

**ISOLASI BAKTERI-BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN TANAMAN
SUKUN (*Artocarpus altilis*) YANG BERPOTENSI MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* ATCC 25175**



**Diajukan oleh :
Martha Aulia Wardiani
23175066A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
Desember 2021**

**ISOLASI BAKTERI-BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN TANAMAN
SUKUN (*Artocarpus altilis*) YANG BERPOTENSI MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* ATCC 25175**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

**Diajukan oleh :
Martha Aulia Wardiani
23175066A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
Desember 2021**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

**ISOLASI BAKTERI-BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN TANAMAN
SUKUN (*Artocarpus altilis*) YANG BERPOTENSI MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* ATCC 25175**

Oleh :
Martha Aulia Wardiani
23175066A

Dipertahankan didepan Panitai Pengujian Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
Pada tanggal : 16 Desember 2021

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, S.U., M.M., M.Sc

Pembimbing Utama

apt. Vivin Nopiyanti, M.Sc.

Penguji :

1. Dr. Ana Indrayati, M.Si
2. apt. Reslely Harjanti, S.Farm., M.Sc
3. apt. Ghani Nurfiana, M.Farm
4. apt. Vivin Nopiyanti, M.Sc

Pembimbing Pendamping

Desi Purwaningsih, M.Si

1.

3.

2.

4.

PERSEMBAHAN

Imam Syafi'i

“Jika kamu tidak dapat menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menanggung perihnya kebodohan”

Q.S al-Ankabut 64

“Dan tiadalah kehidupan dunia ini melainkan hanya senda gurau dan main-main. Dan sesungguhnya akhirat itulah yang sebenarnya kehidupan, jika saja mereka mengetahui.”

Q.S al-Luqman 14

“Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua orang tuamu”

“Sebaik-baiknya doa adalah doa dari kedua orang tua, banggalah apa yang kamu capai sekarang dan jangan pernah puas atas apa yang kamu terima”

Dengan penuh rasa syukur, saya dapat menyelesaikan karya ini, dan semoga ini bisa menjadi awal keberhasilan dan kesuksesan dari masa depan saya. Oleh karena itu, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT terima kasih atas segala nikmat, kesehatan, kebarokahan, dan keikhlasan yang telah engkau berikan.
2. Keluarga tercinta terutama kepada Bapak, Ibu dan adek saya, kakek dan nenek, Saudara-saudara saya yang telah memberikan motivasi, dukungan dan Do'a sepanjang hari untuk kesuksesan anaknya dan sebagai motivator terbesar bagi saya di dunia dan akhirat.
3. Drs. Budhi Prasetya, Ph.D dan apt. Vivin Nopiyanti, M.Sc, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta nasehat dan saran kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

4. Desi Purwaningsih, M.Si selaku pembimbing pendamping yang memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta nasehat dan saran kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Seluruh dosen, asisten dosen, staf perpustakaan dan staf laboratorium Universitas Setia Budi atas bantuannya selama penulis menempuh skripsi dan studi.
6. Amin Dwi Astuti dan Nia Aisyah sebagai teman saya selama di Laboratorium yang telah membantu dan memberikan memotivasi selama menempuh skripsi ini.
7. Febby, Bambang, Kiki, Dema, Edo, Dzakira, Juli, Ratna yang telah mensupport dan membantu saya selama menempuh skripsi ini.
8. Semua teman-teman S1 Farmasi angkatan 2017.
9. Almamater Universitas Setia Budi, Bangsa, dan Negara.

Thank you all.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil dari pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Desember 2021

A handwritten signature in dark ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke, identifying the author.

Martha Aulia Wardiani

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya yang begitu besar yang selalu menyertai penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ISOLASI BAKTERI-BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN TANAMAN SUKUN (*Artocarpus altilis*) YANG BERPOTENSI MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* ATCC 25175”**. Skripsi ini disusun sebagai hasil dari proses pembelajaran dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA. selaku rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. Apt. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
3. Drs. Budhi Prasetya, Ph.D dan apt. Vivin Nopiyanti, M.Sc, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta nasehat dan saran kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Desi Purwaningsih, M.Si selaku pembimbing pendamping yang memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta nasehat dan saran kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Segenap karyawan laboratorium yang telah membimbing dan membantu selama proses praktikum skripsi ini.
6. Selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk perbaikan skripsi ini
7. Dosen dan karyawan serta teman seprofesi di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu yang telah memberikan doa, cinta, semangat, dukungan baik material maupun spiritual.

9. Keluarga besarku yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan selama proses penulisan skripsi.
10. Teman-teman S1 Farmasi angkatan 2017 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu tersusunnya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang positif untuk perkembangan ilmu Farmasi dan almamater tercinta.

