

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.)



Gambar 1. *Hibiscus rosa sinensis* L. (dokumentasi pribadi).

Bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) merupakan tanaman hias yang memiliki warna, ukuran, dan bentuk bunga yang beragam. Bunga kembang sepatu termasuk keluarga *Malvaceae* yang dikenal sebagai *queen of flower*.

1. Klasifikasi ilmiah

Menurut Hutapea, (2000) bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) mempunyai klasifikasi ilmiah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliophyta
Ordo	: Malvales
Famili	: Malvaceae
Genus	: Hibiscus
Spesies	: <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.

Tanaman kembang sepatu memiliki nama umum di berbagai daerah di Indonesia antara lain Bungong Roja (Aceh), Bunga - bunga (Batak Karo), Soma -soma (Nias), Bekeju (Mentawai), Kembang sepatu (Betawi dan Jawa Tengah),

Kembang Wera (Sunda), Bunga Rebong (Madura), Waribang (Bali), Embuhanga (Sangir), Bunga Cepatu (Timor dan Makassar), Ulange (Gorontalo), Kulango (Buol), Bunga Bisu (Bugis), Ubu – ubu (Ternate), dan Bala Bunga (Tidore).

2. Morfologi tanaman

Tanaman kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) merupakan tanaman semak yang tumbuh dan berbunga setiap tahun atau dapat hidup selama bertahun-tahun, memiliki panjang ranting hingga 6 meter. Bunga kembang sepatu merupakan bunga tunggal yang muncul di sudut antara batang dan tangkai daun dan memiliki epikalik berjumlah 5 - 7 helai. Mahkota bunga kembang sepatu berbentuk corong atau cawan berjumlah 5 helai dengan panjang 2,5 cm, berwarna putih, kuning, merah, dan kombinasi warna tersebut. Bunga kembang sepatu mekar dan bertahan 1-2 hari. Kelopak bunga berbentuk terompet atau lonceng, daun kembang sepatu merupakan daun tunggal, berbentuk oval telur, tepi daun bergerigi, ujung daun runcing, panjang 15 cm dan lebar 10 cm (Silalahi, 2019).

3. Habitat tanaman

Tanaman kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) merupakan tanaman berasal dari Asia Timur yaitu China, di Indonesia kembang sepatu digunakan sebagai tanaman hias dan tersebar di semua provinsi. *Hibiscus rosa sinensis* L. dapat tumbuh di kebun, taman, bahkan di pinggir jalan sebagai tanaman peneduh dan mampu hidup di dataran tinggi maupun dataran rendah. Tanaman ini berbunga setiap hari tanpa mengenal musim, bunga sepatu berbunga pada suhu 19°C - 22°C.

4. Kandungan kimia bunga

Bunga kembang sepatu mengandung senyawa kimia antara lain alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin, dan fenolik (Rendeng *et al.*, 2020). Bunga kembang sepatu mengandung flavonoid seperti antosianin yang berkhasiat sebagai antioksidan dan antimikroba. Antosianin bekerja sebagai antibakteri dengan merusak integritas membran sel dengan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler (Andriyani *et al.*, 2023). Tanin, alkaloid, triterpenoid, sianidin, glikosida, kuersetin, dan diglukosida merupakan senyawa – senyawa yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri dalam bunga kembang sepatu (Parengkuan *et al.*., 2020).

5. Khasiat bunga kembang sepatu sebagai antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat bunga kembang sepatu terhadap *S. aureus* dengan metode difusi agar menghasilkan diameter hambat sebesar 12,5 mm konsentrasi 50%, 9,65 mm konsentrasi 25%, 8,71 mm konsentrasi 12,5% (Sarma, 2016). Diameter daya hambat ekstrak metanol dan ekstrak air bunga kembang 100 µg/ml terhadap *S. aureus* yaitu 17,00±0,99 mm dan 14,00±0,90 mm (Kumari & Sharma, 2021). Bunga kembang sepatu diekstrak menggunakan air dingin memberikan zona hambat pada bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* sebesar 17,00±2,91 mm dan 14.50±1.71 mm. Diameter daya hambat ekstrak etanol terhadap bakteri *Salmonella sp* menunjukkan angka yang tinggi yaitu 20,40±1,54 mm (Ruban & Gajalakshmi, 2012).

