

**SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL PERAK
(Ag) MENGGUNAKAN EKSTRAK KAYU ANGIN (*Usnea sp.*)
DENGAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

SKRIPSI



Disusun Oleh:

Siti Ambar Juliah

22110024

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2026**

**SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL PERAK
(Ag) MENGGUNAKAN EKSTRAK KAYU ANGIN (*Usnea sp.*)
DENGAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

SKRIPSI

Oleh:

Siti Ambar Juliah

22110024

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
PADANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Sintesis Dan Uji Antibakteri Nanopartikel Perak (Ag) Menggunakan Ekstrak Kayu Angin (*Usnea sp*) Dengan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Nama Mahasiswa : Siti Ambar Juliah

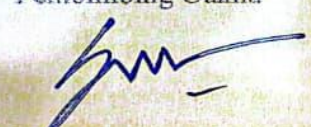
Nomor Induk Mahasiswa : 22110024

Program Sarjana : Program Studi Farmasi Program Sarjana

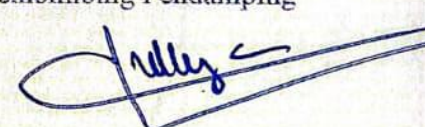
Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan panitia sidang ujian akhir sarjana pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat dan dinyatakan lulus pada **11 Juli 2026**

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Prof. Dr. Apt. Erizal Zaini S.Si, M.Si
NIP. 19730410199821001

Pembimbing Pendamping


Apt. Uly Chairunisa, M. Farm
NIDN. 1017118805

Mengetahui

Dekan Fakultas Farmasi

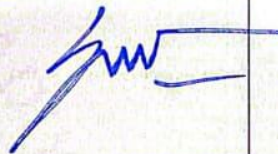

(Apt. Ridha Elvina, M. Farm)
NIDN. 0328078701

Ketua Program Studi Farmasi Program
Sarjana


(Apt. Rida Rosa, M. Farm)
NIDN. 1024048603

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan penguji sidang komprehensif Fakultas
Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Pada Sabtu, 11 Juli 2026

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dedi Satria, S.Si, M.Eng, Ph.D	Ketua	
2	Prof. Dr. Apt. Erizal Zaini., M.Si	Penguji 1	
3	Apt. Uly Chairunisa, M.Farm	Penguji 2	
4	Apt. Rida Rosa, M.Farm	Penguji 3	
5	Apt. Ridha Elvina, M.Farm	Penguji 4	

RIWAYAT HIDUP

Siti Ambar Julia adalah nama penulis Skripsi ini yang akrab di sapa dengan Ambar, lahir di Kembang Tanjung pada tanggal 24 juli 2004. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan suami istri bernama Mulyadi, S.IP dan Hera Wati. Penulis Memiliki adik perempuan bernama Anjelia Anggraini yang sedang berkuliah di Palembang dan adik laki-laki yang masih duduk di bangku SMA.

Penulis memulai pendidikan formalnya dimulai dari SDN Kembang Tanjung (lulus tahun 2016), kemudian melanjutkan ke SMP Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas Lubuklinggau (lulus tahun 2019), lalu melanjutkan SMK Yadika Lubuklinggau (lulus tahun 2022).

Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis aktif mengikuti kegiatan akademik maupun organisasi kemahasiswaan sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan kepemimpinan, komunikasi, dan kepedulian sosial. Pada periode 2024–2025, penulis dipercaya menjadi Anggota Bidang Sosial pada Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Melalui organisasi tersebut, penulis memperoleh pengalaman dalam merancang dan melaksanakan berbagai kegiatan sosial, bekerja sama dalam tim, serta mengembangkan rasa tanggung jawab dan jiwa kepemimpinan.

