

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
(Ag) MENGGUNAKAN EKSTRAK *USNEA SP.* SEBAGAI AGEN
PEREDUKSI DAN PENSTABIL**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Nikar Radila

22110018



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

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK
(Ag) MENGGUNAKAN EKSTRAK *USNEA SP.* SEBAGAI AGEN
PEREDUKSI DAN PENSTABIL**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Nikar Radila

22110018

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

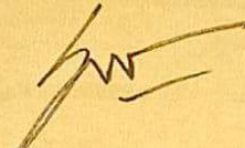
Judul Skripsi : Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Perak (Ag)
menggunakan ekstrak *usnea sp.* Sebagai agen
pereduksi dan penstabil
Nama Mahasiswa : Nikar Radila
Nomor Induk Mahasiswa : 22110018
Program Studi : Program Studi Farmasi Program Sarjana

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

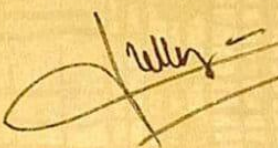
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


(Prof. Dr. Apt. Erizal Zaini, S.si, M.si)

NIP 19730410199821001


(Apt. Uly Chairunisa, M.farm)

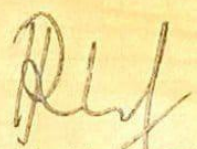
NIDN 1017118805

Mengetahui,

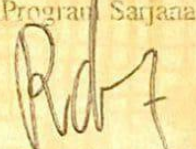
Dekan Fakultas Farmasi

Ketua Program Studi Farmasi

Program Sarjana


(Apt. Ridha Elinda, M.Farm)

NIDN. 0328018701

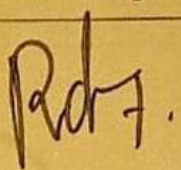
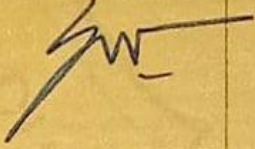
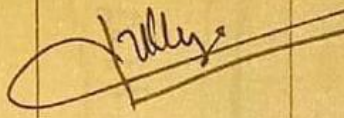
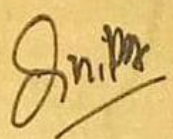
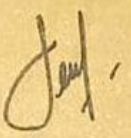

(Apt. Rida Rosa, M.Farm)

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.	Apt.Rida Rosa, M.Farm	Ketua	
2.	Prof. Dr. Apt. Erizal Zaini, M.Si	Penguji 1	
3.	Apt.Ully Chairunisa, M.Farm	Penguji 2	
4.	Apt.Dini Rizki Amalia, M.Farm	Penguji 3	
5.	Dr. Femi Earnestly, M.Si	Penguji 4	

RIWAYAT HIDUP

Nikar Radila adalah nama penulis skripsi ini yang akrab disapa dengan Nikar atau Nika, lahir di Desa Baru pada tanggal 14 Februari 2004. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, buah hati pasangan Bapak Khaidir dan Ibu Masripah. Penulis memiliki seorang adik bernama Rizky Adam Maulana.

Penulis memulai pendidikan formal di TK Nurul Falah dan lulus pada tahun 2010. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 10 Ranah Batahan dan lulus pada tahun 2016. Pendidikan menengah pertama ditempuh di SMP Negeri 02 Ranah Batahan dan diselesaikan pada tahun 2019. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 02 Ranah Batahan dan lulus pada 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 2025–2026, penulis dipercaya menjadi Koordinator 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.