Bunga kembang sepatu diekstrak dengan air menunjukkan zona hambat terhadap *E. coli* sebesar 15±2.81 mm dan *B. subtilis* sebesar 15±2.81 mm (Khan *et al.*, 2019) Ekstrak antosianin konsentrasi 12% dan 15% memberikan diameter daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* sebesar 1,009 cm dan 1,194 cm, ekstrak bunga kembang sepatu konsentrasi 12% dan 15% memberikan diameter daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* sebesar 0,817 cm dan 1,006 cm (Andriyani *et al.*, 2023).

Batang kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) diisolasi menghasilkan 4 bakteri endofit dan 2 jamur endofit, daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) menghasilkan 3 isolat jamur endofit. Aktivitas antibakteri hasil isolasi endofit dilakukan terhadap (*S. aureus* dan *Klebsiella pneumonia*) dengan menggunakan metode difusi cakram (Juyal *et al.*, 2023).

B. Mikroorganisme Endofit

Istilah “*endophyte*” berasal dari kata Yunani “*endon* “ yang berarti di dalam dan “*phyte*” yang berarti tanaman. Mikroorganisme endofit yang tumbuh di dalam tanaman berupa bakteri dan jamur. Mikroorganisme endofit hidup di tanaman tanpa menyebabkan kerusakan/ efek merugikan bagi tanaman inang (Kandel *et al.*, 2017). Mikroorganisme endofit masuk melalui biji, daun, batang, dan akar tanaman. Manfaat bakteri endofit bagi tanaman dengan mengeluarkan fitohormon untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, membantu perbaikan nutrisi melalui transfer nutrisi dua arah, dan meningkatkan kesehatan tanaman dengan melindungi dari fitopatogen (Fadiji & Babalola, 2020). Metabolit sekunder yang diekresikan endofit memiliki

fungsi sebagai agen biokontrol, antibakteri, antitumor, antidiabetes, dan insektisida (Gouda *et al.*, 2016; Yadav *et al.*, 2015).

1. Bakteri endofit

Bakteri endofit dapat ditemukan hampir di semua tanaman, satu tanaman setidaknya memiliki satu atau lebih bakteri endofit. Bakteri endofit dapat diperoleh pada bagian tanaman yang berada di bawah permukaan tanah (rizosfer) seperti akar dan biji, bagian di atas permukaan tanah (filosfer) seperti daun, bunga, dan tangkai (Arios *et al.*, 2014; Pakaya *et al.*, 2022; Pakh *et al.*, 2023; Purwanto *et al.*, 2014; Sepriana *et al.*, 2020). Interaksi antara bakteri endofit dengan tanaman inang merupakan bentuk simbiosis yang bersifat netral mutualisme atau komensalisme. Bakteri endofit memperoleh nutrisi dari metabolisme tanaman, sedangkan tanaman terlindungi dari serangan patogen (Purwanto *et al.*, 2014).

Masuknya bakteri endofit ke dalam jaringan tanaman melalui akar kotiledon, dan bagian tanaman yang terkena udara langsung, seperti stomata (daun), bunga, dan batang. Bakteri endofit yang telah masuk ke dalam tanaman tumbuh hanya di satu titik tertentu atau menyebar ke seluruh tanaman (Purwanto *et al.*, 2014) Bakteri endofit umumnya terdiri atas beberapa genus dan spesies yang hidup di jaringan tanaman dan bersifat obligat atau fakultatif (Irdawati *et al.*, 2017).

Isolat bakteri endofit dari berbagai tanaman yang mempunyai aktivitas antibakteri yaitu isolat bakteri endofit dari daun Gedi genus *Streptococcus* yang menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli* dan *S. aureus* dengan rata-rata diameter hambat $12,3 \pm 7,52$ mm dan $13 \pm 10,4$ mm (Husain *et al.*, 2022); isolat bakteri endofit dari daun pegagan yang menghambat pertumbuhan bakteri *E.Coli* yang menyebabkan infeksi saluran kemih, metabolit yang dihasilkan dari isolat daun pegagan mengandung senyawa saponin (Purbowatiningrum *et al.*, 2023); isolat bakteri endofit dari alga merah (*Gracillaria*, sp) menunjukkan zona hambat terhadap bakteri *S. aureus* dan *Vibrio sp* (Pratiwy *et al.*, 2022).