Dengan bekal pengalaman akademik dan organisasi tersebut, penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) di Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Siti Ambar Juliah
Nomor Induk Mahasiswa : 22110024
Judul Skripsi : Sintesis Dan Uji Antibakteri Nanopartikel Perak (Ag) Menggunakan Ekstrak Kayu Angin (*Usnea sp*) Dengan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Dengan ini menyatakan bahwa:

- Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dari unsur plagiarisme, dan beserta data seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya.
- Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut kepada Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat untuk dimanfaatkan dalam kepentingan akademik

Padang, 11 Juli 2026



Siti Ambar Juliah

HALAMAN PENGHARGAAN

Dengan penuh rasa syukur, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, kasih karunia, kesehatan, kekuatan, serta penyertaan-Nya yang tiada henti. Hanya karena kehendak dan pertolongan-Nya, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana. Perjalanan dalam menyusun karya ilmiah ini bukanlah perjalanan yang mudah. Ada begitu banyak proses yang harus dilalui, mulai dari rasa lelah, keraguan, kegagalan, hingga berbagai tantangan yang sempat membuat langkah terasa berat. Namun, di setiap kesulitan selalu ada jalan yang Tuhan bukakan melalui doa, kasih sayang, dan dukungan dari orang-orang luar biasa yang senantiasa hadir di sisi penulis. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada mereka yang telah menjadi bagian penting dalam setiap langkah perjalanan ini.

Teruntuk kedua orang tua tercinta, terima kasih yang tak terhingga atas kasih sayang yang begitu tulus dan tidak pernah mengenal batas. Terima kasih atas setiap doa yang tidak pernah putus dipanjatkan, setiap tetes keringat yang menjadi bukti perjuangan, serta setiap pengorbanan yang dilakukan tanpa pernah mengharapkan balasan. Kalian adalah alasan terbesar mengapa penulis terus berjuang dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap rintangan. Tidak ada untaian kata yang mampu menggambarkan betapa besar cinta, pengorbanan, dan jasa yang telah diberikan. Skripsi ini bukanlah sekadar hasil kerja keras penulis, tetapi juga merupakan buah dari doa, harapan, dan perjuangan yang telah Ayah dan Ibu titipkan selama ini. Semoga pencapaian sederhana ini dapat menjadi kebanggaan kecil dan sedikit menghadirkan kebahagiaan atas segala pengorbanan yang telah kalian berikan.

Kepada adik perempuan dan adik laki-laki tersayang, Anjelia Anggraini dan Rahmat Akbar Hepriyadi, terima kasih karena selalu menjadi bagian dari tempat pulang yang penuh kehangatan. Terima kasih atas setiap perhatian, doa, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan, baik melalui kata-kata sederhana maupun kehadiran yang selalu menguatkan. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, menemani di saat lelah, dan mengingatkan bahwa penulis tidak pernah berjuang sendirian. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan bagi penulis untuk terus bangkit ketika keadaan terasa begitu sulit.

Terakhir, penghargaan ini penulis persembahkan untuk diri sendiri. Terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan ketika keadaan terasa berat, tetap melangkah meskipun dihantui rasa takut, lelah, dan keraguan, serta tidak menyerah

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

walaupun berkali-kali harus menghadapi kegagalan. Terima kasih karena telah terus belajar menjadi pribadi yang lebih kuat, lebih sabar, dan lebih percaya bahwa setiap proses memiliki waktunya sendiri. Menyelesaikan pendidikan selama 3 tahun 9 bulan bukanlah sekadar tentang menghitung lamanya waktu, tetapi tentang setiap air mata yang berhasil disembunyikan, setiap rasa lelah yang dipeluk dengan ikhlas, setiap doa yang dipanjatkan dalam diam, dan setiap langkah kecil yang akhirnya mengantarkan penulis sampai pada titik ini. Tidak semua perjalanan berjalan sesuai rencana, namun setiap proses telah membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih dewasa dan lebih menghargai arti perjuangan.

Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa tidak ada usaha yang benar-benar sia-sia. Setiap doa yang dipanjatkan dengan penuh harapan, setiap perjuangan yang dijalani dengan kesabaran, dan setiap pengorbanan yang dilakukan dengan keikhlasan akan menemukan jalannya menuju hasil yang indah pada waktu yang telah ditentukan oleh Tuhan. Semoga skripsi ini menjadi awal dari perjalanan yang lebih baik, membawa manfaat bagi banyak orang, serta menjadi langkah kecil menuju cita-cita dan impian yang lebih besar di masa depan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa perjalanan ini tidak mungkin dapat diselesaikan seorang diri. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, dan semangat, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbil'alamin dan puji syukur kehadiran Allah ta'ala yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia, dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad salallahu'alaihi wassalam, yang menjadi teladan bagi umat manusia. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Judul Skripsi ini adalah Sintesis dan Uji Antibakteri Nanopartikel Perak (Ag) Menggunakan Ekstrak Kayu Angin (*Usnea sp.*) dengan Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Dalam pembuatan proposal ini, penulis memperoleh banyak dukungan, arahan, dan motivasi dari berbagai sumber. Dengan demikian, penulis ingin mengungkapkan rasa syukur yang mendalam kepada:

1. Ibu Apt. Ridha Elvina, M.Farm selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dedikasi, kepemimpinan, serta komitmen Ibu dalam menciptakan lingkungan akademik yang kondusif sehingga penulis dapat menempuh pendidikan dengan baik hingga menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Apt. Rida Rosa, M.Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, yang telah memberikan arahan, dukungan, serta pelayanan akademik yang baik selama penulis menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr Apt Erizal Zaini, S.Si M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah dengan penuh kesabaran meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas setiap arahan, ilmu pengetahuan, masukan, kritik yang membangun, serta motivasi yang senantiasa diberikan kepada penulis. Semoga segala kebaikan dan ilmu yang telah

diberikan menjadi amal ibadah yang mendapat balasan terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa.

4. Ibu Apt. Ully Chairunisa, M.Farm selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang dengan penuh perhatian dan ketelitian telah memberikan bimbingan, saran, dukungan, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dalam memberikan masukan yang membangun, koreksi yang sangat berarti, serta motivasi yang membuat penulis tetap semangat menyelesaikan setiap tahapan penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Apt. Dini Rizki Amalia, M.Farm selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah dengan penuh perhatian, kesabaran, dan kepedulian mendampingi penulis selama menjalani proses perkuliahan. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala arahan, nasihat, motivasi, serta dukungan yang telah Ibu berikan, baik dalam bidang akademik maupun dalam memberikan semangat kepada penulis untuk terus berkembang dan menyelesaikan studi dengan sebaik-baiknya.
6. Semua dosen serta segenap analis laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan arahan. Ilmu tersebut menjadi wadah untuk menyalurkan inspirasi yang membantu menyelesaikan penyusunan dan penulisan skripsi ini.
7. Kedua orang tua saya, Ayahanda tercinta, Mulyadi, S.IP., dan Ibunda tercinta, Hera Wati, yang merupakan sumber kekuatan, semangat, dan inspirasi terbesar dalam kehidupan penulis. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas cinta dan kasih sayang yang tidak pernah berkurang, doa yang selalu mengiringi setiap langkah, serta setiap pengorbanan yang telah diberikan tanpa mengenal lelah demi masa depan penulis. Terima kasih karena selalu percaya pada penulis, menjadi tempat pulang di setiap keadaan, dan tidak pernah berhenti memberikan dukungan, baik secara moral, material, maupun spiritual. Setiap pencapaian yang penulis raih hari ini tidak akan pernah terlepas dari perjuangan, ketulusan, dan keikhlasan Ayah dan Ibu. Semoga skripsi ini menjadi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

salah satu bentuk kecil dari rasa syukur dan bakti penulis atas segala pengorbanan yang telah diberikan.

