

AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN SITOTOKSISITAS KOMBUCCHARIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

ANNISA MUNTAHANA NUR



DEPARTEMEN BIOKIMIA
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksitas Kombucha Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)” 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, Mei 2025

Annisa Muntahana Nur
G8401211004



@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

ANNISA MUNTAHANA NUR. Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksitas Kombucha Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Dibimbing oleh SYAEFUDIN dan WARAS NURCHOLIS.

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) mengandung senyawa bioaktif dengan potensi antibakteri dan antioksidan. Penelitian ini mengevaluasi aktivitas antibakteri, kadar flavonoid total dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan kuersetin sebagai standar, serta sitotoksitas kombucha rimpang temulawak. Uji antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram, sementara uji sitotoksitas dilakukan dengan *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombucha tidak meningkatkan kadar flavonoid secara signifikan pada filtrat temulawak, namunurunkannya secara signifikan pada bentuk *freeze-dry*. Sementara, kombucha meningkatkan aktivitas antibakteri sebesar 46.65% dibandingkan ekstrak rimpang temulawak dengan zona hambat $23,80 \pm 2,62$ mm (*E. coli*) dan $16,23 \pm 2,86$ mm (*S. aureus*). Sementara itu, evaluasi sitotoksitas menunjukkan bahwa kombucha temulawak memiliki nilai LC_{50} fermentasi temulawak (604,70 $\mu\text{g/L}$) lebih rendah dibandingkan ekstrak rimpang temulawak (1186,67 $\mu\text{g/L}$). Hal ini menunjukkan peningkatan toksisitas pada sampel yang sudah di fermentasikan dengan kombucha. Oleh karena itu, kombucha rimpang temulawak meningkatkan aktivitas antibakteri, tetapi juga meningkatkan toksisitasnya.

Kata kunci: Antibakteri, flavonoid, kombucha, sitotoksitas, temulawak.

ABSTRACT

ANNISA MUNTAHANA NUR. Antibacterial Activity and Cytotoxicity of Kombucha from Java Ginger Rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Supervised by SYAEFUDIN and WARAS NURCHOLIS.

Curcuma xanthorrhiza Roxb. (temulawak) contains bioactive compounds with antibacterial and antioxidant potential. This study evaluated the antibacterial activity, total flavonoid content using UV-Vis spectrophotometry and quercetin as a standard, also cytotoxicity of kombucha derived from temulawak rhizome. Antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* was assessed using the disc diffusion method, while cytotoxicity was tested using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). The results showed that kombucha fermentation did not significantly increase the flavonoid content in the filtrate but significantly reduced it in the freeze-dried form. Meanwhile, fermentation enhanced antibacterial activity by 46,65% compared to the temulawak rhizome extract, with inhibition zones of $23,80 \pm 2,62$ mm (*E. coli*) and $16,23 \pm 2,86$ mm (*S. aureus*). Furthermore, cytotoxicity evaluation showed that fermented temulawak kombucha had a lower LC_{50} value (604,70 $\mu\text{g/L}$) than the temulawak rhizome extract (1186,67 $\mu\text{g/L}$), indicating increased toxicity of sample fermentation kombucha of temulawak rhizome. Therefore, kombucha fermentation of temulawak rhizome enhances antibacterial activity but also increases its toxicity.

Keywords: Antibacterial, curcuma, cytotoxicity, flavonoid, kombucha.



@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 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.

AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN SITOTOKSISITAS KOMBUCARIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb).

ANNISA MUNTAHANA NUR

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

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
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. Drs. Djarot Sasongko Hami Seno, MS.
2. Dr. Syamsul Falah S.Hut, M.Si.

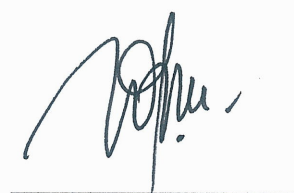
Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri dan Sitotoksitas Kombucha Rimpang
Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.).
Nama : Annisa Muntahana Nur
NIM : G8401211004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Syaefudin, Ph.D.
NIP. 198507092012121001



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.
NIP. 198001022009121002



Diketahui oleh

Ketua Departemen Biokimia
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M. Si.
NIP. 197709152005012002



Tanggal Ujian:
19 Juni 2025

Tanggal Lulus:



@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 usulan penelitian ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Februari 2025 ini ialah “Aktivitas antibakteri dan sitotoksitas kombucha rimpang temulawak (*Curcuma xanthorriza* R.)”.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Syaefudin, Ph.D sebagai dosen pembimbing pertama yang telah membimbing sekaligus pemberi inspirasi dan penyumbang gagasan pada penelitian ini, serta Prof. Dr. Waras Nurcholis S.Si., M.Si. sebagai dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan memberikan saran sehingga Penelitian ini berhasil diselesaikan dan menghasilkan karya ilmiah ini. Di samping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, dan adik penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya, teman-teman Biokimia angkatan 58 serta seluruh pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan, doa, dan semangat yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam penelitian ini. Semoga usulan ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Annisa Muntahana Nur



@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	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kombucha	3
2.2 Temulawak	4
2.3 Antibakteri	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	7
3.4 Analisis Data	11
IV HASIL	12
4.1 Kadar Air Simplisia Rimpang Temulawak	12
4.2 Nilai pH dan Total Asam Titrasi Rimpang Temulawak dan Kombucha Rimpang Temulawak	12
4.3 Total Kadar Flavonoid Rimpang Temulawak dan Kombucha Rimpang Temulawak	13
4.4 Aktivitas Antibakteri, Konsentrasi Hambat Minimum, Konsentrasi Bunuh Minimum	14
4.5 Aktivitas Sitotoksitas <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT)	16
V PEMBAHASAN	18
5.1 Kadar Air Simplisia Rimpang Temulawak	18
5.2 Pengaruh Fermentasi Terhadap Nilai pH dan Total Asam Titrasi Kombucha Rimpang Temulawak	18
5.3 Total Kadar Flavonoid Rimpang Temulawak dan Kombucha Rimpang Temulawak	19
5.4 Aktivitas Antibakteri serta Penentuan Konsentrasi Hambat dan Bunuh Minimum Rimpang Temulawak dan Kombucha Rimpang Temulawak	20
5.5 Aktivitas <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT) Rimpang Temulawak dan Kombucha Rimpang Temulawak	21
VI SIMPULAN DAN SARAN	24
6.1 Simpulan	24
6.2 Saran	24



DAFTAR PUSTAKA

25

LAMPIRAN

32

RIWAYAT HIDUP

37

@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 TABEL

1	Nilai pH dan %TAT rimpang temulawak dan kombucha rimpang temulawak	13
2	KHM dan KBM pada bakteri <i>Escherichia coli</i>	16
3	KHM dan KBM pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	16

DAFTAR GAMBAR

1	Skema metabolisme sukrosa oleh SCOBY beserta metabolit utamanya	3
2	<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb	5
3	Morfologi bakteri pathogen	6
4	Ekstrak rimpang temulawak asal Bekasi	12
5	Hasil uji flavonoid	14
6	Diameter zona hambat ekstrak rimpang temulawak	16
7	Uji BSLT rimpang temulawak dan kombucha rimpang temulawak	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	33
2	Kadar air simplisia rimpang temulawak	34
3	Uji Antibakteri pada bakteri <i>Escherichia coli</i>	34
4	Uji Antibakteri pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	34
5	Uji KHM dan KBM	34
6	Data uji kadar flavonoid total	35
7	Uji <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT) pada ekstrak rimpang temulawak	36



@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.