

TESIS

**POTENSI ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM NANOPARTIKEL
PERAK MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN
LANGSAT (*Lansium domesticum* var. *Pubescen* Kooders et Valetton)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*, *Escherichia coli* ESBL,
Staphylococcus aureus, DAN *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*
(MRSA) SECARA *IN VITRO***



Khairunnida Rahma

NIM. 011814153003

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN DASAR
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2020

TESIS

**POTENSI ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM NANOPARTIKEL
PERAK MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN
LANGSAT (*Lansium domesticum* var. *Pubescen* Kooders et Valetton)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*, *Escherichia coli* ESBL,
Staphylococcus aureus, DAN *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*
(MRSA) SECARA *IN VITRO***

Khairunnida Rahma

NIM. 011814153003

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN DASAR
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SURABAYA

2020

**POTENSI ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM NANOPARTIKEL
PERAK MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN
LANGSAT (*Lansium domesticum* var. *Pubescen* Kooders et Valetton)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*, *Escherichia coli* ESBL,
Staphylococcus aureus, DAN *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*
(MRSA) SECARA *IN VITRO***

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister Sains

Dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar

Pada Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Khairunnida Rahma

NIM. 011814153003

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN DASAR
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

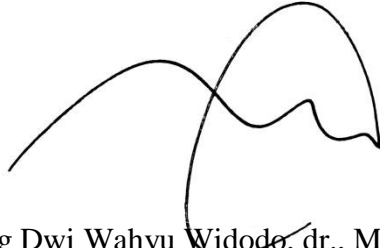
SURABAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS INI TELAH DISAHKAN
PADA TANGGAL 18 AGUSTUS 2020

Pembimbing I



Dr. Agung Dwi Wahyu Widode, dr., M.Si, M.Ked.Klin., Sp.MK

NIP. 197504072006041001

Pembimbing II



Dr. Rebekah Juniati Setiabudi, dr., M.Si

NIP. 196606061997022001

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Prof. Dr. Kuntaman, dr., M.S., Sp.MK(K)

NIP. 195107071979031003

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji
pada Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar Jenjang Magister
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Pada tanggal 11 Agustus 2020

Panitia Penguji :

Ketua : Dr. Maftuchah Rochmanti, dr., M.Kes
Anggota : 1. Dr. Agung Dwi Wahyu Widodo, dr., M.Si, Mked.Klin., Sp.MK
2. Dr. Rebekah Juniati Setiabudi, dr., M.Si
3. Dr. Retno Indrawati Roestamadji, drg., M.Si
4. Dr. Pudji Lestari, dr., M.Kes

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, hidayah dan izin-Nya jualah sehingga tesis dengan judul “**Potensi Antibakteri dan Antibiofilm Nanopartikel Perak Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Langsung (*Lansium domesticum* var. *Pubescen* Kooders et Valeton) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Escherichia coli* ESBL, *Staphylococcus aureus*, dan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Secara *In Vitro*.” ini dapat terselesaikan. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada program studi Magister Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga.**

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., M.T., Ak., CMA selaku Rektor Universitas Airlangga, beserta seluruh civitas akademik.
2. Prof. Dr. Soetojo, dr., Sp.U(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, beserta seluruh wakil dekan.
3. Prof. Dr. Kuntaman, dr., MS., Sp.MK(K) selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Dasar yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian tesis ini.
4. Arthur Pohan Kawilarang, dr, M.Kes, Sp.MK(K) selaku Ketua Minat Mikrobiologi yang selalu memberikan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.
5. Dr. Agung Dwi Wahyu Widodo, dr., M.Si, M.Ked.Klin., Sp.MK selaku dosen pembimbing I dan Dr. Rebekah Juniati Setiabudi, dr., M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan saran, perbaikan, nasehat, dan motivasi dalam penyusunan tesis ini.
6. Dr. Retno Indrawati Roestamadji, drg., M.Si, Dr. Maftuchah Rochmanti, dr., M.Kes, dan Dr. Pudji Lestari, dr., M.Kes selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan perbaikan dalam penyusunan tesis ini.

7. Bapak dan Ibu dosen di Fakultas Kedokteran khususnya Departemen Mikrobiologi yang telah ikhlas memberikan ilmunya sehingga bertambah wawasan penulis selama perkuliahan.
8. Bapak dan Ibu Laboran di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, ULP Farmasi Universitas Airlangga, dan *Institute of Tropical Disease* Universitas Airlangga yang telah banyak membantu keberhasilan terlaksananya penelitian dalam rangka pengumpulan data tesis.
9. Bapak dan Ibu staff administrasi Pascasarjana Universitas Airlangga yang telah membantu urusan administrasi selama perkuliahan hingga saat ini.
10. Kedua orangtua terkasih serta adik yang dan adik serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dorongan, semangat, doa dan kasih sayang.
11. Juen Carla Warella selaku *partner* penelitian yang telah berjuang bersama dari awal penyusunan tesis, penelitian, hingga saat ini.
12. Teman-teman Minat Mikrobiologi (Dwi, Nuthqi, Rahma, dan Mulia) serta Ilmu Kedokteran Dasar angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat dan menjadi tempat bertukar pikiran sejak awal masuk kuliah hingga saat ini.
13. Serta seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam kelancaran penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh sebab itu kritik dan saran demi perbaikan di masa mendatang sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Banjarmasin, 18 Agustus 2020