Isolat bakteri endofit dapat diperoleh dengan mengisolasi bunga seperti isolat bakteri endofit dari bunga cengkeh, berdasarkan identifikasi molekuler diperoleh 4 isolat bakteri yaitu bakteri *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus cereus* JL dan *Staphylococcus epidermidis* yang mempunyai daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* (Sepriana *et al.*, 2020).

2. Fase pertumbuhan bakteri

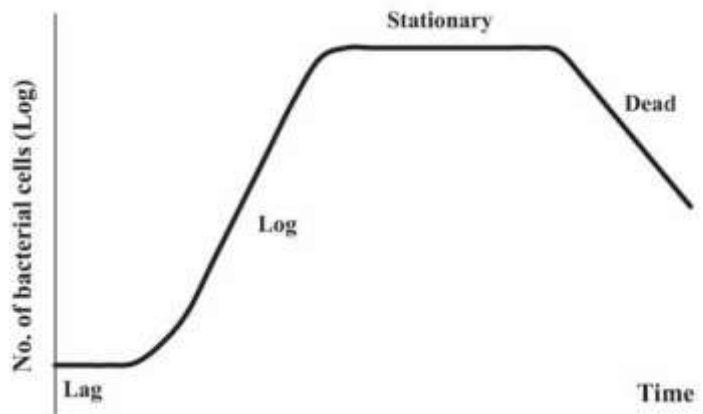
Pertumbuhan bakteri adalah peningkatan jumlah sel bakteri, bakteri memperbanyak diri secara aseksual dengan pembelahan biner. Tahapan pertumbuhan bakteri secara keseluruhan ditunjukkan dalam bentuk kurva sigmoid. Mikroorganisme tumbuh dengan 4 macam fase pertumbuhan menurut (Pratiwi, 2008) yaitu :

2.1 Fase lag. Fase lag merupakan fase adaptasi mikroorganisme terhadap lingkungan baru. Ciri khas fase lag adalah tidak ada pertumbuhan mikroorganisme, hanya peningkatan ukuran mikroorganisme. Fase lag berlangsung singkat tergantung dengan kultur dan kondisi pertumbuhan.

2.2 Fase log (fase eksponensial). Fase log merupakan fase mikroorganisme memperbanyak diri. Mikroorganisme memperbanyak diri dengan tumbuh dan membelah dengan kecepatan maksimum, sifat media, kondisi pertumbuhan serta tergantung genetika mikroorganisme. Fase log berlangsung cepat karena aktivitas metabolisme meningkat. Pertumbuhan mikroorganisme dapat terhambat bila satu atau lebih nutrisi dalam kultur habis, menyebabkan hasil metabolisme bersifat toksik dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Laju pertumbuhan eksponensial dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (suhu, komponen media).

2.3 Fase stasioner. Fase stasioner merupakan fase dimana tidak ada pertumbuhan bakteri, jumlah sel yang mati dengan jumlah sel yang membelah seimbang. Fase stasioner menjadi fase pertumbuhan yang menghasilkan metabolit sekunder. Mikroorganisme mengeluarkan metabolit sekunder yang banyak untuk bertahan hidup.

2.4 Fase kematian. Fase kematian merupakan fase jumlah mikroorganisme yang mengalami kematian meningkat. Penyebab pada fase kematian adalah akumulasi jumlah produk buangan yang toksik dan kurangnya nutrisi. Fase stasioner menuju fase kematian merupakan waktu optimum bakteri endofit memproduksi metabolit sekunder.



Gambar 2. Kurva fase pertumbuhan bakteri (Sahli et al., 2023).

C. Tinjauan Bakteri

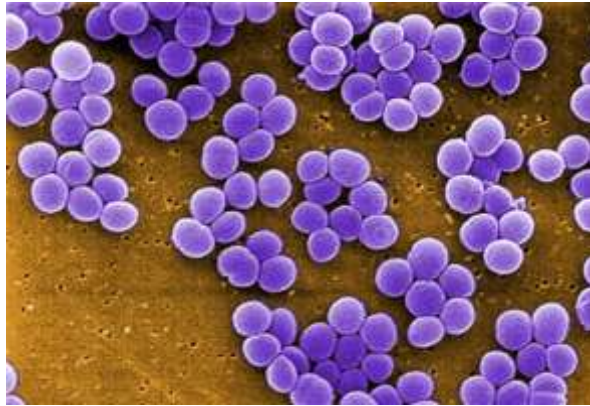
1. Sistematika bakteri *S. aureus*

Klasifikasi ilmiah bakteri *S. aureus* menurut (Kuswiyanto, 2016) sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
 Phylum : Firmicutes
 Class : Bacilli
 Ordo : Bacillales
 Family : *Staphylococcaceae*
 Genus : *Staphylococcus*
 Species : *Staphylococcus aureus*