HALAMAN PERNYATAAN

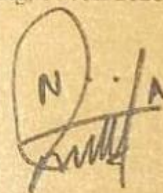
Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Nikar Radila
Nomor Induk Mahasiswa : 22110018
Judul : Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Perak (Ag)
menggunakan ekstrak *usnea sp.* Sebagai agen
pereduksi dan penstabil

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



Nikar Radila

HALAMAN PENGHARGAAN

Dengan penuh rasa syukur, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, karunia, kesehatan, kekuatan, serta penyertaan-Nya yang tidak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis. Atas izin dan kehendak-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana. Bagi penulis, skripsi ini bukan sekadar kumpulan lembaran ilmiah atau syarat akademik yang harus dipenuhi, melainkan sebuah saksi atas perjalanan panjang yang dipenuhi doa, pengorbanan, air mata, harapan, dan perjuangan yang tidak selalu mudah untuk dilalui. Di balik setiap halaman yang tersusun, terdapat proses yang mengajarkan arti kesabaran, keikhlasan, ketekunan, serta keyakinan bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan menemukan hasil terbaik pada waktu yang telah ditetapkan oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Pada kesempatan yang penuh rasa syukur ini, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Setiap doa yang dipanjatkan, setiap motivasi yang diberikan, setiap bantuan yang diulurkan, serta setiap bentuk perhatian sekecil apa pun memiliki arti yang sangat besar dan menjadi kekuatan bagi penulis untuk terus melangkah hingga mampu menyelesaikan perjalanan akademik ini.

Dengan segala kerendahan hati, penghargaan yang paling dalam penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta. Terima kasih atas cinta yang begitu tulus, kasih sayang yang tidak pernah berkurang, doa yang tidak pernah putus di setiap sujud, serta pengorbanan yang mungkin tidak akan pernah mampu penulis balas hingga akhir hayat. Terima kasih karena selalu menjadi tempat pulang ketika dunia terasa begitu berat, menjadi penyemangat ketika langkah mulai melemah, dan tetap percaya kepada penulis bahkan ketika penulis sendiri pernah meragukan kemampuan diri. Setiap pencapaian yang berhasil diraih hari ini sesungguhnya adalah hasil dari perjuangan, keikhlasan, dan kasih sayang yang telah Ayah dan Ibu tanamkan sejak penulis mengenal arti kehidupan. Semoga keberhasilan sederhana ini dapat menjadi

hadiah kecil yang mampu menghadirkan rasa bangga dan kebahagiaan di hati Ayah dan Ibu, serta menjadi bukti bahwa setiap pengorbanan yang telah diberikan tidak pernah sia-sia.

Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis persembahkan kepada adik tercinta, Rizky Adam Maulana. Terima kasih karena selalu hadir dengan doa, perhatian, semangat, dan dukungan yang tidak pernah berhenti menguatkan penulis. Mungkin tidak semua bentuk perhatian diungkapkan melalui kata-kata, tetapi kehadiranmu selalu menjadi alasan bagi penulis untuk terus berusaha menjadi pribadi yang lebih baik. Semoga pencapaian ini juga menjadi penyemangat bahwa tidak ada impian yang terlalu tinggi untuk diraih selama disertai dengan doa, kerja keras, dan keyakinan kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Penghargaan yang paling tulus juga penulis persembahkan kepada diri sendiri. Terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan ketika keadaan terasa begitu sulit, tetap melangkah meskipun jalan yang dilalui tidak selalu mudah, serta tetap percaya bahwa setiap proses memiliki makna yang tidak selalu dapat dipahami pada saat menjalaninya. Terima kasih karena telah bangkit dari setiap kegagalan, belajar dari setiap kesalahan, dan tidak menyerah ketika rasa lelah, keraguan, kecemasan, bahkan keinginan untuk berhenti pernah datang menghampiri. Tidak semua perjuangan dapat dilihat oleh orang lain, tidak semua air mata memiliki saksi, dan tidak semua rasa lelah dapat diungkapkan melalui kata-kata. Namun, semua itu menjadi bagian dari perjalanan yang membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih kuat, lebih sabar, lebih dewasa, dan lebih menghargai setiap proses kehidupan.