8. Adik tercinta, Anjelia Anggraini dan Rahmat Akbar Hepriyadi, yang selalu menjadi penyemangat dalam setiap langkah perjuangan penulis. Terima kasih atas kasih sayang, perhatian, doa, serta dukungan yang selalu diberikan, baik melalui kehadiran, canda tawa, maupun semangat sederhana yang mampu menguatkan penulis di tengah berbagai tantangan selama menempuh pendidikan. Kehadiran kalian menjadi pengingat bagi penulis untuk terus berusaha menjadi pribadi yang lebih baik dan menjadi teladan yang dapat dibanggakan. Semoga kebersamaan, kasih sayang, dan ikatan persaudaraan yang kita miliki senantiasa terjaga, serta semoga kalian dapat meraih setiap impian dan cita-cita dengan penuh keberhasilan.
9. Untuk Karisma Fitri Diandika, Terima kasih karena telah menjadi sosok yang selalu berusaha memahami, mendengarkan, dan hadir tanpa harus diminta. Dalam setiap tawa, cerita, bahkan di saat-saat sulit, kamu menunjukkan bahwa persahabatan bukan hanya tentang kebersamaan, tetapi juga tentang saling menguatkan ketika dunia terasa tidak baik-baik saja. Jika suatu hari nanti jalan hidup membawa kita ke arah yang berbeda, semoga kenangan tentang persahabatan ini tetap menjadi rumah yang selalu bisa kita kenang dengan senyuman. Terima kasih telah menjadi bagian dari cerita yang begitu berarti. Semoga persahabatan ini tidak lekang oleh waktu, jarak, ataupun keadaan.
10. Untuk Rahel Larasica, Hidup mempertemukan banyak orang, tetapi hanya sedikit yang benar-benar mampu tinggal di hati. Kamu adalah salah satu dari sedikit itu. Bersamamu, aku belajar bahwa persahabatan bukan tentang siapa yang paling lama mengenal, tetapi tentang siapa yang tetap bertahan ketika keadaan berubah. Kamu mengajarkan arti ketulusan melalui tindakan-tindakan sederhana yang mungkin tidak pernah kamu sadari, namun memiliki makna yang begitu besar. Jika suatu saat nanti kita tidak lagi memiliki banyak waktu untuk bertemu seperti sekarang, semoga doa-doa kita tetap saling menemukan. Sebab persahabatan sejati tidak diukur dari seberapa sering bersama, melainkan dari seberapa tulus kita saling mendoakan dan menjaga satu sama lain, meski dipisahkan oleh jarak dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

waktu. Terima kasih telah menjadi alasan mengapa perjalanan ini terasa lebih indah. Semoga Tuhan selalu menjaga setiap langkahmu dan menghadirkan kebahagiaan yang tidak pernah habis dalam hidupmu. Persahabatan ini akan selalu menjadi salah satu cerita terbaik yang akan terus aku simpan di dalam hati.

11. Sahabat terkasih dalam grup YCCA, yaitu Nikar Radila, Muthia Rahmi, dan Cindy Amelda, yang telah menjadi bagian istimewa dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan. Penulis mengucapkan terima kasih atas kebersamaan, persahabatan, doa, dukungan, serta semangat yang tidak pernah berhenti diberikan. Terima kasih telah hadir sebagai tempat berbagi cerita, bertukar pikiran, saling menguatkan di setiap proses, serta menemani penulis melewati berbagai suka dan duka selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Setiap tawa, motivasi, dan kenangan yang telah kita lalui bersama menjadi bagian yang sangat berharga dan akan selalu penulis kenang. Semoga persahabatan yang telah terjalin dengan penuh kehangatan ini senantiasa terjaga, dan semoga kita semua diberikan kemudahan dalam meraih cita-cita, kesuksesan, serta kebahagiaan di masa depan.
12. Seluruh teman-teman Angkatan 2022 Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis. Penulis mengucapkan terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, semangat, serta berbagai pengalaman berharga yang telah kita lalui bersama selama masa perkuliahan. Terima kasih atas setiap bantuan, dukungan, diskusi, dan motivasi yang diberikan, baik dalam kegiatan akademik maupun di luar perkuliahan.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, motivasi, serta berbagai bentuk kebaikan selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Meskipun nama-nama tersebut tidak tercantum secara langsung, setiap perhatian, bantuan, dan kontribusi yang diberikan memiliki arti yang sangat besar bagi penulis. Penulis meyakini bahwa setiap kebaikan, sekecil apa pun, telah menjadi bagian penting dalam mengantarkan penulis hingga mencapai tahap ini.

