral) (Gibson, 1996).

#### a. *Propionibacterium acne*

Klasifikasi *Propionibacterium acne* sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobacteria
Classis	: Actinobacteridae
Ordo	: Actinomycetales
Familia	: Propionibacteriaceae
Genus	: Propionibacterium
Spesies	: <i>Propionibacterium acne</i> (Brook dkk., 2005)

*Propionibacterium acne* adalah flora normal kulit dan menyebabkan penyakit bila bakteri ini menginfeksi. Hasil-hasil metabolismenya antara lain adalah asam propionat yang merupakan asal dari nama genusnya. Pada pewarnaan Gram termasuk Gram positif, sangat

pleomorfik, berbentuk panjang, dengan ujung yang melengkung, berbentuk gada atau lancip, tidak berspora, dan bersifat anaerob. *P. acne* penyebab dalam pembentukan akne, karena merupakan bagian flora normal kulit (Jawetz *et al.*, 2001).

*P. acne* adalah bakteri penyebab jerawat yang terjadi ketika lubang kecil pada permukaan kulit yang disebut pori-pori tersumbat. Pori-pori merupakan lubang bagi saluran yang disebut folikel, yang mengandung rambut dan kelenjar minyak. Biasanya, kelenjar minyak membantu menjaga kelembaban kulit dan mengangkat sel kulit mati. Ketika kelenjar minyak memproduksi terlalu banyak minyak, pori-pori akan banyak menimbun kotoran dan juga mengandung bakteri. Mekanisme terjadinya jerawat adalah merusak stratum korneum dan stratum germinativum dengan cara mensekresikan bahan kimia yang menghancurkan dinding pori (Jawetz *et al.*, 2001).

b. *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* sebagai berikut :

Kingdom	: Prokaryotae
Divisio	: Protophyta
Sub divisio	: Schizomycetea
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae

Genus : Escherichia

Spesies : *Escherichia coli* (Salle, 1991)

*E. coli* adalah kuman oportunistis yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak-anak, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain di luar usus (Karsinah dkk., 1994).

*E. coli* berbentuk batang gemuk berukuran  $2,4 \mu\text{m} \times 0,4 \mu\text{m}$  sampai  $0,7 \mu\text{m}$ , termasuk Gram negatif tidak bersimpai, bergerak aktif dan tidak berspora. *E. coli* bersifat aerob atau fakultatif aerob dan tumbuh pada pembenihan biasa. Suhu optimum pertumbuhannya yaitu  $37^{\circ}\text{C}$ . *E. coli* meragi laktosa, glukosa, sukrosa, maltosa, dan manitol dengan asam dan gas. Pada uji indol dan uji merah metil menunjukkan hasil positif (+), sedangkan pada uji Proskauer dan uji sitrat menunjukkan hasil negatif (-). *E. coli* tidak menghidrolisis urea dan tidak membentuk  $\text{H}_2\text{S}$  (Gupte, 1990).

Bakteri *E. coli* pada umumnya tidak menyebabkan penyakit bila masih berada dalam usus, tetapi dapat menyebabkan penyakit pada saluran kencing, paru-paru, saluran empedu, peritonium, dan saluran otak bila mencapai jaringan di luar saluran pencernaan. Pada keadaan yang kurang baik seperti prematur, usia tua, terserang penyakit lain, setelah imunisasi, bakteri ini dapat mencapai saluran darah dan akan terjadi sepsis (Jawetz *et al.*, 1986).

*E. coli* dapat menyebabkan infeksi pada traktus urinarius serta dapat menyebabkan meningitis pada bayi prematur dan neonatal. Strain entero patogenik *E. coli* sering menyebabkan diare akut pada anak-anak di bawah umur 2 tahun (Salle, 1961). *E. coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakai di laboratorium mikrobiologi. Pada media yang dipergunakan untuk isolasi kuman enterik, sebagian besar strain *E. coli* tumbuh sebagai koloni yang meragi laktosa. *E. coli* bersifat mikroaerofilik. Beberapa strain bila ditanam pada agar darah menunjukkan hemolisis tipe  $\beta$  (Anonim, 1996).

c. *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi dari *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Divisio	: Schizomycota	
Classis	: Schizomycetes	
Ordo	: Eubacterales	
Familia	: Micrococcaceae	
Genus	: Staphylococcus	
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>	(Salle, 1961)

*S. aureus* adalah salah satu contoh dari bakteri Gram positif, tumbuh dalam kelompok menyerupai buah anggur (Gibson, 1996). *S. aureus* berbentuk bulat dengan diameter antara 0,8 -1,0  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok tidak teratur, tidak bergerak, tidak membentuk spora (Jawetz *et al.*, 1991).

*S. aureus* mudah tumbuh pada kebanyakan pembenihan bakteriologi dalam keadaan aerobik atau mikroaerobik. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37°C, tapi paling baik membentuk pigmen pada suhu kamar (20°C). Koloni *S. aureus* pada pembenihan padat berbentuk bulat halus menonjol berkilau-kilauan, membentuk pigmen berwarna kuning emas (Jawetz *et al.*, 1991).

*S. aureus* bersifat meragikan banyak karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat tetapi tidak menghasilkan gas. Bakteri tersebut dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan karena kemampuannya menghasilkan banyak zat ekstraseluler (Jawetz *et al.*, 1991).