Menyelesaikan perjalanan akademik ini dalam waktu 3 tahun 9 bulan bukan sekadar tentang memperoleh gelar sarjana, melainkan tentang membuktikan kepada diri sendiri bahwa setiap doa yang dipanjatkan dengan penuh keyakinan, setiap usaha yang dilakukan dengan penuh keikhlasan, dan setiap kesabaran yang dijaga di tengah berbagai keterbatasan pada akhirnya akan menemukan waktu terbaik untuk berbuah. Skripsi ini menjadi saksi bahwa tidak ada perjuangan yang benar-benar sia-sia ketika dijalani dengan hati yang ikhlas, niat yang baik, serta keyakinan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap pencapaian ini bukan menjadi akhir dari sebuah

perjalanan, melainkan langkah awal untuk terus belajar, berkembang, mengabdikan ilmu yang dimiliki, serta memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi keluarga, masyarakat, bangsa, dan negara. Semoga setiap langkah yang akan ditempuh setelah ini senantiasa berada dalam ridha dan bimbingan Tuhan Yang Maha Esa.



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.

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 proposal ini adalah **SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK (Ag) MENGGUNAKAN EKSTRAK *USNEA SP.* SEBAGAI AGEN PEREDUKSI DAN PENSTABIL**.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bimbingan, arahan, motivasi, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Apt. Ridha Elvina, M.Farm., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah memberikan kesempatan, dukungan, serta fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi.
2. Ibu Apt. Rida Rosa, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah memberikan arahan, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama menjalani proses pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Apt. Erizal Zaini, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, dan kedisiplinan telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, koreksi, dan wawasan ilmiah yang sangat berharga. Setiap masukan dan evaluasi yang diberikan menjadi pembelajaran berharga bagi penulis untuk berpikir lebih kritis, teliti, dan bertanggung jawab dalam menyusun karya ilmiah ini.
4. Ibu Apt. Uly Chairunisa, M.Farm., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, perhatian, saran, serta motivasi kepada penulis selama proses

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.

- penyusunan skripsi. Setiap arahan dan masukan yang diberikan menjadi penyempurna dalam penyelesaian penelitian ini sehingga dapat tersusun dengan lebih baik.
5. Ibu Apt. Dini Rizki Amalia, M.Farm., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan perhatian, arahan, motivasi, serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan. Penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan nasihat yang telah diberikan sehingga menjadi bekal dalam menjalani proses akademik hingga penyelesaian studi.
 6. Seluruh dosen, tenaga kependidikan, dan pranata laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta bantuan selama penulis menempuh pendidikan.
 7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Khaidir dan Ibu Masripah, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan semangat dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus, pengorbanan yang tidak pernah mengenal lelah, serta doa yang senantiasa mengiringi setiap perjalanan penulis. Pencapaian ini tidak akan pernah terwujud tanpa keikhlasan dan perjuangan Ayah dan Ibu. Semoga Allah Swt. senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Ayah dan Ibu sebagai balasan atas segala kebaikan yang telah diberikan.
 8. Adik tercinta, Rizky Adam Maulana, terima kasih atas doa, perhatian, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis. Kehadiranmu menjadi salah satu penyemangat bagi penulis untuk terus berjuang hingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita selalu dapat menjadi kebanggaan bagi kedua orang tua dan meraih cita-cita yang telah diimpikan.
 9. Sahabat terbaik, Zaky Fadhilah Yahni, terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, memberikan semangat, motivasi, serta selalu hadir dalam setiap proses perjalanan perkuliahan. Terima kasih telah menemani penulis melewati berbagai suka dan duka hingga akhirnya mampu mencapai titik ini. Semoga persahabatan yang terjalin senantiasa diberkahi dan tetap terjaga di masa yang akan datang.
 10. Sahabat-sahabat tercinta dalam Grup YCCA, yaitu Siti Ambar Julia, Muthia Rahmi, dan Cindy Amelda, terima kasih karena telah menjadi bagian dari perjalanan yang tidak akan pernah penulis lupakan. Terima kasih telah hadir bukan hanya untuk berbagi tawa,

tetapi juga untuk saling menguatkan di setiap rasa lelah, keraguan, dan perjuangan selama menempuh perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian mengajarkan bahwa persahabatan sejati bukan tentang seberapa sering bertemu, melainkan tentang siapa yang tetap bertahan, mendukung, dan mendoakan di setiap proses kehidupan. Semoga persahabatan yang Allah Swt pertemukan ini senantiasa terjaga, dipenuhi keberkahan, dan menjadi ikatan yang indah hingga kapan pun.