14. Terakhir, penghargaan ini penulis persembahkan untuk diri sendiri Siti Ambar Juliah yang telah memilih untuk tetap bertahan hingga sejauh ini. Terima kasih karena tidak menyerah, meskipun berkali-kali dihampiri rasa lelah, kecewa, takut, dan ragu. Terima kasih karena tetap bangkit setiap kali kegagalan datang, tetap melangkah ketika jalan terasa begitu berat, dan tetap percaya bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan penuh kesungguhan akan menemukan hasil terbaik pada waktunya. Terima kasih karena telah berani bermimpi, terus belajar, menerima setiap kekurangan, dan tidak pernah berhenti memperbaiki diri. Menyelesaikan pendidikan ini bukanlah akhir dari perjalanan, melainkan awal dari tanggung jawab dan langkah baru untuk menggapai cita-cita yang lebih besar. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap perjuangan yang dijalani dengan penuh keikhlasan, kesabaran, dan doa tidak akan pernah sia-sia. Tetaplah rendah hati dalam setiap keberhasilan, kuat dalam setiap cobaan, dan yakin bahwa Tuhan selalu memiliki rencana terbaik bagi setiap hamba-Nya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan skripsi ini. Diharapkan, skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, terutama di bidang farmasi. Sebagai penutup, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah berperan dalam penyelesaian skripsi ini.

Padang, 26 Juni 2026



Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggambar, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

ABSTRAK

SYNTHESIS AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SILVER NANOPARTICLES (Ag) USING KAYU ANGIN (*Usnea* sp.) EXTRACT AGAINST *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

By:

Siti Ambar Juliah

22110024

Staphylococcus aureus is a pathogenic bacterium responsible for various infectious diseases and increasing antibiotic resistance. This study aimed to synthesize silver nanoparticles (Ag) using kayu angin (*Usnea* sp.) extract through a *green synthesis* approach and evaluate their antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. The extract was obtained by methanol maceration, followed by phytochemical screening, synthesis of silver nanoparticles using AgNO₃, and antibacterial testing using the disc diffusion method at concentrations of 1, 2, and 3 mg/mL. Data were analyzed using One-Way ANOVA. The formation of silver nanoparticles was indicated by a color change to dark brown. The synthesized nanoparticles exhibited stronger antibacterial activity than the crude extract, with the highest inhibition zone of 5.95 mm at 3 mg/mL, categorized as moderate. Statistical analysis showed a significant difference among silver nanoparticle treatments ($p = 0.022$), whereas the extract showed no significant difference ($p = 0.652$). In conclusion, kayu angin (*Usnea* sp.) extract can be used for the green synthesis of silver nanoparticles with antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.

Keywords: *Usnea* sp., silver nanoparticles (Ag), *green synthesis*, antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggarap, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

ABSTRAK

SINTESIS DAN UJI ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL PERAK (Ag) MENGUNAKAN EKSTRAK KAYU ANGIN (*Usnea sp.*) DENGAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Oleh:

Siti Ambar Juliah

22110024

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen penyebab berbagai infeksi yang semakin sulit ditangani akibat meningkatnya resistensi terhadap antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanopartikel perak (Ag) menggunakan ekstrak kayu angin (*Usnea sp.*) melalui metode *green synthesis* serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan metanol, kemudian dilakukan skrining fitokimia, sintesis nanopartikel perak menggunakan AgNO_3 , dan uji antibakteri dengan metode difusi cakram pada konsentrasi 1, 2, dan 3 mg/mL. Data dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan terbentuknya nanopartikel perak yang ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat kehitaman. Nanopartikel perak memiliki aktivitas antibakteri lebih baik dibandingkan ekstrak, dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 3 mg/mL sebesar 5,95 mm (kategori sedang). Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan pada nanopartikel perak ($p = 0,022$), sedangkan ekstrak tidak ada perberbedaan signifikan ($p = 0,652$). Disimpulkan bahwa ekstrak kayu angin (*Usnea sp.*) berhasil digunakan dalam sintesis nanopartikel perak yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: *Usnea sp.*, nanopartikel perak (Ag), *green synthesis*, antibakteri, *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PENGHARGAAN.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 KEASLIAN PENELITIAN.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	6
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kayu Angin (<i>Usnea sp.</i>).....	7
2.2 Asam Usnat (Usnic Acid).....	9
2.3 Perak Nitrat (AgNO ₃).....	10
2.4 Nanopartikel	11
2.5 Sintesis Nanopartikel Perak.....	12
2.6 Ekstraksi	12

