

PREPARASI ANTIBODI SPESIFIK TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS*, DAN *CUTIBACTERIUM ACNES* SEBAGAI BASIS PRODUK IMUNOTERAPI TOPIKAL ANTI-ACNE

RIFA NADILA



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN MIKROBIOLOGI MEDIS
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



IPB University
— Bogor Indonesia —



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 
- IPB University
— Bogor Indonesia —



IPB University
— Bogor Indonesia —

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Preparasi Antibodi Spesifik terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Cutibacterium acnes* sebagai Basis Produk Imunoterapi Topikal Anti-Acne” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Rifa Nadila
B3501251022

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

RIFA NADILA. Preparasi Antibodi Spesifik terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Cutibacterium acnes* sebagai Basis Produk Imunoterapi Topikal Anti-Acne. Dibimbing oleh I WAYAN TEGUH WIBAWAN, OKTI NADIA POETRI, dan SAFIKA.

Acne vulgaris merupakan salah satu penyakit kulit inflamasi kompleks dengan prevalensi tinggi secara global, sementara tata laksana terapinya saat ini masih didominasi penggunaan antibiotik di tengah meningkatnya ancaman resistansi antimikroba. Imunoglobulin Y (IgY) merupakan alternatif terapi non-antibiotik yang lebih aman dan ekonomis. Penelitian ini bertujuan menghasilkan dan mengarakterisasi antibodi IgY trivalen terhadap tiga bakteri utama penyebab acne vulgaris, yaitu *Staphylococcus aureus* (SA), *Staphylococcus epidermidis* (SE), dan *Cutibacterium acnes* (CA), sebagai dasar pengembangan imunoterapi topikal anti-acne. Sebanyak lima ekor ayam petelur diimunisasi menggunakan vaksin bakteri utuh inaktif trivalen. Respons antibodi dalam serum dan kuning telur diamati selama 12 minggu menggunakan metode *Agar Gel Precipitation Test* (AGPT). Isolasi IgY dilakukan melalui metode *water-soluble fraction* (WSF) yang dilanjutkan dengan presipitasi NaCl 8,8% (b/v), kemudian dibandingkan dengan kit komersial. Antibodi hasil purifikasi dikarakterisasi menggunakan uji Bradford, SDS-PAGE, dan AGPT fungsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titer total IgY pada kuning telur relatif stabil akibat integrasi temporal selama proses vitelogenesis, sedangkan titer serum berfluktuasi. Kinetika antibodi mengindikasikan adanya kompetisi antigen yang ditunjukkan oleh fenomena imunodominansi terhadap SA dengan titer tinggi yang bertahan hingga minggu ke-12 ($\pm 6 \log_2$). Sebaliknya, titer antibodi terhadap SE dan CA mengalami penurunan setelah minggu ke-6. Metode WSF-NaCl menghasilkan antibodi murni dengan konsentrasi protein sebesar 1,150 mg/mL. Analisis struktur menggunakan SDS-PAGE mengonfirmasi integritas IgY melalui kemunculan pita rantai berat (65-70 kDa) dan rantai ringan (25-27 kDa). Uji AGPT fungsional menunjukkan bahwa IgY hasil purifikasi memiliki spesifisitas terhadap antigen trivalen yang digunakan.

Kata kunci: *Acne vulgaris*; Imunoglobulin Y (IgY); terapi non-antibiotik; antibodi trivalen; pemurnian fraksi larut air (*water-soluble fraction*/WSF).

SUMMARY

RIFA NADILA. Preparation of Specific Antibodies against *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Cutibacterium acnes* as the Basis for Topical Anti-Acne Immunotherapy Products. Supervised by I WAYAN TEGUH WIBAWAN, OKTI NADIA POETRI, and SAFIKA.

