

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK JAMUR ENDOFIT *Aspergillus fumigatus* DARI UMBI DAHLIA (*Dahlia variabilis*)



Oleh :
YULIA TRIANA
NIM : 2110262136

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**



a) Tempat/Tgl : Sungai Liuk, 10 Juli 2003; b). Nama Orang Tua (Ayah) Damanhuri (Ibu) Diana Sofianti ; c). Program Studi: Sarjana Terapan TLM; d). Fakultas Ilmu Kesehatan; e). NIM: 2110262136; f). IPK : 3,51 i). Lama Studi : 4 Tahun; j). Alamat : Desa Sungai Liuk, Kota Sungai Penuh Kec. Pesisir Bukit, prov Jambi.

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK JAMUR ENDOFIT
Aspergillus fumigatus DARI UMBI DAHLIA (*Dahlia variabilis*).
SKRIPSI**

Oleh : YULIA TRIANA

Pembimbing : 1. Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si 2. Melly Siska
Suryani, S., S., M. Hum

Abstrak

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menyerap atau melepaskan radikal bebas guna untuk mencegah penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, karsinogenesis dan penyakit lainnya. Tujuan penelitian ini untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak jamur endofit *Aspergillus fumigatus* yang diambil dari umbi *Dahlia variabilis*. Mikroorganisme bernama jamur endofit hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menunjukkan gejala penyakit juga diketahui mampu menghasilkan metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Selama 30 hari, media modifikasi berbasis glukosa dan inulin, serta glukosa dan Na CMC, difermentasi. Ekstrak dibuat dengan metode fermentasi cair, kemudian diekstraksi dengan pelarut metanol dan etil asetat. Aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan dibandingkan dengan vitamin C sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak jamur endofit memiliki kemampuan untuk mereduksi radikal bebas DPPH yang ditandai dengan perubahan warna lingkungan, meskipun aktivitasnya masih di bawah vitamin C. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak mengandung fenolik, flavonoid, saponin, alkaloid, dan terpenoid yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan. Kesimpulannya, ekstrak jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dari umbi dahlia memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dikembangkan untuk digunakan di bidang kesehatan dan farmasi.

Kata Kunci: *Aspergillus fumigatus*, jamur endofit, umbi dahlia, antioksidan, DPPH, metabolit sekunder.

Skrpsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 28 Juli 2025 Abstrak ini telah di setujui oleh penguji :

| Tanda Tangan | 1. | 2. | 3. |
|--------------|---------------------------------------|--|--------------------------|
| | | | |
| Yulia Triana | Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si | Melly Siska Suryani, S., S., M. Hum | Adi Hartono M. Biomed |

Mengetahui,

Ketua Program Studi : Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si





a) Place/Date: Sungai Liuk 10 Juli 2003; b). Name of Parents (Father) Dumanhuri (Mother) Diana Sofianti; c). Study Program: Bachelor of Applied TLM; d).Faculty of Health Sciences; e).NIM: 2110262136; f).GPA: 3,51 i). Length of Study: 4 Years; j). Address: Sungai Liuk Village, Sungai Liuk, Pesisir Bukit District, Jambi Province.

**ANTIOXIDAN ACTIVITY TEST OF ENDOPHYTE FUNGI EXTRACT
OF *Aspergillus fumigatus* FROM DAHLIA (*Dahlia variabilis*).**
THESIS

By : YULIA TRIANA


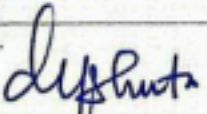
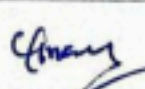
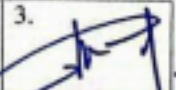
Supervisors : 1. Dr.Apt.Dewi Yudiana Shinta,M.Si 2. Melly Siska
Suryani,S.,S.,M.Hum