11. Teman-teman seperjuangan Program Studi Farmasi Angkatan 2022, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, serta dukungan yang telah diberikan selama menjalani perkuliahan. Semoga ilmu yang telah kita peroleh menjadi ilmu yang bermanfaat dan mengantarkan kita menuju masa depan yang penuh keberkahan dan kesuksesan.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, motivasi, serta berbagai bentuk kebaikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa kebaikan dan ketulusan dari banyak pihak. Semoga Allah Swt. membalas setiap bantuan dan kebaikan tersebut dengan pahala, keberkahan, kesehatan, serta kemudahan dalam setiap langkah kehidupan.
13. Terakhir, kepada diri penulis sendiri Nikar Radila, terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan ketika keadaan tidak selalu berjalan sesuai harapan. Terima kasih karena tidak menyerah, meskipun sering kali harus berjuang dalam diam, menyimpan lelah tanpa banyak mengeluh, dan tetap melangkah walau hati pernah dipenuhi keraguan. Perjalanan ini mengajarkan bahwa tidak ada proses yang benar-benar sia-sia ketika dijalani dengan doa, kesabaran, dan keyakinan kepada Allah Swt. Semoga pencapaian sederhana ini menjadi pengingat bahwa setiap luka akan berubah menjadi pelajaran, setiap air mata akan menjadi kekuatan, dan setiap usaha yang dilakukan dengan ikhlas akan menemukan waktu terbaik untuk berbuah. Tetaplah rendah hati, terus belajar, dan jangan pernah berhenti menjadi pribadi yang membawa manfaat bagi banyak orang. Keep becoming your best (Teruslah menjadi versi terbaik dari dirimu).

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 menyebarluaskan sebagian 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

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ilmiah ini di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang farmasi, serta menjadi salah satu referensi bagi penelitian selanjutnya.

Padang, 14 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 atau pemegang hak cipta. Kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SILVER NANOPARTICLES (AgNPs) USING *USNEA* sp. EXTRACT AS A REDUCING AND STABILIZING AGENT

By:

Nikar Radila

22110018

Silver nanoparticles (AgNPs) have attracted considerable interest due to their potential biological applications. This study aimed to synthesize AgNPs using *Usnea* sp. extract as a natural reducing and stabilizing agent through a green synthesis approach and to characterize the synthesized nanoparticles. The extract was obtained by methanol maceration, followed by phytochemical screening. AgNPs were synthesized using extract concentrations of 1, 2, and 3 mg/mL and characterized by UV-Visible spectrophotometry, Particle Size Analyzer (PSA), zeta potential, Scanning Electron Microscopy (SEM), and X-Ray Diffraction (XRD). Phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, phenolic compounds, and saponins. Successful synthesis was confirmed by a color change to dark brown and UV-Vis absorption peaks at 415–420 nm. The optimum formulation (2 mg/mL) showed a Z-average particle size of 55.0 nm, a Polydispersity Index (PDI) of 0.597, and a zeta potential of –31.4 mV, indicating good colloidal stability. SEM revealed irregular particles with agglomeration, while XRD confirmed a face-centered cubic (FCC) crystalline structure. These findings indicate that *Usnea* sp. extract is an effective reducing and stabilizing agent for the green synthesis of AgNPs.

Keywords: *Usnea* sp., silver nanoparticles, green synthesis, characterization, AgNPs.