Acne vulgaris is one of the most prevalent complex inflammatory skin disorders, and current therapies still rely on antibiotics, despite the increasing burden of antimicrobial resistance. Immunoglobulin Y (IgY) presents as a safer and more economical non-antibiotic alternative. This study aimed to produce and characterize trivalent IgY antibodies against three major acne-associated pathogens: *Staphylococcus aureus* (SA), *Staphylococcus epidermidis* (SE), and *Cutibacterium acnes* (CA), as a basis for the topical anti-acne immunotherapy. Five laying hens were immunized with a trivalent inactivated whole-cell bacterial vaccine. Antibody responses in serum and egg yolk were monitored for 12 weeks by Agar Gel Precipitation Test (AGPT). IgY was isolated via the water-soluble fraction (WSF) method, followed by 8.8% (w/v) NaCl precipitation, then the result was compared against a commercial kit. Purified antibody was characterized using Bradford assay, SDS-PAGE, and functional AGPT. The result demonstrated that total IgY titers in yolk remained stable due to the temporal integration of the vitellogenesis process, while the serum titers showed fluctuations. Antibody kinetics indicated an antigenic competition manifested as immunodominance by SA, with sustained high titers ($\sim 6 \log_2$) through week 12. In contrast, antibody titers against SE and CA declined following week 6. The WSF-NaCl method yielded a purified antibody with a protein concentration of 1.150 mg/mL. Structural analysis via SDS-PAGE confirmed the integrity of IgY, with heavy chain (65-70 kDa) and light chain (25-27 kDa) bands. Functional AGPT confirmed that the purified IgY successfully shows specificity against the trivalent antigen.

Keywords: Acne vulgaris, Immunoglobulin Y (IgY), Non-antibiotic therapy, Trivalent antibody, Water-soluble fraction (WSF) purification.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PREPARASI ANTIBODI SPESIFIK TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS*, DAN *CUTIBACTERIUM ACNE* SEBAGAI BASIS PRODUK IMUNOTERAPI TOPIKAL *ANTI-ACNE*

RIFA NADILA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Biomedis Hewan

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN MIKROBIOLOGI MEDIS
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. drh. Sri Murtini, M.Si.

Judul Tesis : Preparasi Antibodi Spesifik terhadap *Staphylococcus aureus*,
Staphylococcus epidermidis, dan *Cutibacterium acnes* sebagai
Basis Produk Imunoterapi Topikal Anti-Acne

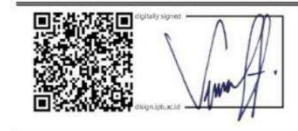
Nama : Rifa Nadila
NIM : B3501241022

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, M.S.

Pembimbing 2:
Dr. drh. Okti Nadia Poetri, M.Si., M.Sc.

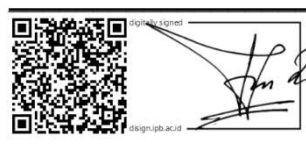
Pembimbing 3:
Prof. Dr. drh. Safika, M.Kes.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, M.S.,
Ph.D., APVet, DACCM
NIP. 196012171986011001

Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:
Prof. drh. Amrozi, Ph.D.
NIP. 197007211995121001



Tanggal Ujian:
11 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala limpahan rahmat, karunia, serta kasih sayang-Nya sehingga tesis yang berjudul **“Preparasi Antibodi Spesifik terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Cutibacterium acnes* sebagai Basis Produk Imunoterapi Topikal Anti-Acne**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Mikrobiologi Medik, Sekolah Pascasarjana, IPB University.

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, M.S. selaku Ketua Komisi Pembimbing, Dr. drh. Okti Nadia Poetri, M.Sc., M.Si., serta Prof. Dr. drh. Safika, M.Kes. selaku anggota Komisi Pembimbing atas segala bimbingan, arahan, kesabaran, ilmu, kritik, saran, serta motivasi yang senantiasa diberikan kepada penulis sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, hingga penyelesaian tesis ini.

Penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada seluruh staf dan asisten Laboratorium Imunologi, Departemen IPHK, SKHB IPB, atas bantuan, kerja sama, serta dukungan selama pelaksanaan penelitian. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Indah Dwi Nur Khalifah, Nahda Adinda, Andrea Septiandra, Zanuba Ainena, Dimas Ahmad Rizaldi, dan Wisnu Rahmadan Almanda yang telah menjadi teman seperjuangan di laboratorium. Terima kasih atas setiap bantuan, diskusi, tawa, semangat, dan kebersamaan yang membuat perjalanan penelitian ini terasa lebih ringan untuk dijalani.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada adik-adik angkatan 59, yaitu Will Tjong, Maulana, Mahendra, Nana, Ivory, Anya, dan Ozzy, yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta warna tersendiri selama proses penelitian. Kehadiran kalian menjadi pengingat bahwa perjalanan panjang ini tidak pernah benar-benar dijalani seorang diri. Rasa syukur juga penulis tujukan kepada keluarga besar PMDSU Batch VIII SKHB, khususnya Rina Nur Sari Kurniati, Dita Pratama Putri, Anggi Nahriyatussyifa, Zakiy Al-Azmi Zein, dan Adwisto Saktika Purohita, trio huru-hara tercinta, yaitu Cahya Jupisa, Nurma Sari, dan Hesti Nur Ngaini, serta sahabat terbaik saya, Syahrina Nurul Ilmi, atas persahabatan, kebersamaan, dan saling menguatkan selama menempuh pendidikan magister. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan penyemangat dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses akademik.

Dengan penuh cinta dan rasa syukur, penulis mempersembahkan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada keluarga tercinta. Terutama kepada Ibunda Indah Yuniarti, almarhum Ayahanda Rajuman, nenek Dasniar, serta almarhum kakek Suprpto, yang doa, kasih sayang, pengorbanan, dan nilai kehidupan yang ditanamkan senantiasa menjadi sumber kekuatan bagi penulis untuk terus melangkah.

Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang imunologi dan mikrobiologi medik veteriner, serta menjadi salah satu langkah awal dalam pengembangan imunoterapi topikal berbasis IgY sebagai alternatif terapi non-antibiotik untuk *acne vulgaris*.

Bogor, Agustus 2026

Rifa Nadila



IPB University
— Bogor Indonesia —



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 
- IPB University
— Bogor Indonesia —



IPB University
— Bogor Indonesia —

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Imunoglobulin Y (IgY)	4
2.2 <i>Acne Vulgaris</i>	5
2.3 <i>Cutibacterium acne</i>	6
2.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	8
2.5 <i>Staphylococcus epidermidis</i>	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Persetujuan Etik Hewan	11
3.3 Hewan Coba	11
3.4 Prosedur Penelitian	11
3.5 Analisis Data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Kinetika Respons Antibodi Trivalen dalam Serum dan Kuning Telur	16
4.2 Kompetisi Antigenik dan Imunodominansi <i>Staphylococcus aureus</i> dalam Formulasi Trivalen	18
4.3 Evaluasi Metode Purifikasi IgY	20
4.4 Validasi Fungsional dan Spesifisitas IgY Trivalen Terpurifikasi	22
4.5 Implikasi untuk Pengembangan Imunoterapi Topikal Anti-Acne Berbasis IgY	23
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
RIWAYAT HIDUP	29



DAFTAR GAMBAR

1	Perbedaan secara skematis struktur IgY dan IgG	5
2	Faktor-faktor penyebab <i>acne vulgaris</i>	6
3	Patogenesis induksi <i>acne vulgaris</i> oleh <i>C. acnes</i>	8
4	Faktor virulensi <i>S. aureus</i>	9
5	Interaksi <i>S. epidermidis</i> dan bakteri komensal lain dalam pathogenesis jerawat	10
6	Profil kinetika titer IgY trivalen dalam serum (A) dan kuning telur (B)	16
7	Profil titer antibodi individual terhadap antigen trivalen dalam serum	17
8	Profil titer antibodi individual terhadap antigen trivalen dalam kuning telur	18
9	Kinetika IgY individual terhadap komponen trivalen dalam serum (A) dan Kuning telur (B)	19
10	SDS-PAGE komparatif tahapan pemurnian IgY trivalent	21
11	Validasi spesifisitas IgY trivalen murni menggunakan AGPT	22