Khairunnida Rahma

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Khairunnida Rahma
NIM : 011814153003
Program Studi : Ilmu Kedokteran Dasar
Fakultas : Kedokteran
Jenjang : Magister (S-2)

Menyatakan bahwa tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul:

POTENSI ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN BIOREDUKTOR EKSTRAK DAUN LANGSAT (*Lansium domesticum* var. *Pubescens* Kooders et Valeton) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*, *Escherichia coli* ESBL, *Staphylococcus aureus*, DAN *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) SECARA *IN VITRO*

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah diterapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 18 Agustus 2020



Khairunnida Rahma
NIM. 011814153003

RINGKASAN

Antibiotik hingga saat ini digunakan sebagai metode pengobatan yang dipilih karena efektif dan efisien. Akan tetapi penggunaan antibiotik berkelanjutan telah memicu terjadinya resistensi. Selain adanya ancaman dari strain bakteri yang menyebabkan resistensi, terdapat pula ancaman dari adanya kemampuan bakteri-bakteri untuk membentuk dan menghasilkan biofilm. Biofilm merupakan salah satu strategi bertahan hidup yang sangat efektif bagi bakteri dan juga mampu meningkatkan resistensi terhadap agen antibakteri.

Salah satu upaya dalam pengembangan antibakteri dan antibiofilm adalah dengan menggunakan logam mulia (perak) yang telah dipelajari manfaatnya sebagai antibakteri. Akan tetapi dimodifikasi menjadi bentuk baru yaitu partikel perak berukuran nano (AgNP). Salah satu metode sintesis AgNP yang lebih aman dan ramah lingkungan adalah metode biologi (*green synthesis*) yang menggunakan bahan alam sebagai agen bioreduktornya. Indonesia yang memiliki banyak keanekaragaman hayati sangat mendukung ketersediaan agen bioreduktor untuk digunakan dalam proses sintesis AgNP.

Tumbuhan Langsung yang merupakan tumbuhan endemik Kalimantan Selatan saat ini penggunaannya belum maksimal. Kehadiran metabolik sekunder berupa senyawa fenolik, saponin, dan triterpenoid/steroid pada ekstrak daun Langsung dapat digunakan sebagai agen bioreduktor dan memberikan kestabilan nanopartikel dalam sintesis AgNP. Sifat AgNP yang memiliki muatan negatif dapat bekerja dengan baik pada bakteri yang dinding selnya kebanyakan bermuatan positif sehingga terjadi kejadian tarik menarik yang menyebabkan bocornya dinding sel dan dapat mengakibatkan kematian sel.

Sifat AgNP tersebut juga menyebabkan terjadinya interaksi tarik-menarik antara AgNP dengan matriks pembentuk biofilm. Sehingga dapat menyebabkan terjadinya eradikasi biofilm. Berdasarkan adanya hasil tersebut, nanopartikel perak yang terbentuk dari proses sintesis menggunakan bantuan ekstrak daun Langsung dapat digunakan sebagai antibakteri dan antibiofilm yang potensial. Modifikasi metode sintesis dan konsentrasi yang digunakan dapat dikembangkan lebih lanjut sehingga mendapatkan kemampuan AgNP sebagai antibakteri dan antibiofilm secara lebih maksimal.

SUMMARY

Right now, the use of antibiotics chosen as an effective and efficient medication for many bacterial infections. However, continuous usage would lead to the emergence of antibiotics resistance. In addition to the threat from bacterial strains that cause resistance, there is also a threat from bacteria that have ability to form biofilms. Biofilm is a very effective survival strategy of bacteria and it is also able to increase resistance to antibacterial agents.

One of the means in the development of antibacterial and antibiofilm is to use precious metal (silver) which has been studied as an antibacterial before. However, it is modified into a new form of nano-sized silver particles (AgNP). One of the AgNP synthesis methods that supports a less-toxic and environmentally friendly approach is biological method (green synthesis) which uses natural materials as its bioreductor agent. Indonesia that has a lot of biodiversities strongly supports the availability of bioreductor agents to be used on the AgNP synthesis process.

Langsat is an endemic South Kalimantan plant that has a lot of potentials but its usage has not maximum yet. The presence of secondary metabolite substances in the form of phenolic, saponin, and triterpenoid/steroid on its leaf extract can be used as bioreductor agent and give stability on AgNP synthesis. The nature of AgNP which has negative charge can work well on bacteria whose cell walls are mostly positively charged so that they attract toward each other. This phenomenon can make the cell wall leak and lead to cell death.

The nature of AgNP also causes the interaction between AgNP and the biofilm-forming matrix. It can cause the eradication of biofilm. Based on this result, silver nanoparticles synthesized using Langsat leaf extract can be used as a potential antibacterial and antibiofilm agent. Further modification on its synthesis method and concentration need to be done in order to get the ability of AgNP as an antibacterial and antibiofilm to the fullest.