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

2.7 Macam-Macam Metode Ekstraksi.....	13
2.7.1 Maserasi	13
2.7.2 Refluks (<i>Reflux Extraction</i>)	14
2.7.3 Sokletasi (<i>Soxhlet Extraction</i>)	15
2.7.4 Perkolasi.....	16
2.7.5 Ekstraksi Berbantuan Ultrasonik (<i>Ultrasound-Assisted Extraction / UAE</i>)	17
2.7.6 Ekstraksi Microwave (<i>Microwave-Assisted Extraction / MAE</i>)	18
2.8 Metode Maserasi	20
2.8.1 Pelarut	20
2.9 Rotary Evaporator	21
2.10 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.11 Antibakteri.....	23
2.11.1 Difusi Cakram.....	23
2.12 Kerangka Konsep	26
2.13 Hipotesis Penelitian	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Desain Penelitian	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.3 Alat dan Bahan	28
3.3.1 Alat Penelitian.....	28
3.3.2 Bahan Penelitian	29
3.4 Prosedur Penelitian.....	29
3.4.1 Preparasi Sampel.....	29
3.4.2 Ekstraksi Sampel.....	29
3.4.3 Pemekatan Ekstrak dengan <i>Rotary Evaporator</i>	31
3.4.4 Uji Fitokimia.....	31
3.4.5 Sintesis Nanopartikel Perak (AgNPs).....	32
3.5 Variabel Penelitian	33
3.6 Uji Aktivitas Antibakteri	33
3.6.1 Sterilisasi Alat	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

3.6.2. Persiapan Media Uji	34
3.6.3. Persiapan Kultur Bakteri.....	34
3.6.4 Pembuatan Larutan McFarland 0,5%	34
3.6.5 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.....	34
3.6.6 Uji Difusi Cakram (Disc Diffusion Method).....	34
3.7 Skema Langkah Kerja	36
3.8 Analisis Data	37
3.9 Jadwal Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penyiapan Sampel.....	38
4.2 Hasil Ekstraksi Sampel.....	39
4.3 <i>Skrining Fitokimia Ekstrak Usnea sp.</i>	40
4.4 Hasil Sintesis Nanopartikel Perak	42
4.5 Uji Aktivitas Antibakteri	43
4.6 Analisis Data	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Identifikasi Tanaman.....	55
Lampiran 2. Surat Keterangan Nama Bakteri	56
Lampiran 3. Skema Kerja Penelitian.....	57
Lampiran 4. Perhitungan Sintesis Nanopartikel Perak.....	58
Lampiran 5. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Kayu Angin.....	61
Lampiran 6. Hasil Uji Antibakteri Sintesis Nanopartikel perak	63
Lampiran 7. Hasil perhitungan statistik dengan analisa <i>One Way ANOVA</i>	65

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta atau penerbit. Kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	3
Tabel 2. Rentang Zona Hambat.....	25
Tabel 3. Formulasi Sintesis Nanopartikel Perak (AgNPs)	32
Tabel 4. Hasil <i>Skrining Fitokimia</i> Ekstrak <i>Usnea sp</i>	40
Tabel 5. Hasil Sintesis Nanopartikel Perak	42
Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Angin.....	44
Tabel 7. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sintesis Nanopertikel Perak	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kayu Angin.....	7
Gambar 2. Struktur Asam Usnat (Usnic Acid).....	9
Gambar 3. Struktur AgNO ₃	10
Gambar 4. Kristal AgNO ₃	11
Gambar 5. Alat Rotary.....	21
Gambar 6. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	22
Gambar 7. Rumus Perhitungan Diameter Zona Hambat.....	24
Gambar 8. Kerangka Konsep.....	26
Gambar 9. Simplisia Kering Kayu Angin (<i>Usnea sp.</i>).....	39
Gambar 10. Perendaman Sampel <i>Usnea sp.</i> dengan Pelarut Metanol.....	40
Gambar 11. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Kayu Angin (a) Replikasi 1, (b) Replikasi 2, (c) Replikasi 3, dan (a) kontrol positif + kontrol negatif	45
Gambar 12. Hasil Uji Antibakteri Sintesis Nanopartikel Perak (a) Replikasi 1, (b) Replikasi 2, (c) Replikasi 3	47