Surakarta, Desember 2021



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
A. Deskripsi Tanaman Sukun	4
1. Habitat tanaman.....	4
2. Kandungan kimia dan manfaat tanaman sukun.....	4
B. Mikroorganisme Endofit.....	5
C. Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	7
1. Pembentukan plak dan karies gigi	7
2. Pengendalian dan pengobatan karies gigi	8
D. Antibiotik	9
E. Landasan Teori.....	9
F. Hipotesis	11
 BAB III METODE PENELITIAN	 12
A. Populasi dan Sampel.....	12
B. Variable Penelitian	12
1. Identifikasi variable utama	12

2.	Klasifikasi variable utama.....	12
3.	Definisi operasional variable utama	13
C.	Alat dan Bahan.....	13
1.	Alat	13
2.	Bahan	13
D.	Jalannya Penelitian	14
1.	Identifikasi tanaman	14
2.	Sterilisasi alat dan bahan.....	15
3.	Pembuatan media.....	15
3.1	<i>Mueller Hinton Agar</i> (MHA).	15
3.2	Nutrien Agar (NA).	15
3.3	<i>Brain Heart Infusion</i> (BHI).....	15
3.4	Media SIM.	15
3.5	Media LIA.....	16
3.6	Media KIA.	16
3.7	Media Sitrat.....	16
3.8	Media Gula-gula.....	16
4.	Isolasi bakteri endofit	17
5.	Identifikasi <i>Bakteri endofit</i>	17
6.	Uji Biokimia Bakteri Endofit	18
6.1	Uji pada medium <i>Sulfida Indol Motility</i> (SIM).	18
6.2	Uji pada medium <i>Kliger Iron Agar</i> (KIA).	18
6.3	Uji pada medium <i>Lysine Iron Agar</i> (LIA).	19
6.4	Uji pada medium Citrat.....	19
6.6	Uji Koagulase.	19
6.7	Uji Fermentasi Gula.....	19
7.	Identifikasi Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175.....	20
7.1	Pewarnaan Gram.....	20
7.2	Uji Katalase.	20
7.3	Uji Fermentasi Gula-gula.	21
8.	Fermentasi bakteri endofit	21
9.	Pengujian aktivitas antibakteri isolat bakteri endofit	21
9.1	Persiapan stok dan pembuatan suspensi bakteri uji.....	21
9.2	Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram. ..	21
E.	Analisis Hasil	22
F.	Skema Penelitian	23
G.	Isolasi Daun Tanaman Sukun (<i>Artocarpus atilis</i>).....	24
H.	Fermentasi Isolat Bakteri Endofit	24
I.	Pewarnaan Gram	25
J.	Uji Biokimia.....	26
K.	Uji Aktivitas Antibakteri	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1.	Isolasi Bakteri Endofit dari Daun Tanaman Sukun.....	28
4.2.	Potensi Daya Antibakteri Isolat-isolat Endofit	32

BAB V PENUTUP	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Morfologi koloni, sel, dan reaksi Gram isolat-isolat bakteri endofit daun tanaman sukun.....	30
Tabel 2. Hasil uji bikimia isolat bakteri endofit daun tanaman sukun	32
Tabel 3. Uji penguat jenis <i>S.mutans</i>	38
Tabel 4. Aktivitas antibakteri*) isolat bakteri endofit terhadap <i>Streptococcus mutans</i>	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Buah dan daun tanaman sukun	4
Gambar 2. Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	7
Gambar 3. Skema penelitian	23
Gambar 4. Isolasi bakteri endofit.....	24
Gambar 5. Fermentasi isolat bakteri endofit	24
Gambar 6. Pewarnaan Gram	25
Gambar 7. Uji Biokimia	26
Gambar 8. Uji aktivitas antibakteri.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Determinasi daun tanaman sukun	53
Lampiran 2. Hasil isolasi Daun Sukun	57
Lampiran 3. Hasil pemurnian isolate bakteri endofit	58
Lampiran 4. Hasil uji pewarnaan Gram bakteri endofit.....	59
Lampiran 5. Hasil uji Biokimia Bakteri endofit	62
Lampiran 6. Hasil supernatan bakteri endofit	71
Lampiran 7. Hasil Uji aktivitas antibakteri dari bakteri endofit kelompok A.....	72
Lampiran 8. Hasil uji aktivitas antibakteri dari bakteri endofit kelompok B.....	72
Lampiran 9. Hasil uji statistic bakteri endofit kelompok A	73
Lampiran 10. Hasil uji statistic bakteri endofit kelompok B	75

ABSTRAK

MARTHA AULIA WARDIANI, 2021. ISOLASI BAKTERI-BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN TANAMAN SUKUN (*Artocarpus altilis*) YANG BERPOTENSI MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* ATCC 25175, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA. Dibimbing apt. Vivin Nopiyanti, M.Sc. dan Desi Purwaningsih, M.Si.

Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup dalam jaringan tanaman, bersifat tidak patogen. Bakteri endofit menghasilkan senyawa bioaktif yang karakternya mirip inangnya. Senyawa bioaktif diperoleh dengan cara mengisolasi dari bakteri endofit. Daun tanaman sukun memiliki khasiat sebagai antibakteri. Penelitian bertujuan untuk memperoleh isolat-isolat bakteri endofit dari daun tanaman sukun yang menunjukkan kemampuan antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

Penelitian dilakukan dengan mengisolasi bakteri endofit kelompok A dari daun muda, masih segar, tidak layu dan bebas hama penyakit; kelompok B dari daun yang cukup tua, yang segar, tidak layu, bebas hama penyakit. Isolate difermentasikan selama 74 jam. Pemisahan antara supernatan dan biomassa menggunakan sentrifuge 5.000 rpm selama 40 menit. Supernatan yang dihasilkan dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram, kontrol negatif berupa cakram yang direndam dalam BHI steril dan kontrol positif menggunakan amoxicillin. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

Hasil penelitian menunjukkan daun tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) dapat diisolasi bakteri endofit dan isolate bakteri endofit yang diperoleh memiliki potensi menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Kelompok A memiliki diameter rerata sebesar 8,74 mm kekuatan daya antibakteri dalam kategori sedang dan kelompok B memiliki diameter rerata sebesar 11,04 mm kekuatan daya antibakteri dalam katagori kuat.

Kata Kunci : Mikroba endofit, *Artocarpus altilis*, *Streptococcus mutans*, antibakteri.

ABSTRACT

MARTHA AULIA WARDIANI, 2021. ISOLATION OF ENDOPHYTE BACTERIA ON BREADFRUIT (*Artocarpus altilis*) LEAVES THAT POTENTIALLY INHIBITED THE GROWTH OF *Streptococcus mutans* ATCC 25175, SKRIPSI, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA. Dibimbing apt. Vivin Nopiyanti, M.Sc. dan Desi Purwaningsih, M.Si.

Endophytic bacteria are bacteria that live in plant tissues and are non-pathogenic. Endophytic bacteria produce bioactive compounds whose characteristics are similar to their host. The bioactive compounds were obtained by isolating them from endophytic bacteria. Breadfruit leaves have antibacterial properties. The aim of the study was to obtain isolates of endophytic bacteria from breadfruit leaves which showed antibacterial activity against *Streptococcus mutans*.

The research was conducted by isolating group A endophytic bacteria from young leaves, still fresh, not wilted and free of pests and diseases; group B from leaves that are quite old, fresh, not wilted, free of pests and diseases. The isolate was fermented for 74 hours. The separation between the supernatant and biomass using a 5,000 rpm centrifuge for 40 minutes. The resulting supernatant was tested for antibacterial activity using the disc diffusion method, negative control in the form of discs immersed in sterile BHI and positive control using amoxicillin. The clear area indicates the inhibition of the growth of microorganisms by antimicrobial agents on the surface of the agar medium.

The results showed that the leaves of the breadfruit plant (*Artocarpus altilis*) could be isolated from endophytic bacteria and the isolates obtained had the potential to inhibit the growth of *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Group A had an average diameter of 8.74 mm, the antibacterial power was in the medium category and group B had a diameter of 8.74 mm. an average of 11.04 mm antibacterial power in the strong category.

Keywords : Endophytic microbes, breadfruit plant leaves, *Streptococcus mutans*, antibacterial.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mikroba endofit dapat berupa jamur dan bakteri. Bagian tanaman yang dapat ditemukan bakteri endofit di antaranya biji, buah, akar, batang, umbi akar, dan daun. Kehadiran mikroba endofit dimulai ketika masuk ke sel, ruang interselular ataupun dalam jaringan vascular kemudian menyebar ke seluruh bagian tanaman inang. Bakteri dan jamur endofit dapat berada pada satu tanaman karena masuk melalui akar, batang, daun, bunga maupun kotiledon (Zulkifli *et al.*, 2018). Kehadiran bakteri endofit memberi manfaat dalam hal penyerapan mineral–mineral dan nutrisi dari dalam tanah yang tidak dapat dilakukan sendiri oleh tanaman inangnya.