2. Morfologi bakteri

S. aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berkelompok mirip seperti buah anggur, berdiameter 0,7-1,2 μ m, hidup secara fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. *S. aureus* mempunyai daya tahan yang lebih kuat dibandingkan bakteri lain yang tidak membentuk spora. Bakteri *S. aureus* dapat bertahan hidup selama beberapa bulan di dalam lemari es maupun pada suhu ruang dengan menggunakan media agar miring. Koloni *S. aureus* berbentuk bulat dengan pusat hitam dan memberi warna kuning pada media VJA. Uji katalase bakteri *S. aureus* menghasilkan hasil positif (Kuswiyanto, 2016).



Gambar 3. Bakteri *Staphylococcus aureus* (Janice Haney Carret., et al).

3. Patogenesis

S. aureus merupakan bakteri penyebab penyakit infeksi pada manusia antara lain infeksi kulit seperti bisul, impetigo, dan furunkulosis, serta infeksi lain seperti pneumonia, mastitis, flebitis, dan meningitis, infeksi pada saluran kemih, osteomielitis dan endokarditis. Bakteri penyebab utama infeksi nosokomia akibat luka tindakan operasi dan pemakaian alat-alat perlengkapan perawatan di rumah sakit salah satunya disebabkan oleh *S. aureus*. Enterotoksin yang diproduksi *S.aureus* dapat menyebabkan keracunan makanan dan menyebabkan sindrom renjat toksik (*toxic shock syndrome*) akibat pelepasan superantigen ke dalam aliran darah (Radji, 2010).

S. aureus dapat hidup pada kulit, mulut, tenggorokan, dan hidup manusia tanpa menimbulkan efek sakit, bila *S.aureus* dapat menembus lapisan terluar epidermis dan menembus membran mukosa maka akan muncul efek sakit. Kerusakan kulit atau rusaknya folikel rambut dan saluran jaringan penghasil keringat menjadi cara *S.aureus* masuk tubuh. Kerusakan jaringan kulit berupa karbunkel mirip seperti furunkel (bisul) sekumpulan bisul benjolan yang berisi nanah dapat menyebabkan kesakitan disertai demam akibat jaringan di bawah kulit terjadi radang dan mengeras (Iskamto, 2009).

4. Identifikasi bakteri

S. aureus merupakan bakteri Gram positif, hasil pengamatan melalui mikroskop pada pewarnaan Gram terlihat morfologi sel bakteri berwarna ungu, bentuk *coccus* bergerombol membentuk menyerupai anggur. Warna ungu yang dihasilkan disebabkan bakteri Gram positif memiliki kandungan peptidoglikan lebih tinggi yang dapat mempertahankan warna kristal violet. Uji enzim katalase menghasilkan hasil positif bergelembung dari gas (O₂) yang diproduksi oleh genus

Staphylococcus. Uji koagulase positif ditunjukkan dengan adanya gumpalan seperti gel yang disebabkan oleh protein ekstraseluler yang diproduksi *S. aureus* (Hayati *et al.*, 2019).

Pengujian dengan media VJA (*Vogel Johnson Agar*) yang ditambahkan kalium telurit koloni bakteri *S. aureus* berbentuk bulat dengan pusat hitam dan memberi warna kuning pada media. Koloni yang berwarna hitam terjadi karena *S. aureus* mereduksi kalium telurit menjadi logam telurium, terbentuk warna kuning di sekitar koloni disebabkan *S. aureus* memfermentasi manitol menjadi asam, indikator merah dalam media berubah menjadi kuning (Tobi *et al.*, 2022). Pengujian menggunakan media *manitol salt agar* (MSA) menunjukkan perubahan dari warna ungu (indikator *Bromocresol-purple*) menjadi warna kuning pada media, hal ini menunjukkan *S. aureus* mampu memfermentasi gula pada larutan manitol (Apriyanthi *et al.*, 2022).