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Nama	Halaman
Ag	Silver / Perak	1,2,3
AgNPs	Silver Nanoparticles / Nanopartikel Perak	1-4, 21-22, 29-34
AgNO ³	Silver Nitrate / Perak Nitrat	19-20, 33-34
UAE	Ultrasound-Assisted Extraction	15.16
MAE	Microwave-Assisted Extraction	16-17
Usnea sp.	Nama ilmiah tumbuhan kayu angin	1, 8-10, 22-29
NA	Nutrient Agar	29, 33-34
HCL	Asam Klorida	32-33
MRSA	Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus	3
v/v	Volume per Volume	33

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Penggunaan tanaman obat sebagai pengobatan tradisional telah lama menjadi bagian penting dalam budaya kesehatan masyarakat Indonesia. Salah satu bahan alam yang banyak dimanfaatkan adalah *Usnea* sp. atau kayu angin, yang mengandung asam usnat, senyawa golongan dibenzofuran dengan aktivitas antibakteri, antijamur, antiinflamasi, antitumor, dan antioksidan [1]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metabolit *Usnea*, khususnya asam usnat, mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen, termasuk *Staphylococcus aureus*. Peningkatan resistensi antibiotik pada bakteri ini, seperti MRSA (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*), mendorong pengembangan agen antibakteri alternatif yang lebih aman dan efektif [1] [10]. Selain berpotensi sebagai antibakteri alami, asam usnat juga dapat dimanfaatkan sebagai komponen pendukung dalam sintesis nanopartikel perak (AgNPs) [2]. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak *Usnea* dapat digunakan dalam produksi AgNPs secara biologis dan menunjukkan aktivitas antibakteri yang baik [3][4].

Perkembangan nanoteknologi menghadirkan nanopartikel perak (AgNPs) sebagai material antibakteri dengan mekanisme kerja yang beragam, seperti pelepasan ion perak, kerusakan membran sel, dan induksi stres oksidatif, sehingga sulit dilawan oleh bakteri [5] [7]. Penggabungan AgNPs dengan senyawa bioaktif alami seperti asam usnat diperkirakan memberikan efek sinergis berupa peningkatan stabilitas, ketersediaan hayati, dan efektivitas antibakteri [6]. Namun, metode sintesis kimia AgNPs umumnya berpotensi toksik dan kurang ramah lingkungan. Oleh karena itu, pendekatan *green synthesis* dikembangkan dengan memanfaatkan senyawa bioaktif dari bahan alam sebagai agen pereduksi dan penstabil yang lebih aman, ekonomis, dan efisien [6] [8]. Efektivitas AgNPs hasil sintesis hijau diperkirakan berasal dari kombinasi aksi ion perak dan biomolekul seperti asam usnat yang melapisi permukaan nanopartikel [5].