Mikroorganisme endofit dapat ditemukan di hampir setiap tanaman di bumi. Organisme ini berada di dalam jaringan hidup tanaman dan saling bersimbiosis dengan tanaman inangnya (Pongantung *et al.*, 2015). Hubungan antara bakteri endofit dan tanaman inangnya merupakan suatu bentuk simbiosis mutualisme yang saling menguntungkan (Kurnia *et al.*, 2014). Beberapa mikroba endofit telah berhasil diisolasi dari berbagai tanaman seperti, cengkeh, sirih hijau, srikaya, cendana, binahong, sambung nyawa, dan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber biologis zat antibakteri (Sepriani *et al.*, 2017; Purwanto *et al.*, 2014; Zulkifli *et al.*, 2018; Antriana, 2017; Nursulistyarini dan Ainy, 2014; Simarmata *et al.*, 2007).

Indonesia memiliki sejumlah jenis tanaman yang dapat dikembangkan manfaatnya dalam bidang pengobatan. Tanaman sukun dikenal secara luas oleh masyarakat di berbagai daerah. Manfaat dari tanaman ini untuk pengobatan berbagai macam penyakit seperti kolesterol, kencing manis, dan diabetes belum banyak diketahui. Kemampuan tumbuh tanaman sukun yang melimpah di daerah tropis (seperti di Indonesia) berpeluang untuk dikembangkan manfaatnya sebagai bahan dasar pembuatan obat antibakteri. Daun merupakan salah satu bagian tumbuhan yang kerap dimanfaatkan sebagai obat-obatan herbal (Mardiana, 2013).

Daun tanaman sukun berkhasiat sebagai sumber zat antibakteri karena memiliki kandungan flavonoid, tannin, dan saponin (Wulaisfan dan Hasnawati, 2017).

Bakteri endofit merupakan sumber senyawa bioaktif (metabolit sekunder). Senyawa-senyawa bioaktif yang dihasilkan bermanfaat sebagai zat antibakteri, antifungi, antikanker, antiinflamasi, antimalaria, atau antivirus. Izza (2011) menyebutkan bahwa isolasi mikroba endofit yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang sama atau mirip dengan tanaman inang membuka peluang ditemukannya sumberdaya hayati penghasil bahan obat selain antibiotika. Cara yang mudah untuk memperoleh metabolit sekunder dengan menumbuhkan bakteri endofit tanpa perlu mengekstrak dari tanaman inangnya (Simarmata *et al.*, 2007).

Penyakit yang sering dijumpai di Indonesia adalah gangguan penyakit gigi dan mulut, karies gigi merupakan masalah utama kesehatan gigi pada anak-anak. *Streptococcus mutans* adalah bakteri utama penyebab karies gigi. Mekanisme terjadinya karies diawali ketika pasien banyak mengonsumsi makanan yang mengandung gula dan karbohidrat. Bakteri *Streptococcus mutans* memfermentasikan gula tersebut menjadi senyawa bersifat asam. Timbunan asam menyebabkan hilangnya mineral pada gigi. Rongga gigi adalah hasil dari kehilangan mineral ini dan pada akhirnya dapat merusak seluruh gigi.

Pencegahan karies gigi dapat dilakukan dengan tindakan preventif dengan cara mekanis dan kimiawi yaitu dengan menyikat gigi menggunakan pasta gigi. Penggunaan ekstrak tanaman bersifat antibakteri pada pasta gigi patut dipertimbangkan karena merupakan bahan alami yang bersumber dari tanaman dan tersedia melimpah di Indonesia. Masfufah *et al.* (2019) melaporkan isolat bakteri endofit dari daun tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang memiliki aktivitas sebesar 4,18 mm dan *Salmonella typhi* memiliki aktivitas sebesar 7,64 mm. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menemukan isolat-isolat yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies yaitu bakteri *Streptococcus mutans*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dirumusan masalah dari penelitian ini :

Pertama, apakah daun tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) dapat diisolasi untuk menghasilkan isolat bakteri endofit?

Kedua, apakah isolat-isolat bakteri endofit daun tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 serta berapakah diameter daya hambat yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini yaitu memperoleh isolat-isolat bakteri endofit dari daun tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) yang menunjukkan kemampuan antibakteri secara bermakna terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175 serta mengetahui diameter daya hambat yang dapat dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi manfaat berupa informasi dasar tentang kehadiran bakteri endofit pada daun tanaman sukun yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies gigi. Isolat bakteri endofit diharapkan mampu memproduksi zat bioaktif yang dapat digunakan sebagai bahan penyusun dalam pembuatan sediaan pasta gigi untuk mencegah karies gigi