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 KARAKTERISASI NANOPARTIKEL PERAK (Ag) MENGUNAKAN EKSTRAK *USNEA* sp. SEBAGAI AGEN PEREDUKSI DAN PENSTABIL

Oleh :

Nikar Radila

22110018

Nanopartikel perak (AgNPs) merupakan nanomaterial yang memiliki berbagai potensi aktivitas biologis. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak *Usnea* sp. sebagai agen pereduksi dan penstabil alami melalui metode *green synthesis* serta mengkarakterisasi nanopartikel yang dihasilkan. Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan metanol, kemudian dilakukan skrining fitokimia. Sintesis AgNPs dilakukan menggunakan konsentrasi ekstrak 1, 2, dan 3 mg/mL, kemudian dikarakterisasi menggunakan UV-Vis, *Particle Size Analyzer* (PSA), zeta potensial, *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya flavonoid, fenolik, dan saponin. Keberhasilan sintesis ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi coklat kehitaman dan puncak serapan UV-Vis pada rentang 415–420 nm. Formulasi 2 mg/mL memberikan hasil terbaik dengan ukuran partikel (*Z-average*) 55,0 nm, nilai *Polydispersity Index* (PDI) 0,597, dan zeta potensial -31,4 mV yang menunjukkan kestabilan koloid yang baik. Hasil SEM menunjukkan morfologi partikel tidak beraturan dengan aglomerasi, sedangkan XRD mengonfirmasi struktur kristal *face-centered cubic* (FCC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *Usnea* sp. efektif sebagai agen pereduksi dan penstabil alami dalam sintesis nanopartikel perak.

Kata kunci: *Usnea* sp., nanopartikel perak, *green synthesis*, karakterisasi, AgNPs.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PENGHARGAAN	vii
KATA PENGANTAR	x
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR SINGKATAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Keaslian Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kayu Angin (<i>Usnea</i> sp.)	6
2.2 Asam Usnat (<i>Usnic Acid</i>)	7
2.3 Perak Nitrat (AgNO_3)	8
2.4 Nanoteknologi	8
2.5 Nanopartikel Perak (AgNPs)	9
2.6 Sintesis Hijau (<i>Green Synthesis</i>)	9
2.7 Metode Ekstraksi	9
2.7.1 Metode Maserasi	9

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, mengindahkan, 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 penerbit, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

2.7.2 Rotary Evaporator	10
2.8 Uji Fitokimia	11
2.8.1 Uji Alkaloid	11
2.8.2 Uji Flavonoid	11
2.8.3 Uji Fenolik	12
2.8.4 Uji Terpenoid	12
2.8.5 Uji Saponin	12
2.9 Karakterisasi Nanopartikel Perak	13
2.9.1 Spektrofotometri UV-Vis	13
2.9.2 Particle Size Analyzer (PSA)	13
2.9.3 Zeta Potensial	14
2.9.4 Scanning Electron Microscope (SEM)	14
2.9.5 X-Ray Diffraction (XRD)	15
2.10 Kerangka Konsep Penelitian	16
2.11 Hipotesis	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Desain Penelitian	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.3 Alat dan Bahan	17
3.3.1 Alat Penelitian	17
3.3.2 Bahan Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian	18
3.4.1 Preparasi Sampel dan Pembuatan Ekstrak <i>Usnea sp.</i>	18
3.5 Variabel Penelitian	19
3.5.1 Variabel Bebas	19
3.5.2 Variabel Terikat	19
3.5.3 Variabel Kontrol	19
3.6 Uji Fitokimia	19
3.7 Sintesis Nanopartikel Perak	20
3.8 Parameter Karakterisasi Nanopartikel Perak (AgNPs).....	21