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif penyebab berbagai infeksi pada manusia. Struktur dinding selnya yang kaya peptidoglikan membuat bakteri ini rentan terhadap senyawa bioaktif tertentu, seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin [9]. Sejumlah penelitian telah berhasil mensintesis AgNPs menggunakan berbagai ekstrak tumbuhan, namun belum ada yang memanfaatkan ekstrak kayu angin (*Usnea* sp.) sebagai agen pereduksi sekaligus penstabil. Selain itu, belum terdapat penelitian yang secara khusus menguji aktivitas antibakteri AgNPs berbasis *Usnea* terhadap *S. aureus* serta menelaah kemungkinan efek sinergis antara asam usnat dan ion perak [11]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mensintesis AgNPs menggunakan ekstrak asam usnat (*Usnea* sp.) secara ramah lingkungan, mengkarakterisasi sifat fisikokimianya, serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* sebagai alternatif material antibakteri yang lebih aman dan efektif.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimanakah proses pembuatan nanopartikel perak (AgNPs) menggunakan ekstrak asam usnat (*Usnea* sp.) melalui metode sintesis hijau?
2. Apakah nanopartikel perak yang disintesis dengan ekstrak asam usnat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3 KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Deskripsi	Penelitian Sebelumnya		Rencana penelitian
Penelitian	Rahmawati, N. dkk (2023)	Erizal Zaini, (2024)	Siti Ambar Juliah (2025)
Judul	Sintesis Nanopartikel perak (AgNPs) Menggunakan Ekstrak Daun Sirih (<i>Piper betle</i>) dan Uji Aktivitas Antibakteri terhadap <i>E. coli</i> & <i>S. aureus</i>	Biogenic Synthesis of Silver Nanoparticles Using Maclurodendron Porteri Extract and Their Antimicrobial and Cytotoxic Activities	Sintesis dan Uji Antibakteri Nanopartikel Perak (Ag) Menggunakan Ekstrak Kayu Angin (<i>Usnea sp.</i>) dengan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
Variabel	Variabel bebas: Konsentrasi ekstrak daun sirih; Variabel terikat: ukuran nanopartikel dan aktivitas antibakteri	Variabel bebas: Konsentrasi AgNO ₃ (1,5, dan 10 mM); Variabel Terikat: Ukuran nanopartikel, rendemen, zona hambat bakteri, viabilitas sel kanker; Variabel kontrol: Kontrol negatif (air deionisasi), kontrol	Variabel bebas: Konsentrasi ekstrak kayu angin; Variabel terikat: ukuran AgNPs dan daya hambat terhadap <i>S. aureus</i> ; Variabel kontrol: Kontrol positif kloramfenikol

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara fisik, tanpa izin tertulis dari Universitas Sumatera Barat. Kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

		positif (<i>streptomisin/amoksisilin</i>) kondisi ekstrak UAE	
Metode	Sintesis green synthesis; Karakterisasi Uv-Vis & FTIR; Uji antibakteri metode difusi cakram	Ekstrak <i>M. porteri</i> menggunakan ultrasound assisted extraction (UAE); sintesis AgNP dengan menambahkan ekstrak ke larutan AgNO ₃ (1-10 mM); Uji antibakteri terhadap <i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i>	Green synthesis menggunakan ekstrak kayu angin; Uji antibakteri difusi cakram
Hasil	AgNPs terbentuk ukuran ~20-40 nm; Aktivitas antibakteri kuat terhadap <i>S. aureus</i> & <i>E. coli</i> pada konsentrasi tinggi	AgNP berhasil terbentuk dan stabil (zeta -50,5 mV); Aktivitas antibakteri: zona hambat untuk <i>S. aureus</i> = 8,5 ± 0,45 mm; Ekstrak <i>M. porteri</i> tidak memiliki aktivitas antibakteri; AgNP tidak toksik (viabilitas sel >85%)	Nanopartikel perak (AgNPs) berhasil disintesis menggunakan ekstrak kayu angin (<i>Usnea</i> sp.) melalui metode <i>green synthesis</i> , ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi cokelat kehitaman. Ekstrak <i>Usnea</i> sp. menghasilkan rata-rata zona hambat 2,75; 3,10; dan 3,40 mm, sedangkan AgNPs menghasilkan 4,80; 5,55; dan 5,95 mm pada konsentrasi 1, 2, dan 3 mg/mL. Uji One Way ANOVA

menunjukkan AgNPs memiliki perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan ($p = 0,022$), sedangkan ekstrak *Usnea* sp. tidak ($p = 0,652$). Hasil ini menunjukkan bahwa sintesis AgNPs meningkatkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagai seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari pencipta untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui proses pembuatan nanopartikel perak (AgNPs) Menggunakan ekstrak asam usnat (*Usnea sp.*) melalui metode sintesis hijau.
2. Mengetahui efektifitas nanopartikel perak yang disintesis dengan ekstrak asam usnat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

1. Penelitian ini memberikan tambahan dasar ilmiah mengenai pembuatan nanopartikel perak (AgNPs) menggunakan ekstrak asam usnat (*Usnea sp.*) melalui penerapan metode sintesis hijau, yang lebih ramah lingkungan dan aman digunakan pada bidang farmasi.
2. untuk mengetahui efektivitas sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak asam usnat dari *Usnea sp.* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.