

DETEKSI BIOFILM PADA *Klebsiella pneumoniae*

SYAKIRA ALESSANDRA MUTHAHHAR



**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN HEWAN
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 “Deteksi Biofilm pada *Klebsiella pneumoniae*” 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 skripsi ini.

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

Bogor, 16 Juli 2026

Syakira Alessandra Muthahhar
B0401221152

- 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

SYAKIRA ALESSANDRA MUTHAHHAR. Deteksi Biofilm pada *Klebsiella pneumoniae*. Dibimbing oleh APRILIA HARDIATI dan RETNO WULANSARI.

Klebsiella pneumoniae merupakan bakteri oportunistik yang mampu membentuk biofilm sehingga berkontribusi terhadap persistensi infeksi serta peningkatan resistansi antimikroba. Penelitian ini bertujuan mendeteksi biofilm dan mengkategorikan tingkat pembentukan biofilm pada *Klebsiella pneumoniae*. Sebanyak lima isolat *Klebsiella pneumoniae* (KP1, KP2, KP10, KP11, dan KP14) yang berasal dari kucing dan kuda diidentifikasi dengan media *MacConkey agar* (MCA) dan pewarnaan Gram. Kemampuan pembentukan biofilm diamati secara kualitatif menggunakan media *Congo red agar* (CRA) dan dikonfirmasi secara semi-kuantitatif menggunakan metode *crystal violet assay* melalui pengukuran nilai *optical density* (OD) dengan *ELISA microplate reader* pada panjang gelombang 520 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat KP1 tidak menunjukkan pembentukan biofilm pada hasil uji CRA dan seluruh isolat *Klebsiella pneumoniae* yang diuji mampu membentuk biofilm berdasarkan hasil uji menggunakan *crystal violet assay*. Kemampuan pembentukan biofilm bervariasi antar isolat. Isolat KP10 menunjukkan kemampuan pembentukan biofilm tertinggi dengan kategori biofilm kuat, KP2 dan KP11 termasuk kategori biofilm sedang, sedangkan KP1 dan KP14 termasuk kategori biofilm lemah. Kesimpulan penelitian ini adalah seluruh isolat *Klebsiella pneumoniae* yang diuji mampu membentuk biofilm dengan kategori tingkat pembentukan biofilm mulai dari lemah hingga kuat.

Kata kunci: biofilm, *Congo Red agar*, *crystal violet assay*, *Klebsiella pneumoniae*

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

SYAKIRA ALESSANDRA MUTHAHHAR. Biofilm Detection in *Klebsiella pneumoniae* Supervised by APRILIA HARDIATI and RETNO WULANSANSARI.

Klebsiella pneumoniae is an opportunistic bacterium capable of forming biofilms, which contributes to persistent infections and increased antimicrobial resistance. This study aimed to detect biofilm formation and categorize the biofilm-forming abilities of *Klebsiella pneumoniae* isolates. Five *Klebsiella pneumoniae* isolates (KP1, KP2, KP10, KP11, KP14) obtained from cats and horses were identified using MacConkey agar (MCA) and Gram staining. Biofilm formation was qualitatively evaluated using Congo red agar (CRA) and confirmed semi-quantitatively using the crystal violet assay by measuring optical density (OD) values with an ELISA microplate reader at a wavelength of 520 nm. The results showed that the KP1 isolate did not exhibit biofilm formation in CRA evaluation and all *Klebsiella pneumoniae* isolates were capable of forming biofilms as demonstrated by the crystal violet assay method. Differences in biofilm-forming ability were observed among the isolates. Isolate KP10 exhibited the highest biofilm forming ability and was categorized as a strong biofilm producer, KP2 and KP11 were categorized as moderate biofilm producers, whereas KP1 and KP14 were categorized as weak biofilm producers. In conclusion, all tested *Klebsiella pneumoniae* isolates were capable of forming biofilms, with biofilm formation categories ranging from weak to strong.

Keywords: biofilm, Congo Red agar, crystal violet assay, *Klebsiella pneumoniae*



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.



- 



DETEKSI BIOFILM PADA *Klebsiella pneumoniae*

SYAKIRA ALESSANDRA MUTHAHHAR

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana 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. Mokh. Fahrudin, Ph.D., PA.Vet.
- 2 Drs. Pudji Achmadi, M.Si.