Abstract

Antioxidants are compounds that are able to absorb or release free radicals in order to prevent degenerative diseases such as cardiovascular disease, carcinogenesis and other diseases. The purpose of this study was to test the antioxidant activity of *Aspergillus fumigatus* endophytic fungus extract taken from *Dahlia variabilis* tubers. Microorganisms called endophytic fungi live inside plant tissues without showing symptoms of disease. They are also known to produce secondary metabolites that can function as antioxidants. For 30 days, modified media based on glucose and inulin, as well as glucose and Na CMC, were fermented. Extracts were prepared by liquid fermentation method, then extracted with methanol and ethyl acetate solvents. Antioxidant activity was tested by DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method and compared with vitamin C as a positive control. The results showed that the extracts of endophytic fungi had the ability to reduce DPPH free radicals marked by environmental color changes, although the activity was still below vitamin C. Phytochemical test results showed that the extract contained phenolics, flavonoids, saponins, alkaloids, and terpenoids responsible for the antioxidant activity. In conclusion, the extract of the endophytic fungus *Aspergillus fumigatus* from dahlia tubers has potential as a source of natural antioxidants that can be developed for use in the health and pharmaceutical fields.

Keywords: *Aspergillus fumigatus*, endophytic fungi, dahlia tubers, antioxidants, DPPH, secondary metabolites.

This thesis has been defended before the examination committee and was declared passed in 28 July 2025. This abstract has been approved by the examiner:

| Signature | 1. | 2. | 3. |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Yulia Triana | Dr.Apt.Dewi Yudiana Shinta.M.Si | Melly Siska Suryani,S.,S.,M.Hum | Adi Hartono M.Biomed |

Signed by,

Ketua Program Studi : Dr.Apt.Dewi Yudiana Shinta,M.Si



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman sumber daya alam yang melimpah, termasuk berbagai bahan pangan alami yang mengandung senyawa antioksidan dan komponen bioaktif. Pemanfaatan antioksidan yang berasal dari bahan alami lokal sangat penting dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat secara efektif dan terjangkau. Berbagai bahan pangan seperti sayur-sayuran, buah buahan, biji-bijian, umbi-umbian, kacang-kacangan, serta rempah-rempah yang umum digunakan dalam kuliner Indonesia diketahui memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Antioksidan, khususnya yang termasuk dalam golongan vitamin, berperan dalam meningkatkan fungsi sistem imun, menurunkan risiko infeksi, penyakit degeneratif, serta kanker. Selain itu, antioksidan juga berfungsi memperlambat atau mencegah kerusakan sel akibat paparan radikal bebas yang dapat muncul akibat pola konsumsi makanan yang tidak sehat maupun stres oksidatif (Wiyono et al., 2023).

Berolahraga, mendaki gunung, dan terbang di ketinggian adalah beberapa contoh aktivitas fisik yang dapat meningkatkan radikal bebas. Semua aktivitas tersebut menghasilkan zat bebas tanpa disadari, yang menyebabkan hipoksia, kekurangan oksigen dalam tubuh, stres oksidatif, dan ketidakseimbangan antioksidan. Dengan berolahraga, peningkatan asam laktat dikaitkan dengan hipoksia, yang menyebabkan metabolisme berubah menjadi anaerobik. Kondisi ini mempengaruhi jumlah total tubuh (Wiyono et al., 2023).

Antioksidan alami dan sintetik tergantung pada sumbernya. Antioksidan adalah senyawa kimia yang memiliki kemampuan untuk memberikan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga dapat menghambat dan mencegah pembentukan radikal bebas baru dalam reaksi. Efek samping dari antioksidan alam (Refindani,2022). Berdasarkan hal tersebut, banyak penelitian tentang sumber antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan.

Kemampuan suatu senyawa untuk menyerap atau menetralkan radikal bebas berperan penting dalam pencegahan berbagai penyakit degeneratif, seperti karsinogenesis, penyakit kardiovaskular, serta gangguan degeneratif lainnya. Tubuh memerlukan keberadaan senyawa antioksidan guna menetralkan radikal bebas dan mencegah terjadinya kerusakan pada sel normal maupun komponen biologis lainnya, termasuk lipid. Senyawa antioksidan memiliki struktur molekul yang mampu mendonorkan elektron kepada molekul radikal bebas tanpa mengalami gangguan stabilitas, sehingga dapat menghambat atau menghentikan reaksi berantai yang disebabkan oleh radikal bebas tersebut (Pratiwi et al., 2023).