5. Masalah resistensi

Kasus resistensi bakteri *S. aureus* seperti MRSA merupakan strain *S. aureus* yang kebal terhadap antibiotik termasuk methicilin dan antibiotik lain seperti amoksisilin, penisilin, dan sefalosporin (Rahman *et al.*, 2023) Isolat bakteri *S. aureus* dari alat di ruang bedah dengan jumlah koloni 31 koloni MRSA resisten terhadap ampisilin, amoksisilin, tetrasiklin, azitromisin, gentamisin, netilmisin, dan siprofloksacin (Erlin *et al.*, 2020). *S. aureus* ditemukan pada 10 sampel sputum pasien dengan pneumonia resistensi terhadap antibiotik ampisilin-sulbaktam tinggi. Vancomycin merupakan obat pilihan utama (*drug of choice*) yang digunakan untuk terapi pada kasus infeksi yang disebabkan oleh *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Peningkatan penggunaan antibiotik Vancomycin menyebabkan terjadi penurunan sensitivitas sehingga timbul dua galur strain *Staphylococcus aureus* yaitu VRSA (*Vancomycin Resistant Staphylococcus aureus*) dan VISA (*Vancomycin Intermediate Staphylococcus aureus*) (Afifurrahman *et al.*, 2014).

Isolat bakteri *S. aureus* yang berasal dari alat di ruang bedah menunjukkan persentase MRSA yang ditemukan pada meja instrumen 87%, gunting 83%, sprei 67% dan tiang infus 7% dari sampel isolat bakteri *S. aureus* sebanyak 40 koloni. Koloni MRSA berjumlah 31 koloni MRSA menunjukkan ampisilin 93% dengan presentasi resisten tertinggi dibandingkan antibiotik amoksisilin, tetrasiklin, azithromisin, gentamisin, netilmicin, siprofloksacin. Metisilin dan ampisilin merupakan

kelompok antibiotik beta-laktam berspektrum luas yang sering digunakan dalam pengobatan, bakteri yang sering terpapar oleh antibiotik akan menyebabkan bakteri menjadi resisten (Erlin *et al.*, 2020).

D. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk menilai zat antibakteri dalam mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Metode pengujian aktivitas antibakteri sebagai berikut :

1. Metode difusi

Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba terhadap suatu agen antimikroba. Metode difusi dapat dilakukan dengan 5 cara yaitu metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer), *E-test*, *ditch-plate technique*, *Cup-plate technique*, dan *gradient-plate technique* (Pratiwi, 2008).

Difusi cakram merupakan pengukuran aktivitas agen antimikroba terhadap bakteri patogen menggunakan kertas cakram. Metode difusi cakram bersifat kuantitatif, parameter pengujian metode difusi cakram bergantung pada zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram, yang dianggap sebagai kemampuan zat dalam menghambat pertumbuhan suatu bakteri. Semakin luas zona bening yang terbentuk maka semakin kuat daya aktivitas antibakteri. Metode difusi cakram dipilih karena sederhana, praktis, pengujian cepat dan tidak memerlukan peralatan khusus. Kelemahan difusi cakram kurang cocok digunakan untuk mikroorganisme dengan pertumbuhan lambat. Zona bening yang terbentuk dipengaruhi oleh perinkubasi dan inkubasi, inokulasi, dan predifusi (Goetie *et al.*, 2022).

2. Metode dilusi

Metode dilusi secara umum memiliki tujuan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM). Metode dilusi dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Metode dilusi cair menggunakan beberapa konsentrasi pengenceran yang ditambahkan suspensi bakteri. KHM yang ditujukan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan mikroba) (Hertanti *et al.*, 2015). Metode dilusi padat dilakukan dengan cara media agar yang telah ditambahkan bahan uji dimasukkan ke dalam cawan petri, diinokulasi bakteri menggunakan *cotton swab* dengan cara

digores. Parameter yang diamati yaitu pertumbuhan koloni pada media (Wulandari *et al.*, 2022).

E. Ciprofloxacin

Ciprofloxacin merupakan antibiotik golongan fluorokuinolon generasi kedua yang bersifat bakterisidal berspektrum luas yang menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif dan Gram positif. Ciprofloxacin bekerja dengan menghambat replikasi DNA dan transkripsi mRNA dengan mencegah topoisomerase II (DNA gyrase) dan topoisomerase IV (Ningsih *et al.*, 2021). Ciprofloxacin 5 µg pada CLSI 2023 (*Clinical and Laboratory Standards Institute*) diameter zona hambat sensitif ≥ 21 mm konsentrasi ≤ 1 µg/ml, diameter intermediate 16 - 20 mm konsentrasi 2 µg/ml, dan diameter resisten ≤ 15 mm konsentrasi ≥ 4 µg/ml. Ciprofloxacin digunakan dalam pengobatan infeksi saluran kemih, demam tifoid, pneumonia, infeksi pada luka pasca operasi, infeksi saluran kemih, infeksi kulit dan jaringan lunak, dan alternatif untuk pengobatan infeksi MRSA (Thai *et al.*, 2024).