3.9 Skema Penelitian	23
3.10 Jadwal Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penyiapan Sampel	25
4.2 Hasil Ekstraksi Sampel	26
4.3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak <i>Usnea</i> sp.	27
4.4 Hasil Sintesis Nanopartikel Perak	29
4.4.1 Hasil Karakterisasi Nanopartikel Perak (AgNPs)	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Hasil Identifikasi Sampel <i>Usnea sp.</i>	38
Lampiran 2. Gambar hasil Spektrofotometri Uv- Vis 1 mg/ml, 2mg/ml dan 3mg/ml	39
Lampiran 3. Hasil Pengukuran Particle Size Analyzer (PSA)	41
Lampiran 4. Hasil Pengukuran Zeta Potensial	42
Lampiran 5. Hasil Karakterisasi X-Ray Diffraction (XRD)	43
Lampiran 6. Skema Kerja Penelitian	44
Lampiran 7. Perhitungan Sintesis Nanopartikel Perak	45

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.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian penelitian	3
Tabel 2. Formulasi sintesis nanopartikel perak	20
Tabel 3. Jadwal Penelitian	24
Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak <i>Usnea sp.</i>	27
Tabel 5. Karakterisasi AgNPs Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	30
Tabel 6. Karakterisasi Formulasi AgNPs 2 mg/mL	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kayu Angin (<i>Usnea sp.</i>)	6
Gambar 2. Struktur Asam Usnat	7
Gambar 3. Struktur Perak Nitrat (AgNO_3)	8
Gambar 4. Alat Rotary Evaporator	10
Gambar 5. Spektrofotometer UV-Vis	13
Gambar 6. Particle Size Analyzer (PSA)	13
Gambar 7. Scanning Electron Microscope (SEM)	14
Gambar 8. X-Ray Diffraction (XRD)	15
Gambar 9. Kerangka Konsep Penelitian	16
Gambar 10. Simplisia Kering Kayu Angin (<i>Usnea sp.</i>)	26
Gambar 11. Perendaman Sampel <i>Usnea sp.</i> dengan Pelarut Metanol	27
Gambar 12. Hasil Morfologi dan Ukuran Partikel (SEM).....	31
Gambar 13. Hasil Spektrofotometri UV-Vis ekstrak 1 mg/ml	40
Gambar 14. Hasil Spektrofotometri UV-Vis ekstrak 2 mg/ml	40
Gambar 15. Hasil Spektrofotometri UV-Vis ekstrak 3 mg/ml	41
Gambar 16. Hasil Spektrofotometri UV-Vis 1 mg/ml, 2 mg/ml, dan 3 mg/ml	41

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 SINGKATAN

Singkatan	Nama	Halaman
Ag	Silver (Perak)	1, 8, 20, 22, 29
Ag ⁰	Perak Logam	1, 8, 11, 20, 22, 29
Ag ⁺	Ion Perak	1, 8, 11, 20, 22, 29
AgNO ₃	Silver Nitrate (Perak Nitrat)	8, 18, 20, 21, 29
AgNPs	Silver Nanoparticles (Nanopartikel Perak)	1, 9, 20, 21, 29, 31
DLS	Dynamic Light Scattering	13, 14
FCC	Face-Centered Cubic	15, 31
FeCl ₃	Ferric Chloride	12, 18, 20, 28
HCl	Hydrochloric Acid	20, 27
NaOH	Sodium Hydroxide	11, 18, 20, 27
PDI	Polydispersity Index	14, 30, 32
PSA	Particle Size Analyzer	13, 21, 22, 30, 32
SEM	Scanning Electron Microscope	14, 21, 22, 31, 32
SD	Standard Deviation	30
SPR	Surface Plasmon Resonance	9, 13, 31
UV-Vis	Ultraviolet-Visible Spectrophotometry	13, 20, 22, 30, 31
XRD	X-Ray Diffraction	15, 22, 31