Makanan yang umum, minuman beralkohol, dan udara sekitar dapat meningkatkan produksi radikal bebas dalam tubuh, sehingga ditemukan penemuan zat antimikroba baru. Karena sumber radikal bebas dapat menyebabkan reaksi dengan makromolekul pembentuk sel, yang dapat menyebabkan kerusakan, pengobatan, dan kematian sel, yang dapat menyebabkan penyakit. Karena sangat reaktif dan tidak stabil, radikal bebas dapat menyerang berbagai jenis lipid, protein, dan asam lemak. Antioksidan dapat mencegah efek bebasnya.

Sel-sel dalam tubuh manusia yang biasanya melakukan metabolisme akan memproduksi oksigen reaktif yang disebut juga dengan radikal bebas (Jasman et al., 2021). Radikal bebas adalah atom atau gugus yang memiliki elektron tidak berpasangan dan dapat muncul atau dicegah reaksi saat oksidasi lemak. Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghentikan reaksi. Mereka dapat mengoksidasi lemak, menonaktifkan banyak enzim, dan mengganggu DNA, menyebabkan inflamasi sel yang dapat menyebabkan kanker (Handayani, V., et al., 2014).

Antioksidan berfungsi sebagai donor elektron dalam proses pemutusan rantai radikal bebas, sehingga mampu mengurangi kerusakan pada sel-sel tubuh. Senyawa antioksidan umumnya berasal dari senyawa fenolik atau metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki struktur fenol siklik. Tubuh memerlukan senyawa yang bersifat antioksidan untuk melindungi diri dari paparan radikal bebas yang dapat menyebabkan stres oksidatif. Semakin tinggi aktivitas antioksidan dalam tubuh, semakin besar kemampuan untuk menetralkan radikal bebas. Demikian pula, semakin tinggi kandungan senyawa fenolik dalam suatu bahan, maka semakin tinggi pula potensi aktivitas antioksidannya. Tumbuhan yang mengandung senyawa fenolik diketahui berpotensi digunakan sebagai agen pencegah radikal bebas (Sari et al., 2021). Senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan dengan cara memutus rantai radikal bebas secara langsung serta menangkap berbagai spesies reaktif, seperti radikal superoksida, hidroksil, peroksil, dan asam hipoklorit. Aktivitas tersebut dapat membantu mencegah penyakit jantung, mengurangi peradangan, menurunkan risiko kanker dan diabetes,

serta menekan tingkat mutagenesis pada sel, sebagaimana dibuktikan melalui penelitian terhadap ekstrak jamur endofit (Widayanti & Laksmi W, 2020). Pada kondisi patologik, terutama karena terbentuknya radikal bebas yang berlebihan, enzim antioksidan endogen dapat menurunkan aktivitasnya. Oleh karena itu, jumlah antioksidan eksogen yang lebih besar diperlukan untuk menghilangkan dan menetralkan radikal bebas jika tubuh mengalami peningkatan jumlah radikal bebas. Mengonsumsi zat-zat yang mengandung antioksidan gizi dan antioksidan non gizi (bioaktif), dapat membantu meningkatkan tingkat antioksidan dalam tubuh (Poljsak et al., 2021).

Makanan juga mengandung antioksidan. Vitamin A (karoten), vitamin C (asam askorbat), dan vitamin E (tokoferol) adalah mikronutrien antioksidan utama, meskipun tubuh memiliki sejumlah sistem enzim yang berfungsi untuk menangkap radikal bebas. Selain itu, juga mendapatkan senyawa metabolik sekunder seperti asam organik, fenolik, atau flavonoid dari tumbuh-tumbuhan (Ibroham et al., 2022). Makanan seperti rempah-rempah, buah-buahan, dan sayuran memberikan mikronutrien dan senyawa metabolik sekunder ini karena tubuh tidak dapat memproduksinya sendiri (antioksidan alami). Antioksidan tumbuhan adalah kelompok besar senyawa bioaktif yang terdiri dari senyawa fenolik dan flavonoid, diterpen fenolik, tanin, alkaloid, vitamin, dan senyawa yang mengandung belerang.

