

EKSPLORASI JAMUR LIAR DI LINGKUNGAN KAMPUS IPB DRAMAGA DAN ANALISIS KEMAMPUAN REMEDIASINYA TERHADAP LOGAM BERAT Pb, Cd, DAN Cu

BIRRBİK FAZA MUHAMMAD



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@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 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 —Eksplorasi Jamur Liar di Lingkungan Kampus IPB dan Analisis Kemampuan Remediasinya terhadap Logam Berat Pb, Cd, dan Cu 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, Agustus 2025

Birrbik Faza Muhammad
G3401211086

- 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

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 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 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

ABSTRAK

BIRRBK FAZA MUHAMMAD. Eksplorasi Jamur Liar di Lingkungan Kampus IPB dan Analisis Kemampuan Remediasinya terhadap Logam Berat Pb, Cd, dan Cu. Dibimbing oleh IVAN PERMANA PUTRA dan HAMIM.

Keberadaan logam berat di tanah akibat pertambangan dan industri sangat berdampak negatif. Jamur berpotensi dalam remediasi lingkungan karena kemampuan pengikatan dan detoksifikasi ion logam. Penelitian jamur liar untuk remediasi logam berat di Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan jamur liar di lingkungan kampus IPB, Dramaga, Bogor Indonesia dalam remediasi logam berat Pb, Cd, dan Cu melalui analisis morfologi koloni dan pengukuran akumulasi logam. Isolasi dilakukan pada PDA setelah eksplorasi dan koleksi jamur. Jumlah jamur yang telah dikoleksi yaitu 20 sampel dengan 9 jamur berhasil diisolasi. Pengujian remediasi terhadap 3 jamur dilakukan dengan menambahkan senyawa logam ke dalam media, mengukur diameter koloni, dan menghitung penyerapan logam menggunakan AAS. Jenis jamur liar yang memiliki aktivitas remediasi adalah *Pycnoporus* sp., *Favolus* sp., dan *Lentinus* sp. Pengamatan diameter koloni menunjukkan nilai terbesar pada perlakuan 3 jenis logam yaitu *Lentinus* sp. pada Pb 25 mg/L (6.4 cm) dan Cu 25 mg/L (6.53 cm), serta *Favolus* sp. pada Cd 25 mg/L (5.3 cm). Hasil perhitungan AAS menunjukkan *Favolus* sp. memiliki nilai penyerapan tertinggi pada Pb, Cd, dan Cu (50 mg/L) sebesar 4464.87, 1252.03, dan 436.315 mg/kg. Pengujian menunjukkan jamur tumbuh baik dan mampu melakukan akumulasi logam berat.

Kata kunci: logam berat, remediasi, jamur liar, akumulasi



ABSTRACT

BIRRBIK FAZA MUHAMMAD. Exploration of Wild Fungi in the Campus Environment of IPB University and Analysis of their Remediation Potential against Heavy Metals of Pb, Cd, and Cu. Supervised by IVAN PERMANA PUTRA and HAMIM

The presence of heavy metals in soil from mining and industry has severe negative impacts. Fungi have potential role in environmental remediation due to their ability to bind and detoxify metals, yet studies on wild fungi for heavy metal remediation in Indonesia are still limited. This study explored diversity of wild fungi from IPB, Dramaga campus, Bogor, Indonesia, and their capacity to remediate Pb, Cd, and Cu through colony morphology analysis and metal accumulation measurement. Fungi were collected and isolated on PDA. A total of 20 samples were obtained. Nine species were successfully isolated. Remediation tests on 3 selected isolates were performed by adding metal compounds to the medium, measuring colony diameter, and calculating metal absorption using AAS. The fungi with remediation activity were identified as *Pycnoporus* sp., *Favolus* sp., and *Lentinus* sp. The largest diameters of colony growth was shown by *Lentinus* sp. on Pb 25 mg/L (6.4 cm) and Cu 25 mg/L (6.53 cm), and in *Favolus* sp. on Cd 25 mg/L (5.3 cm). Metal accumulation analysis indicate that *Favolus* sp. had the highest absorption of Pb, Cd, and Cu (50 mg/L) at 4464.87, 1252.03, and 436.315 mg/kg. The test demonstrated good growth metal accumulation activity of fungus.

Keywords: heavy metals, remediation, wild mushrooms, accumulation



@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 2025
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.

EKSPLORASI JAMUR LIAR DI LINGKUNGAN KAMPUS IPB DAN ANALISIS KEMAMPUAN REMEDIASINYA TERHADAP LOGAM BERAT Pb, Cd, DAN Cu

BIRRBİK FAZA MUHAMMAD

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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. Kanthi Arum Widayati, S.Si, M.Si.



