

- 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.

EVALUASI HISTOPATOLOGI HEPATOSIT MENCIT SETELAH PEMBERIAN KANDIDAT VAKSIN IRADIASI *Streptococcus agalactiae* BERBASIS NANOPARTIKEL KITOSAN

ANDI KAVI SATYAGIR



**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Evaluasi Histopatologi Hepatosit Mencit setelah Pemberian Kandidat Vaksin Iradiasi *Streptococcus agalactiae* Berbasis Nanopartikel Kitosan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan di dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya limpahkan hak cipta atas karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Andi Kavi Satyagir
B0401221133



@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.

ABSTRAK

ANDI KAVI SATYAGIR. Evaluasi Histopatologi Hepatosit Mencit setelah Pemberian Kandidat Vaksin Iradiasi *Streptococcus agalactiae* Berbasis Nanopartikel Kitosan. Dibimbing oleh VETNIZAH JUNIANTITO dan BAYU FEBRAM PRASETYO.

Streptococcus agalactiae merupakan penyebab penting mastitis subklinis pada sapi. Penelitian ini mengevaluasi perubahan histopatologis hepatosit setelah pemberian kandidat vaksin *S. agalactiae* teriradiasi yang diformulasikan dengan trehalosa dan nanopartikel kitosan (VSaC) pada mencit. Sebanyak 20 mencit dibagi secara acak menjadi lima kelompok: kontrol *phosphate-buffered saline*, trehalosa, nanopartikel kitosan, kandidat vaksin teriradiasi, dan VSaC. Perlakuan diberikan secara intraperitoneal. Pada hari keempat, mencit dieutanasia dan jaringan hati diperiksa secara histopatologis. Apoptosis hepatosit ditemukan pada seluruh kelompok dengan jumlah bervariasi antarzona lobulus. Degenerasi hidropis ringan ditemukan secara tidak konsisten. Nekrosis, infiltrasi sel radang, dan kerusakan morfologi hati tidak ditemukan. VSaC tidak menunjukkan bukti hepatotoksitas dan berpotensi dikembangkan sebagai kandidat vaksin untuk mencegah mastitis subklinis pada sapi.

Kata kunci: hepatosit, histopatologi, nanopartikel kitosan, *Streptococcus agalactiae*, vaksin iradiasi.

ABSTRACT

ANDI KAVI SATYAGIR. Histopathological Evaluation of Hepatocytes in Mice following Administration of a Chitosan Nanoparticle-Based Irradiated *Streptococcus agalactiae* Vaccine Candidate. Supervised by VETNIZAH JUNIANTITO and BAYU FEBRAM PRASETYO.

Streptococcus agalactiae is an important cause of subclinical mastitis in cattle. This study evaluates the histopathological change of hepatocytes after the injection of an irradiated *S. agalactiae* vaccine candidate formulated with trehalose and chitosan nanoparticles (VSaC) in mice. Twenty mice were randomly assigned to five groups: phosphate-buffered saline control, trehalose, chitosan nanoparticles, irradiated vaccine candidate, and VSaC. Treatments were administered intraperitoneally. The mice were euthanized on the fourth day, and liver tissues were examined histopathologically. Hepatocyte apoptosis occurred in all groups, with variable numbers across lobular zones. Mild hydropic degeneration was inconsistently observed. No necrosis, inflammatory cell infiltration, or disruption of hepatic morphology were detected. Findings were comparable among groups. VSaC showed no evidence of hepatotoxicity and may be developed as a subclinical mastitis vaccine candidate in cattle.

Keywords: chitosan nanoparticles, hepatocyte, histopathology, irradiated vaccines, *Streptococcus agalactiae*



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.

**EVALUASI HISTOPATOLOGI HEPATOSIT MENCIT
SETELAH PEMBERIAN KANDIDAT VAKSIN IRADIASI
Streptococcus agalactiae BERBASIS NANOPARTIKEL
KITOSAN**

ANDI KAVI SATYAGIR

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan pada
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
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 Skripsi:

1. Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si., PAVet.
2. Dr. drh. Herwin Pisestyani, M.Si.