Karena mereka adalah bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan, beberapa bagian tumbuhan dianggap sebagai sumber antioksidan alami. Selama

ini, banyak orang tahu bahwa vitamin A, vitamin C, vitamin E, karotenoid, senyawa fenolik, dan polifenol adalah antioksidan alami. Mereka juga termasuk

7

turunan asam sinamat (seperti asam ferulat, asam klorogenat, dan semisalasam kafeat), tokoferol, kuomarin, dan asam-asam organik polifungsional. Oleh karena itu, beberapa golongan flavonoid memiliki aktivitas antioksidan, seperti flavon, isoflavon, flavonol, katekin, dan kalkon. Dengan sendirinya, flavonoid membersihkan radikal bebas dari tubuh, membantu sel-sel bekerja dengan baik, dan meminimalkan dampak zat beracun pada tubuh. Karena memiliki kandungan senyawa antioksidan, ekstrak tanaman digunakan untuk menghambat dan menetralkan reaksi oksidasi yang terdiri dari radikal bebas endogen dan eksogen. Mikronutrien yang ada (Nurkhasanah et al., 2023). Tubuh membuat enzim seperti superoksida, antioksidan berbentuk vitamin seperti betakaroten (vitamin A), α tokoferol (vitamin E), dan asam askorbat (vitamin C), serta glutathione peroksidase (GPx), katalase (CAT), dan dismutase (SOD) (Nurkhasanah et al., 2023).

Penemuan ini akan mendorong penelitian lebih lanjut tentang antioksidan dan ekstrak jamur dalam umbi dahlia. Ini akan dilakukan dengan mengisolasi dan menfermentasi ekstrak jamur endofit *Aspergillus fumigatus*. Berdasarkan penelitian tersebut, maka peneliti melakukan “Uji aktivitas antioksidan ekstrak jamur endofit *Aspergillus fumigatus* yang ditemukan pada umbi dahlia (*Dahlia variabilis*)”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya,

masalah berikut dapat dirumuskan: Uji potensi antioksidan ekstrak jamur Endofit *Aspergillus fumigatus* dari umbi dahlia (*Dahlia variabilis*)?

1.3 Tujuan Penelitian

8

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mendapatkan uji aktivitas antioksidan jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dari umbi dahlia (*Dahlia variabilis*).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menghitung konsentrasi antioksidan dari ekstrak jamur endofit *Aspergillus fumigatus*.
2. Untuk mendapatkan konsentrasi maksimum antioksidan dari ekstrak jamur endofit *Aspergillus fumigatus*.
3. Untuk menguji kemampuan ekstrak jamur endofit dalam mereduksi radikal bebas menggunakan metode DPPH sebagai indikator aktivitas antioksidan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Diharapkan penelitian ini akan membantu dalam pengembangan uji antioksidan ekstrak jamur.

1.4.2 Bagi Institusi

Dapat menyumbangkan informasi kepada mahasiswa dan mahasiswi Universitas Perintis Indonesia tentang uji aktivitas antioksidan jamur endofit *Aspergillus fumigatus* yang ditemukan dalam umbi dahlia (*Dahlia variabilis*).

PEMBAHASAN

4.3 Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dari umbi dahlia (*Dahlia variabilis*), menggunakan metode DPPH.

Mikroba endofit hidup di jaringan tumbuhan seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah. Dalam simbiosis mutualisme, endofit dan tumbuhan inang berbagi nutrisi dari hasil metabolisme tumbuhan, melindungi tumbuhan inang, dan mendapatkan nutrisi dan senyawa aktif yang diperlukan untuk kehidupan. Endofit yang diambil dari tanaman obat dapat menghasilkan metabolit sekunder yang berbeda atau serupa dengan tanaman aslinya. Namun, manfaatnya dapat beragam dan membantu menghasilkan metabolit sekunder dengan karakteristik tertentu.