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

λ -max	Panjang Gelombang Maksimum	29, 30
mV	Millivolt	22, 30, 32
nm	Nanometer	8, 9, 30, 32
rpm	Rotation Per Minute	20, 21
°C	Derajat Celsius	19, 21
2 θ	Sudut Difraksi	15, 31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Nanopartikel perak (*silver nanoparticles*/AgNPs) merupakan salah satu jenis nanomaterial yang paling banyak dikembangkan dalam bidang farmasi dan biomedis karena memiliki aktivitas antibakteri, antijamur, antioksidan, serta potensi aplikasi sebagai bahan antiseptik, pembalut luka, dan sistem penghantaran obat. Secara umum, keunggulan AgNPs dipengaruhi oleh ukuran partikel, morfologi, distribusi ukuran, dan kestabilan koloidnya. Oleh karena itu, metode sintesis memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan karakteristik fisikokimia serta efektivitas biologis nanopartikel perak yang dihasilkan [1].

Metode sintesis konvensional nanopartikel perak biasanya menggunakan agen pereduksi kimia seperti natrium borohidrida (NaBH_4), hidrazin, atau surfaktan sintetis sebagai penstabil. Meskipun metode ini mampu menghasilkan nanopartikel dengan ukuran yang relatif seragam, penggunaannya sering dikaitkan dengan masalah toksisitas, biaya tinggi, serta dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Kondisi tersebut mendorong munculnya pendekatan alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan, salah satunya melalui metode *green synthesis* [2][3].

Green synthesis merupakan metode pembuatan nanopartikel yang memanfaatkan senyawa bioaktif alami dari tumbuhan, mikroorganisme, maupun jamur kerak (*lichen*) sebagai agen pereduksi dan penstabil. Senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, terpenoid, dan asam organik berperan penting dalam mereduksi ion perak (Ag^+) menjadi perak logam (Ag^0), sekaligus membentuk lapisan penstabil pada permukaan partikel. Pendekatan ini dinilai lebih ramah lingkungan, ekonomis, serta berpotensi meningkatkan aktivitas biologis dari nanopartikel yang dihasilkan [4][5].

Salah satu sumber hayati yang berpotensi digunakan dalam *green synthesis* nanopartikel perak adalah *lichen Usnea sp.*, yang secara lokal dikenal sebagai kayu angin. *Usnea sp.* mengandung metabolit sekunder utama berupa asam usnat (*usnic acid*), selain flavonoid, depsidon, dan senyawa fenolik lainnya. Asam usnat memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan yang kuat, serta gugus fungsi aktif

yang memungkinkan perannya sebagai agen pereduksi dan penstabil dalam pembentukan nanopartikel logam [6].

Sejumlah penelitian terdahulu telah melaporkan sintesis hijau nanopartikel perak menggunakan berbagai ekstrak tumbuhan dan *lichen*, dengan fokus pada optimasi kondisi sintesis, karakterisasi, serta pengujian aktivitas biologis. Namun, sebagian besar penelitian tersebut menggunakan sumber hayati selain *Usnea sp.* atau hanya memanfaatkan ekstrak kasar tanpa menekankan peran asam usnat sebagai komponen utama. Selain itu, variasi konsentrasi ekstrak sebagai faktor yang memengaruhi ukuran, morfologi, dan struktur kristal AgNPs masih jarang dikaji secara sistematis [1][7][8].

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian yang secara khusus mengkaji sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak *Usnea sp.* yang kaya akan asam usnat melalui metode maserasi sebagai metode ekstraksi, dengan variasi konsentrasi ekstrak sebagai agen pereduksi dan penstabil alami. Penelitian ini juga menekankan karakterisasi fisikokimia dari nanopartikel perak yang dihasilkan melalui analisis spektrofotometri UV-Vis, *Particle Size Analyzer* (PSA), Zeta potensial, *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan *X-Ray Diffraction* (XRD), guna memperoleh gambaran komprehensif mengenai karakteristik nanopartikel perak hasil *green synthesis*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana proses sintesis hijau nanopartikel perak (AgNPs) menggunakan ekstrak *Usnea sp.* sebagai agen pereduksi dan penstabil alami?
- 2) Bagaimana karakteristik fisikokimia nanopartikel perak (AgNPs) hasil sintesis hijau menggunakan ekstrak *Usnea sp.*?