#### **4. Mekanisme Kerja Antibakteri**

Target antibakteri adalah sebagai berikut:

##### **a. Dinding sel**

Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku, disebut dinding sel yang dapat mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi membran protoplasma di bawahnya (Jawetz *et al.*, 2001). Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk. Antibiotik yang bekerja dengan mekanisme ini diantaranya adalah penisilin (Pelczar dan Chan, 1998).

b. Perubahan permeabilitas sel

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan lain. Membran memelihara integritas komponen-komponen seluler. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel. Polimiksin bekerja dengan merusak struktur dinding sel dan kemudian antibiotik tersebut merusak struktur membran sel, sehingga menyebabkan disorientasi komponen-komponen lipoprotein serta mencegah berfungsinya membran sebagai perintang osmotik (Pelczar dan Chan, 1988).

c. Molekul protein dan asam nukleat

Hidup suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Suatu antibakteri dapat mengubah keadaan ini dengan mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat sehingga sel tidak dapat diperbaiki lagi. Salah satu antimikrobia kimiawi yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel adalah fenolat dan persenyawaan fenolat (Pelczar dan Chan, 1988).

d. Enzim

Setiap enzim dari beratus-ratus enzim berbeda-beda yang ada di dalam sel. Enzim merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Penghambat ini banyak mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel. Sulfonamid merupakan zat kemoterapeutik

sintesis yang bekerja dengan cara bersaing dengan PABA (asam *p*-aminobenzoat) di dalam reaksi. Molekul PABA dan sulfonamid hampir sama, sehingga dapat menghalangi sintesis asam folat yang merupakan koenzim esensial yang berfungsi dalam sintesis purin dan pirimidin. Karena tidak adanya koenzim maka aktivitas seluler yang normal akan terganggu (Pelczar dan Chan, 1988).

e. Asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan penting dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel. Tetrasiklin merupakan salah satu antibiotik yang dapat menghambat sintesis protein dengan cara menghalangi terikatnya RNA (RNA transfer aminoasil) pada situs spesifik ribosom, selama pemanjangan rantai peptida (Pelczar dan Chan, 1998).

## 5. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian terhadap aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu :

a. Agar difusi

Media yang dipakai adalah agar Mueller Hinton. Pada metode difusi ini ada beberapa cara, yaitu:

### 1) Cara Kirby Bauer

Suspensi bakteri yang telah ditambahkan akuades hingga konsentrasi  $10^8$  CFU per ml diinokulasi pada media agar hingga rata, kemudian kertas samir (*disk*) diletakkan di atasnya. Hasilnya dibaca :

- a) *Radical zone* yaitu suatu daerah di sekitar *disk* dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.
- b) *Irradical zone* yaitu suatu daerah di sekitar *disk* dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibakteri, tetapi tidak dimatikan (Lorian, 1980).

### 2) Cara sumuran

Suspensi bakteri yang telah ditambahkan akuades hingga konsentrasi  $10^8$  CFU per ml diinokulasi pada media agar hingga rata, kemudian media agar Mueller Hinton dibuat sumuran dan diteteskan larutan antibakteri ke dalam sumuran tersebut. Hasilnya dibaca seperti cara Kirby Bauer (Lorian, 1980).

### 3) Cara *Pour Plate*

Suspensi bakteri yang telah ditambahkan dengan akuades dan agar base, kemudian diinokulasi pada media agar Mueller Hinton, *disk* diletakkan di atas media. Hasilnya dibaca sesuai standar masing-masing antibakteri (Lorian, 1980).

b. Dilusi cair atau dilusi padat

Metode dilusi cair adalah metode untuk menentukan konsentrasi minimal dari suatu antibakteri yang dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme. Pada prinsipnya antibakteri diencerkan sampai diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar, kemudian diinokulasi dengan bakteri. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan tidak adanya kekeruhan disebut Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) atau *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) (Anonim, 1994).

## 6. Kromatografi Lapis Tipis

Di antara berbagai jenis kromatografi, Kromatografi Lapis Tipis adalah yang paling cocok untuk analisis obat di laboratorium Farmasi. Kromatografi Lapis Tipis adalah metode pemisahan fisikokimia. Lapisan yang memisahkan terdiri atas bahan berbutir-butir (fase diam), ditempatkan pada penyangga berupa pelat gelas, logam, atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisah berupa bercak atau pita. Metode ini hanya memerlukan investasi yang kecil untuk perlengkapan, menggunakan waktu yang singkat untuk menyelesaikan analisis (15-60 menit) dan memerlukan jumlah cuplikan yang sedikit, kebutuhan ruangan minimum, dan pelaksanaannya sederhana (Stahl, 1985).

Pemilihan fase gerak baik tunggal maupun campuran tergantung pada solut yang dianalisis dan fase diam yang digunakan. Bila fase diam telah ditentukan maka memilih fase gerak dapat berpedoman pada kekuatan elusi fase gerak tersebut (Sumarno, 2001).

### **E. Landasan Teori**

Telah dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak air-metanol kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) terhadap *S. aureus* dan *E. coli* dengan menggunakan metode *disc-diffusion*. Ekstrak air-metanol dari kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) mengandung glikosida jantung, flavonoid, saponin, dan alkaloid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam tanaman kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan MIC sebesar  $0,30 \pm 0,2 - 1,30 \pm 0,2$  mg/ml (Olaleye, 2007).

Penelitian Laikangbam *et al.* (2009) menyebutkan bahwa ekstrak air dan etanol kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan metode *disc-diffusion* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas stutzeri*, dan *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumonia*.

Penelitian Kanbutra *et al.* (2003) menunjukkan aktivitas antibakteri kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) terhadap *E. coli* F18+ yang diisolasi mempunyai potensi tinggi dengan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) sebesar 4,7 mg/ml dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) sebesar 9,4 mg/ml.

## **F. Hipotesis**

Kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) berkhasiat sebagai obat dan dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri karena mengandung asam organik, polisakarida dan flavonoid yang merupakan senyawa aktif dalam tanaman rosella. Maka dapat disusun suatu hipotesis sebagai berikut : ekstrak air kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) mengandung senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*.