F. Landasan Teori

Masalah resistensi bakteri mendorong pencarian senyawa bioaktif untuk menangani resistensi bakteri. Senyawa bioaktif diproduksi oleh tumbuhan dan mikroba salah satunya adalah mikroba endofit. Mikroba endofit yang dapat dijadikan senyawa bioaktif adalah bakteri endofit. Bakteri endofit merupakan bakteri yang terdapat pada tanaman dan tidak menimbulkan kerugian pada tanaman inangnya. Interaksi mutualisme atau komensalisme terjadi antara bakteri endofit dengan tanaman inang, tanaman inang dilindungi bakteri endofit dari serangan maupun patogen, bakteri endofit mendapat nutrisi dari metabolisme tanaman inang (Purwanto *et al.*, 2014). Bakteri endofit masuk kedalam jaringan tanaman umumnya melalui akar dan bagian tanaman lain seperti bunga, batang, dan daun (Purwaningsih & Wulandari, 2021). Bakteri endofit mengandung $> 90\%$ metabolit sekunder yang sama dengan tanaman inangnya, senyawa bioaktif metabolit sekunder yang dihasilkan bakteri endofit mempunyai kemampuan yang sama dalam mengobati suatu penyakit seperti tanaman inangnya (Anwar & Futra, 2019; Suwarny & Purnama, 2023).

Bunga kembang sepatu merupakan tanaman keluarga *Malvaceae* yang memiliki aktivitas antibakteri. Uji fitokimia yang dilakukan

Rendeng *et al.*, (2020) menunjukkan ekstrak etanol bunga kembang sepatu mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin, dan fenolik. Bunga kembang sepatu mengandung antosianin yang memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri antosianin lebih besar daripada ekstrak bunga kembang sepatu, pada konsentrasi 15% antosianin memberikan daya hambat pada *S.aureus* sebesar 1,194 cm, ekstrak dengan konsentrasi 15% memberikan daya hambat pada *S.aureus* sebesar 1,006 cm (Andriyani *et al.*, 2023).

Hasil pengujian antibakteri diketahui ekstrak metanol terhadap *S.aureus* yaitu konsentrasi 0,25 mg/ml sebesar $10 \pm 0,45$ mm, 0,5 mg/ml sebesar $15 \pm 0,11$ mm, 1 mg/ml sebesar $21 \pm 0,41$ mm, karena mengandung tanin, fenol, dan flavonoid (Sobhy *et al.*, 2017). Ekstrak metanol konsentrasi 0,5mg/ disc, 0,25 mg/ disc, dan 0,125mg/ disc memberikan daya hambat terhadap *S.aureus* sebesar $9,75 \pm 0,76$ mm, $8,96 \pm 0,37$, dan $7,25 \pm 0,26$ mm (Tiwari, 2015). Aktivitas antibakteri bunga kembang sepatu diekstrak menggunakan air mengandung saponin, tanin, dan flavonoid memiliki diameter daya hambat $14,00 \pm 0,90$ mm dan ekstrak metanol $17,00 \pm 0,99$ mm (Kumari & Sharma, 2021).

Batang dan daun tanaman kembang sepatu diisolasi menghasilkan bakteri endofit dan jamur endofit. Batang kembang sepatu menghasilkan 4 isolat bakteri endofit, berdasarkan pemeriksaan mikroskopis keempat bakteri endofit merupakan bakteri Gram positif. Bakteri endofit batang kembang sepatu diujikan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dengan metode difusi cakram (Juyal *et al.*, 2023).

G. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada dapat disusun hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut :

Pertama, terdapat genus bakteri endofit dari hasil isolasi bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L).

Kedua, bakteri endofit dari hasil isolasi bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 25923.

Ketiga, genus bakteri endofit dari isolat bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) memiliki diameter daya hambat yang paling tinggi.