1.3 KEASLIAN PENELITIAN

Deskripsi	Penelitian Sebelumnya		Rencana Penelitian
Peneliti	Liaqat, dkk, 2022	Erizal Zaini, 2024	Nikar Radila, 2025
Judul	<i>Green synthesized silver nanoparticles: Optimization, characterization, antimicrobial activity, and cytotoxicity study by hemolysis assay, and protective effects</i>	<i>Silver nanoparticles biogenically synthesised using Maclurodendron porteri extract and their bioactivities</i>	Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak (Ag) menggunakan Ekstrak <i>Usnea sp.</i> sebagai Agen Pereduksi dan Penstabil
Variabel	Variabel bebas: Jenis ekstrak tanaman (<i>Eucalyptus</i>, <i>Terminalia</i>). Variabel terikat: Aktivitas antibakteri, antioksidan, dan ukuran nanopartikel. Variabel Kontrol: Tanpa ekstrak dan senyawa kimia pereduksi.	Variabel bebas: konsentrasi AgNO₃ (1, 5, 10 mM) dan ekstrak daun <i>Maclurodendron porteri</i>. Variabel terikat: Ukuran, morfologi, aktivitas antibakteri, dan sitotoksik AgNPs. Variabel Kontrol: Air deionisasi (negatif), Amoksisilin & Streptomisin (positif).	Variabel bebas: Konsentrasi ekstrak <i>Usnea sp.</i> Variabel terikat: Ukuran, morfologi, kestabilan, dan struktur kristal nanopartikel perak (AgNPs) Variabel Kontrol: Konsentrasi AgNO₃, suhu, pH, waktu reaksi, dan volume larutan

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 sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

Metode

Hasil

Green synthesis

berbasis ekstrak
(*Eucalyptus*,
Terminalia)..
dengan
Karakterisasi
menggunakan UV-
Vis, FTIR, SEM,
XRD, TEM.

Hasil penelitian
menunjukkan bahwa
nanopartikel perak
(AgNPs) berhasil
disintesis dengan
ukuran partikel 20–60
nm dan memiliki
morfologi yang stabil
serta seragam.

Green synthesis
menggunakan ekstrak
daun *M. porteri* sebagai
agen pereduksi dan
penstabil.
dengan
Karakterisasi
menggunakan UV-Vis,
FTIR, SEM, zeta
potential, PSA.

Hasil penelitian
menunjukkan bahwa
nanopartikel perak
(AgNPs) berhasil
disintesis secara hijau
dengan ukuran 64–93
nm, berbentuk bulat,
dan memiliki stabilitas
tinggi (zeta potential
–50,5 mV).

Green synthesis

berbasis ekstrak
Usnea sp. dengan
Karakterisasi
menggunakan
UV-Vis, PSA,
SEM, dan XRD.

Nanopartikel
perak berhasil
disintesis dengan
ukuran rata-rata
55,0 nm, nilai PDI
0,597, zeta
potensial –31,4
mV, morfologi
tidak beraturan
dengan indikasi
aglomerasi, serta
struktur kristal
face-centered
cubic (fcc).

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan kemampuan ekstrak *Usnea sp.* sebagai agen pereduksi dan penstabil alami dalam proses green synthesis nanopartikel perak (AgNPs).
- 2) Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak *Usnea sp.* terhadap karakteristik fisikokimia nanopartikel perak (AgNPs), meliputi puncak serapan UV-Vis, ukuran dan distribusi partikel, morfologi, kestabilan, serta struktur kristal.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan metode green synthesis nanopartikel perak berbasis lichen *Usnea sp.*, serta menambah kajian mengenai peran asam usnat sebagai agen pereduksi dan penstabil alami.
- 2) Menyediakan informasi ilmiah mengenai sintesis nanopartikel perak yang lebih ramah lingkungan dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut dalam bidang farmasi dan biomedis.