1. Pengamatan Pertumbuhan dan Fermentasi Jamur Endofit *Aspergillus fumigatus*

Tujuan fermentasi adalah untuk mengetahui media dan waktu yang tepat untuk menghasilkan metabolit terbaik. Setiap mikroorganisme melalui empat fase pertumbuhan: fase penyesuaian, fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. Pada fase stasioner, mikroorganisme menghasilkan metabolit sekunder terbaik. Pada hari kelima, jamur endofit *Aspergillus fumigatus* mulai tumbuh di media produksi (NaCMC). Pada tanaman umbi dahlia, jamur mulai miring menjadi warna jingga atau coklat. Ada kekeruhan, yang menunjukkan bahwa media fermentasi berkembang karena terbentuknya hifa.

2. Produksi metabolit sekunder dari jamur *Aspergillus fumigatus* Inokulum starter jamur *Aspergillus fumigatus* digunakan pada media inulin dengan waktu inkubasi satu hari. Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses lag dan log yang terjadi pada waktu pertumbuhan maksimum. Beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan mikroba untuk menghasilkan metabolit sekunder. Waktu fermentasi dan sumber karbon adalah dua faktor yang paling penting. Mikroba dapat menghasilkan metabolit sekunder jika media produksi yang digunakan mengandung sumber karbon yang dapat digunakan dalam metabolisme. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan media yang mengandung inulin dan NaCMC yang berasal dari jamur *Aspergillus fumigatus*.

Setelah proses evaporasi, 6 liter fermentasi menghasilkan 54,3438 gram ekstrak kental dengan warna coklat tua dan bau amoniak yang khas. Ekstrak pekat yang diperoleh setelah pengeringan di air mandi adalah 44,3304 gram.

Kemudian, ekstrak kental jamur *Aspergillus fumigatus* diuji dengan GC-MS (Gas Chromatography and Mass Spectroscopy) untuk mengetahui jumlah senyawa dan semua senyawa yang ada di dalamnya. Hasilnya menunjukkan 20 puncak, yang menunjukkan bahwa ada 20 senyawa berbeda dalam ekstrak jamur *Aspergillus fumigatus*.

Metode maserasi, yang merupakan teknik yang sederhana dan mudah digunakan dan cukup efektif untuk menarik senyawa yang ada pada sampel yang digunakan, digunakan untuk ekstraksi penelitian ini. Ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan pelarut yang tepat, dalam hal ini metanol. Hal ini karena metanol memiliki kemampuan untuk melarutkan baik senyawa polar maupun non-

polar dan merupakan pelarut universal, yang memungkinkan ekstraksi ya Hasil ekstraksi dimekatkan oleh Rotary Evaporator (Keane et al., 2008). Selanjutnya ekstrak cairan kental berwarna kuning kecoklatan dengan bau amoniak yang khas diperiksa. Dengan berat 44,3304 gram dan susut pengeringan 42,22%, ekstrak kental jamur endofit dari umbi dahlia digunakan untuk menguji aktivitas antioksidannya dengan menggunakan DPPH sebagai reagen pengukur radikal bebas. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak jamur endofit mampu mengurangi radikal bebas DPPH, yang ditunjukkan dengan perubahan warna lingkungan dari ungu ke kuning (Bamasri, 2021).

Meskipun aktivitas antioksidan ekstrak umbi dahlia belum melebihi aktivitas vitamin C sebagai kontrol positif, aktivitas yang diukur menunjukkan bahwa jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dari umbi dahlia dapat berfungsi sebagai sumber antioksidan alami.

Setelah ekstraksi, ekstrak jamur endofit menghasilkan hasil fitokimia yang positif. Secara fitokimia, ekstrak ini menunjukkan adanya fenolik, flavonoid, saponin, alkaloid, dan terpenoid. Senyawa-senyawa diketahui memiliki sifat antioksidan karena kemampuan mereka untuk berfungsi sebagai penangkap radikal bebas. Di sisi lain, flavonoid diketahui memiliki kemampuan untuk menghentikan reaksi radikal bebas, sedangkan fenol memiliki kemampuan untuk menyumbangkan elektron untuk menstabilkan senyawa reaktif (Muaja et al., 2017).