@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

Judul Skripsi : Eksplorasi Jamur Liar di Lingkungan Kampus IPB dan Analisis Kemampuan Remediasinya terhadap Logam Berat Pb, Cd, dan Cu

Nama : Birbik Faza Muhammad
NIM : G3401211086

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ivan Permana Putra, S.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Hamim, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Ir. Iman Rusmana, M. Si.
NIP 1965072011991031002



Tanggal Ujian: 20 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan Mei 2025 ini ialah Mikoremediasi Logam Berat, dengan judul —Eksplorasi Jamur Liar di Lingkungan Kampus IPB dan Analisis Kemampuan Remediasinya terhadap Logam Berat Pb, Cd, dan Cu.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pihak yang telah membantu, mengarahkan, dan memberikan dukungan baik secara materi dan non materi dalam keseluruhan pengerjaan dan penyusunan karya ilmiah ini.

1. Terima kasih sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing skripsi 1 Bapak Dr. Ivan Permana Putra, S.Si. yang telah membimbing, memberikan arahan, dan telah menginspirasi saya untuk meneliti lebih dalam potensi yang dimiliki oleh jamur liar.
2. Terima kasih sedalam-dalamnya kepada dosen pembimbing skripsi 2 Bapak Prof. Dr. Ir. Hamim, M.Si. yang telah membimbing, mengajarkan, serta memberikan ilmu dan wawasan khususnya tentang teknologi bioremediasi.
3. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada pembimbing akademik Ibu Prof. Dr. Ir. Rika Raffiuddin, M.Si. yang telah membina dan membimbing tahapan akademik saya hingga menuju pengerjaan tugas akhir, moderator seminar Ibu Dr. Kanthi Arum Widayati, S.Si., M.Si. dan penguji luar komisi pembimbing.
4. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh staf akademik dan laboratorium yang telah membantu dalam tahapan penelitian, seperti pemberkasan, pengadaan alat bahan, dan bantuan yang sangat berarti lainnya.
5. Ungkapan terima kasih dan rasa syukur saya sampaikan kepada ayah Muhammad Zaenuddin, ibu Fatimatuz Zahro, kedua adik saya Fayyadh Faza Muhammad dan Najma Labib Faza Muhammaad yang telah memberikan dukungan moral, emosional, doa, dan kasih sayang yang begitu berarti.
6. Penulis juga menyampaikan terima kasih dan rasa syukur kepada teman-teman Biologi 58 (Biodemos Scanders) yang telah mewarnai hari-hari saya sebagai mahasiswa Biologi serta atas seluruh dukungan baik materi maupun non materi.
7. Kepada teman-teman Santrihub IPB, mas dan mba Mentor serta Pembina yang mendorong dan membantu saya untuk terus berkembang baik secara akademik maupun non akademik selama menjadi mahasiswa di IPB.
8. Terakhir, kepada semua teman-teman saya yang sudah seperti keluarga di OWA dan KMNU IPB terima kasih atas persahabatan yang begitu berarti.

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

Bogor, Agustus 2025

Birrbik Faza Muhammad



@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

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.3.1 Koleksi Sampel dan Isolasi Tubuh Buah	5
2.3.2 Identifikasi Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis	5
2.3.3 Analisis Aktivitas Remediasi Logam Berat	6
2.4 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Taksonomi Jamur Liar	7
3.1.1 <i>Agaricus</i> sp.	7
3.1.2 <i>Climacodon</i> sp.	8
3.1.3 <i>Cookeina</i> sp.	10
3.1.4 <i>Cyptotrama</i> sp.	11
3.1.5 <i>Gymnopus</i> sp.	13
3.1.6 <i>Favolus</i> sp.	14
3.1.7 <i>Laccaria</i> sp.	16
3.1.8 <i>Lentinus sajor-caju</i>	18
3.1.9 <i>Lentinus</i> sp. 2	19
3.1.10 <i>Leucocoprinus</i> sp.	20
3.1.11 <i>Marasmius</i> sp.	22
3.1.12 <i>Oudemansiella</i> sp.	24
3.1.13 <i>Panus</i> sp.	25
3.1.14 <i>Pleurotus</i> sp.	26



3.1.15	<i>Pycnoporus</i> sp.	28
3.1.16	Sp. 1	29
3.1.17	<i>Termitomyces microcarpus</i>	30
3.1.18	<i>Trametes</i> sp.	32
3.1.19	<i>Trametes</i> sp. 2	33
3.1.20	<i>Trichaleurina</i> sp.	35
3.2	Koleksi, Isolasi, dan Karakterisasi Jamur Liar	36
3.3	Skrining Jamur Toleran Logam Menggunakan Media Padat	37
3.4	Pengujian Akumulasi Logam dan Perhitungan AAS	47
IV	SIMPULAN DAN SARAN	50
4.1	Simpulan	50
4.2	Saran	50
	DAFTAR PUSTAKA	51
	RIWAYAT HIDUP	60