Judul Skripsi : Deteksi Biofilm pada *Klebsiella pneumoniae*
Nama : Syakira Alessandra Muthahhar
NIM : B0401221152

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. drh. Aprilia Hardiati, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. drh. Retno Wulansari, M.Si.



Digitally signed by:
Aprilia Hardiati
Date: 27 Jul 2026 13:53:39 WIB
Verify at [dsign.ipb.ac.id](#)



Digitally signed by:
Retno Wulansari
Date: 27 Jul 2026 13:53:39 WIB
Verify at [dsign.ipb.ac.id](#)

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:
Dr. drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si.
NIP. 198006182006042026

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



Digitally signed by:
Wahono Esthi Prasetyaningtyas
Date: 27 Jul 2026 13:30:59 WIB
Verify at [dsign.ipb.ac.id](#)



Digitally signed by:
Ni Wayan Kurniani Karja
Date: 27 Jul 2026 13:30:59 WIB
Verify at [dsign.ipb.ac.id](#)

Tanggal Ujian: 16 Juli 2026

Tanggal Lulus: 29 JUL 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat dan pertolongan-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai Januari 2026 ini mengangkat bidang bakteriologi dengan judul “Deteksi Biofilm pada *Klebsiella pneumoniae*”. Di balik setiap tahapan penelitian, mulai dari perencanaan, pelaksanaan di laboratorium, pengolahan data, hingga penulisan naskah, terdapat berbagai tantangan, pembelajaran, dan dukungan dari banyak pihak yang sangat berarti bagi penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. drh. Retno Wulansari, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama sekaligus penggerak akademik dan Dr. drh. Aprilia Hardiati, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, ilmu, masukan, serta motivasi selama proses penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.
2. drh. Firdha Hanan Nifa sebagai moderator, Dr. drh. Denny Widaya Lukman, M.Si. yang telah bersedia menjadi dosen penilai, dan drh. Mokhammad Fahrudin, Ph.D., PA.Vet., dan Drs. Pudji Achmadi, M.Si yang telah bersedia menjadi dosen penguji. Terimakasih banyak telah memberikan masukan yang begitu berharga dalam penulisan karya ilmiah ini.
3. Seluruh pihak di laboratorium yang telah membantu selama proses penelitian.
4. Kepada mama tercinta, Sarah Syahab. Terima kasih atas segala pengorbanan, doa yang tidak pernah putus serta kepercayaan yang selalu diberikan kepada penulis, serta buyah, Said Iskandar Al-Muthahhar yang telah mendukung dan membiayai perjalanan perkuliahan penulis.
5. Para sahabat (Aisyah Cita Nabila, Najla Putri Rasyidah, Nabilla Awwaf Kailani, Ammara Gatrin Khalisa) dan rekan seperjuangan (Thaddea Areta, Khanza Rizqia, Aditty Kurniawan, dan Ihsan Dwiwitno) yang telah banyak membantu.
6. Para teman-teman yang namanya tidak mungkin disebutkan semua

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

Bogor, 16 Juli 2026

Syakira Alessandra Muthahhar





DAFTAR ISI

PRAKATA	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	3
2.2 Biofilm	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Isolat	5
3.4 Prosedur Kerja	5
3.5 Analisis Data	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Hasil	8
4.2 Pembahasan	9
V SIMPULAN DAN SARAN	14
5.3 Simpulan	14
5.4 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
RIWAYAT HIDUP	18



DAFTAR TABEL

1	Data isolat yang digunakan	5
2	Kategori pembentukan biofilm (Stepanović <i>et al.</i> 2007)	7
3	Kategori pembentukan biofilm yang terukur dengan <i>crystal violet assay</i>	9

DAFTAR GAMBAR

Hasil uji pada MCA (A) dan hasil pewarnaan Gram (B)	8
Hasil pembentukan biofilm pada CRA	8
Penyusunan isolat dalam <i>microplate</i> untuk pengujian pembentukan biofilm menggunakan <i>crystal violet assay</i> KP1, KP2, KP10, KP11 dan KP14 adalah kode isolat, sementara KN merupakan kontrol negatif	9