



# POTENSI BAKTERI KITINOLITIK ASAL USUS CICAK DAN CAIRAN KANTONG SEMAR SEBAGAI AGENS BIOKONTROL KUTUDAUN *Aphis craccivora*

**AHMAD HAFIDH NAIMULLAH**



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Bakteri Kitinolitik Asal Usus Cicak dan Cairan Kantong Semar sebagai Agens Biokontrol Kutudaun *Aphis craccivora*” 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2024

*Ahmad Hafidh Naimullah*  
NIM A3401201102



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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

AHMAD HAFIDH NAIMULLAH. Potensi Bakteri Kitinolitik Asal Usus Cicak dan Cairan Kantong Semar sebagai Agens Biokontrol Kutudaun *Aphis craccivora*. Dibimbing oleh GIYANTO dan RULY ANWAR.

Bakteri kitinolitik merupakan kelompok bakteri yang dapat menghasilkan enzim kitinase. Enzim kitinase memiliki kemampuan dalam mendegradasi kitin yang merupakan komponen utama dari eksoskeleton atau komponen penyokong dan pelindung luar dari serangga salah satunya adalah kutudaun *Aphis craccivora*. Kutudaun *A. craccivora* merupakan hama penting pada tanaman Leguminoceae di Indonesia. Serangan kutudaun menyebabkan kerusakan baik secara langsung dan tidak langsung. Hama kutudaun *A. craccivora* menyebabkan kerugian secara kualitatif dan kuantitatif paling banyak pada tanaman kacang panjang di semua benua. Dalam budi daya tanaman kacang panjang, serangan hama paling banyak menyebabkan penurunan hasil produksi kacang panjang. Hama kutudaun *A. craccivora* menyebabkan penurunan hasil produksi sebesar 65,78% di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mendapatkan isolat bakteri kitinolitik asal usus cicak dan cairan kantong semar yang berpotensi mengendalikan kutudaun yang menyerang tanaman kacang panjang. Tahapan penelitian mencakup isolasi bakteri positif kitinolitik, uji keamanan hayati, uji indeks kitinolitik, uji pengaruh bakteri kitinolitik terhadap mortalitas *A. craccivora*, serta identifikasi secara morfologi dan molekuler. Hasil penelitian didapatkan 28 isolat bakteri positif kitinolitik (12 asal usus cicak dan 16 asal kantong semar). Hasil uji keamanan hayati (uji hemolisis agar darah dan reaksi hipersensitif didapatkan 7 isolat bakteri (3 dan 4 masing masing dari usus cicak dan kantong semar) yang tidak bersifat patogen terhadap mamalia dan tumbuhan. Ketujuh isolat tersebut memiliki indeks kitinolitik yang berbeda. Pengujian lebih lanjut terhadap mortalitas kutudaun *A. craccivora* pada berbagai tahap perkembangan kutu daun menunjukkan tingkat mortalitas yang berbeda beda. Perlakuan isolat bakteri kitinolitik dapat menyebabkan mortalitas pada instar 3, 4, dan imago masing masing sebesar 85, 75, dan 95% 72 jam setelah perlakuan. Tujuh isolat yang berpotensi menjadi agens biokontrol yaitu UC102; UC108; UC117; KS8; KS62; KS66; dan KS72. Hasil identifikasi secara morfologi didapat UC102; UC108; UC117; dan KS8 bersifat Gram negatif, isolat KS62; KS66; dan KS72 bersifat Gram positif. Identifikasi secara molekuler didapatkan bahwa isolat KS66 merupakan bakteri genus *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci: Eksoskeleton, indeks kitinolitik, kacang panjang, kitin, *Pseudomonas aeruginosa*.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

## ABSTRACT

AHMAD HAFIDH NAIMULLAH. Potency of Chitinolytic Bacteria from Lizard Intestines and Nepenthes Plant Fluid as Biocontrol Agents for *Aphis craccivora*. Supervised by GIYANTO and RULY ANWAR.

Chitinolytic bacteria are a group of bacteria that can produce the chitinase enzyme. The chitinase enzyme can degrade chitin which is the main component of the exoskeleton or external supporting and protective component of insects, one of which is the *Aphis craccivora*. The *A. craccivora* is an important pest of Leguminoceae plants in Indonesia. Aphid attacks causes both direct and indirect damage. The aphid pest *A. craccivora* causes yield losses to long bean plants on all continents except Antarctica. In long bean cultivation, pests are reported to be the most common attack that causes a decrease in production. *A. craccivora* have been reported to cause yield losses up to 65.78% in long bean production in Indonesia. This study aims to obtain isolates of chitinolytic bacteria from the intestines of lizards and nepenthes liquid that have the potential biocontrol *A. craccivora*. The research steps included isolation of chitinolytic, biosafety, chitinolytic index-test, effectiveness assay of chitinolytic bacteria on *A. craccivora*, and morphological and molecular identification. The results of the research showed that there were 12 positive chitinolytic bacteria from the lizard intestine from 124 isolates, 16 isolates from 93 isolates from the nepenthes plant fluid, resulting in a total of 28 chitinolytic positive bacterial isolates. The results of the biosafety test (blood agar hemolysis test and hypersensitivity reaction showed that 7 bacterial isolates (3 and 4 respectively from lizard intestines and nepenthes plants) were not pathogenic to mammals and plants. These seven isolates had different chitinolytic indices. Further testing further on the mortality of *A. craccivora* aphids at various stages of aphid development showed different mortality rates. Treatment of chitinolytic bacterial isolates could cause mortality in instars 3, 4, and imago, respectively, up to 85, 75, and 95%. Seven isolates have the potential to become biocontrol agents, namely UC102; UC108; UC117; KS8; KS62; KS66; and KS72. Morphological identification results obtained were UC102; UC108; UC117; and KS8 is Gram negative, isolate KS62; KS66; and KS72 is Gram positive. Molecular identification showed that isolate KS66 was a bacterium of the genus *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: Chitinolytic index, chitin, exoskeleton, long bean, *Pseudomonas aeruginosa*.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan 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 2024  
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.*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.