DAFTAR TABEL

1	Ukuran diameter isolat pada tiga sampel jamur yang ditumbuhkan pada media PDA dengan perlakuan logam berat Pb, Cd, dan Cu setelah 7 hari inkubasi	38
2	Konsentrasi logam yang terkandung dalam miselium tiga sampel jamur setelah inkubasi di media PDB dan pengeringan di oven melalui analisis menggunakan AAS	47

DAFTAR GAMBAR

1	Karakteristik makroskopis <i>Agaricus</i> sp..	8
2	Karakteristik mikroskopis <i>Agaricus</i> sp.	8
3	Karakteristik makroskopis <i>Climacodon</i> sp.	9
4	Karakteristik mikroskopis <i>Climacodon</i> sp.	10
5	Karakteristik makroskopis <i>Cookeina</i> sp.	11
6	Karakteristik mikroskopis <i>Cookeina</i> sp.	11
7	Karakteristik makroskopis <i>Cyptotrama</i> sp.	12
8	Karakteristik mikroskopis <i>Cyptotrama</i> sp.	13
9	Karakteristik makroskopis <i>Gymnopus</i> sp.	14
10	Karakteristik mikroskopis <i>Gymnopus</i> sp.	14
11	Karakteristik makroskopis <i>Favolus</i> sp.	15

12	Karakteristik mikroskopis <i>Favolus</i> sp.	16
13	Karakteristik makroskopis <i>Laccaria</i> sp.	17
14	Karakteristik mikroskopis <i>Laccaria</i> sp.	17
15	Karakteristik makroskopis <i>Lentinus sajor-caju</i>	19
16	Karakteristik mikroskopis <i>Lentinus sajor-caju</i>	19
17	Karakteristik makroskopis <i>Lentinus</i> sp. 2	20
18	Karakteristik mikroskopis <i>Lentinus</i> sp. 2	20
19	Karakteristik makroskopis <i>Leucocoprinus</i> sp.	22
20	Karakteristik mikroskopis <i>Leucocoprinus</i> sp.	22
21	Karakteristik makroskopis <i>Marasmius</i> sp.	23
22	Karakteristik mikroskopis <i>Marasmius</i> sp.	23
23	Karakteristik makroskopis <i>Oudemansiella</i> sp.	24
24	Karakteristik mikroskopis <i>Oudemansiella</i> sp.	25
25	Karakteristik makroskopis <i>Panus</i> sp.	26
26	Karakteristik mikroskopis <i>Panus</i> sp.	26
27	Karakteristik makroskopis <i>Pleurotus</i> sp.	27
28	Karakteristik mikroskopis <i>Pleurotus</i> sp.	28
29	Karakteristik makroskopis <i>Pycnopus</i> sp.	29
30	Karakteristik mikroskopis <i>Pycnopus</i> sp.	29
31	Karakteristik makroskopis <i>Sp. 1</i>	30
32	Karakteristik mikroskopis <i>Sp. 1</i> .	30
33	Karakteristik makroskopis <i>Termitomyces microcarpus</i>	31
34	Karakteristik mikroskopis <i>Termitomyces microcarpus</i>	32
35	Karakteristik makroskopis <i>Trametes</i> sp.	33
36	Karakteristik mikroskopis <i>Trametes</i> sp.	33
37	Karakteristik makroskopis <i>Trametes</i> sp. 2	34
38	Karakteristik mikroskopis <i>Trametes</i> sp. 2	35
39	Karakteristik makroskopis <i>Trichaleurina</i> sp.	36
40	Karakteristik mikroskopis <i>Trichaleurina</i> sp.	36
41	Hasil isolasi dan pemurnian dari jaringan stipe	37
42	Koloni isolat uji skrining perlakuan logam berat Pb pada konsentrasi 0, 25, dan 50 mg/L di media PDA	40
43	Pertumbuhan miselium jamur selama 7 hari pada media padat dengan perlakuan logam berat Pb dengan konsentrasi 25 dan 50 mg/L	40
44	Hifa koloni isolat uji skrining perlakuan logam berat Pb	40
45	Koloni isolat uji skrining perlakuan logam berat Cd pada konsentrasi 0, 25, dan 50 mg/L di media PDA	42
46	Pertumbuhan miselium jamur selama 7 hari pada media padat dengan perlakuan logam berat Cd dengan konsentrasi 25 dan 50 mg/L.	42
47	Hifa koloni isolat uji skrining perlakuan logam berat Cd	43
48	Koloni isolat uji skrining perlakuan logam berat Cu pada konsentrasi 0, 25, dan 50 mg/L di media PDA	44
49	Pertumbuhan miselium jamur selama 7 hari pada media padat dengan perlakuan logam berat Cu dengan konsentrasi 25 dan 50 mg/L	45
50	Hifa koloni isolat uji skrining logam berat Cu	45

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

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