Judul Skripsi : Evaluasi Histopatologi Hepatosit Mencit setelah Pemberian Kandidat
Vaksin Iradiasi *Streptococcus agalactiae* Berbasis Nanopartikel
Kitosan

Nama : Andi Kavi Satyagir
NIM : B0401221133

Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
drh. Vetnizah Juniantito, Ph.D., APVet.

Pembimbing 2:
Dr. Bayu Febram Prasetyo, S.Si., Apt. M.Si.

Diketahui oleh

Kepala Program Studi Kedokteran Hewan:
Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si., PAVet.
NIP. 198006182006042026

Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan, dan
Alumni Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:
Prof. Dr. drh. Ni Wayan Kurniani Karja, MP., Ph.D.
NIP. 196902071996012001



Tanggal Ujian:
(30 Juli 2026)

Tanggal Lulus: 07 AUG 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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian dengan judul “Evaluasi Histopatologi Hepatosit Mencit setelah Pemberian Kandidat Vaksin Iradiasi *Streptococcus agalactiae* Berbasis Nanopartikel Kitosan” dilaksanakan sejak bulan Juni 2025 sampai bulan Juni 2026.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, drh. Vetrizah Juniantito, Ph.D., APVet. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, Dr. Bayu Febram Prasetyo, S.Si., Apt. M.Si., dan penguji luar komisi pembimbing, Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si. dan Dr. drh. Herwin Pisestyani, M.Si. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. drh. Sri Estuningsih, M.Si., Dr. drh. Boky Jeanne Tuasikal, M.Si., Soleh, S.E, Rizqi Awaliah, A.Md., dan teman-teman kelompok penelitian (Alvin, Mahathir, dan Aura) yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih khususnya disampaikan kepada ayah dan ibu penulis, Andi Muhlis, S.T. dan Prof. Tutin Aryanti, S.T., M.T., Ph.D., saudara penulis, Andi Muhammad Zulqarnain, S.T. dan Andi Abraham Abdulmajid, serta sahabat-sahabat, termasuk teman-teman MAHAD (Mahathir Muhammad .S, Alvin Taniharja, M.Hanif Syarofi, dan Ahmad Adrian Asshidiqie), Kelas BB'59, BEM SKHB Kabinet Phoenix, Mahasiswa Berprestasi IPB tahun 2025, PR PB IMAKAHI 2024-2026, PB IMAKAHI IPB dan juga dosen-dosen komisi kemahasiswaan, Dr. drh. Sri Rahmatul Laila, Dr. drh. Fitria Senja Murtiningrum, M.Si., dan Dr. drh. Deny Setyo Wibowo yang telah memberikan dukungan selama penyusunan penelitian ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Andi Kavi Satyagir



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	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 Bakteri <i>Streptococcus agalactiae</i>	4
2.2 Nanopartikel Kitosan	4
2.3 Pencegahan Mastitis pada Sapi Perah melalui Vaksinasi terhadap <i>Streptococcus agalactiae</i>	5
2.4 Anatomi, Histologi, dan Fisiologi Hati	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil	11
4.2 Pembahasan	13
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR TABEL

1	Kelompok percobaan efek toksik kandidat vaksin <i>S. agalactiae</i> iradiasi kombinasi nanopartikel kitosan pada mencit.	9
2	Perhitungan lesi apoptosis hepatosit pada hati mencit	12

DAFTAR GAMBAR

3	Ilustrasi sistematika struktur mikro lobulus hati	7
4	Gambaran histopatologi hati	14

DAFTAR LAMPIRAN

5	Lampiran 1 Contoh perhitungan uji Kruskal-Wallis dan uji post-hoc Dunn untuk perbandingan antar kelompok perlakuan menggunakan perangkat lunak <i>Real Statistics Using Excel</i>	22
6	Lampiran 2 Perhitungan uji Kruskal-Wallis untuk perbandingan antar zona dalam satu perlakuan menggunakan perangkat lunak <i>Real Statistics Using Excel</i>	23