# POTENSI BAKTERI KITINOLITIK ASAL USUS CICAK DAN CAIRAN KANTONG SEMAR SEBAGAI AGENS BIOKONTROL KUTUDAUN *Aphis craccivora*

**AHMAD HAFIDH NAIMULLAH**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian pada  
Program Studi Proteksi Tanaman

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- 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 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.

Penguji pada Ujian Skripsi:

1. **Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.**



Judul Penelitian : Potensi Bakteri Kitinolitik Asal Usus Cicak dan Cairan Kantong Semar Sebagai Agens Biokontrol Kutudaun *Aphis craccivora*  
Nama Mahasiswa : Ahmad Hafidh Naimullah  
NIM : A3401201102

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. Giyanto, M.Si

Pembimbing 2:  
Dr. Ir. Ruly Anwar, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si  
NIP 196302121990021001



Tanggal Ujian: 07 AUG 2024

Tanggal Lulus: 09 AUG 2024



### @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 SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Juni 2024 dengan judul “Potensi Bakteri Kitinolitik Asal Usus Cicak dan Cairan Kantong Semar Sebagai Agens Biokontrol Kutudaun *Aphis craccivora*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Giyanto, M.Si dan Dr. Ir. Ruly Anwar, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua, keluarga, dan teman-teman PTN 57 yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada para staf serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian dan skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2024

*Ahmad Hafidh Naimullah*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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 ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
2.1 Bakteri Kitinolitik	3
2.2 Hubungan Bakteri Kitinolitik dan Cicak	3
2.3 Hubungan Bakteri Kitinolitik dan Kantong Semar	3
2.4 Kutudaun <i>Aphis craccivora</i>	4
2.5 Tanaman Kacang Panjang	4
<b>III METODE</b>	<b>6</b>
3.1 Tempat dan Waktu	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Metode Penelitian	6
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>11</b>
4.1 Isolat Bakteri Kitinolitik Asal Usus Cicak dan Cairan Kantong Semar	11
4.2 Hasil Uji Keamanan Hayati Bakteri Kitinolitik	11
4.3 Indeks Kitinolitik Bakteri Hasil Seleksi Keamanan Hayati	14
4.4 Hasil Identifikasi dan Perbanyakan Kutudaun <i>Aphis craccivora</i>	15
4.5 Pengaruh Bakteri Kitinolitik terhadap Mortalitas <i>Aphis craccivora</i>	16
4.6 Karakterisasi Morfologi Bakteri Kitinolitik dan Identifikasi dengan Teknik Molekuler	18
<b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>22</b>
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	34

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



## DAFTAR TABEL

1	Hasil uji hemolisis bakteri kitinolitik	12
2	Hasil uji hipersensitivitas bakteri kitinolitik	14
3	Hasil uji aktivitas kitinolitik bakteri pada media kitin agar	15
4	Mortalitas kutudaun instar 3 pada berbagai perlakuan isolat bakteri kitinolitik	17
5	Mortalitas kutudaun instar 4 pada berbagai perlakuan isolat bakteri kitinolitik	17
6	Mortalitas kutudaun imago pada berbagai perlakuan isolat bakteri kitinolitik	18
7	Karakteristik morfologi isolat bakteri kitinolitik sebagai agens biokontrol <i>Aphis craccivora</i> .	19
8	Hasil analisis urutan 16S rRNA isolat bakteri	21

## DAFTAR GAMBAR

9	Isolat bakteri hasil eksplorasi dari usus cicak dan kantong semar	11
10	Hasil uji hemolisis isolat bakteri kitinolitik 48 JSI	12
11	Hasil uji hipersensitif isolat bakteri kitinolitik 48 JSI	13
12	Hasil uji aktivitas kitinolitik 7 HSI	14
13	Identifikasi imago kutudaun <i>Aphis craccivora</i> tidak bersayap	15
14	Pengamatan morfologi pada kematian <i>Aphis craccivora</i> menggunakan mikroskop stereo	16
15	Hasil uji Gram bakteri kitinolitik	20
16	Fragmen DNA hasil amplifikasi gen 16S rRNA isolat bakteri kitinolitik dengan PCR	20

## DAFTAR LAMPIRAN

17	Lampiran 1 Hasil uji normalitas data indeks kitinolitik dan mortalitas kutudaun	28
18	Lampiran 2 Hasil ANOVA terhadap indeks kitinolitik dan mortalitas kutudaun	31
19	Lampiran 3 Urutan nukleotida isolat KS66 ampikon PCR consensus 16S rRNA	33