UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Skrining Isolat dan Identifikasi Profil Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum (L.) Merr. & L.M.Perry) Sebagai Anti-MDR
Dyta Dwi Ardiana, Wahyu Aristyaning Putri, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Prof. Rina Sri Kasiamdari, Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SKRINING ISOLAT DAN IDENTIFIKASI PROFIL METABOLIT SEKUNDER KAPANG ENDOFIT DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) SEBAGAI ANTI-MDR

Dyta Dwi Ardiana
22/504139/BI/11121

Dosen Pembimbing: Wahyu Aristyaning Putri, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Dosen Pembimbing Pendamping: Prof. Rina Sri Kasiamdari, S.Si., Ph.D.

INTISARI

Multidrug-resistant terus menjadi ancaman serius di bidang kesehatan global seiring semakin terbatasnya antibiotik yang efektif. Kapang endofit dari tanaman obat menjadi salah satu sumber potensial senyawa antibakteri baru yang belum banyak dieksplorasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui isolat kapang endofit daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) yang paling efektif menghambat bakteri MDR, mengidentifikasi profil senyawa metabolit sekunder melalui analisis LC-HRMS (*Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry*), memprediksi aktivitas biologisnya secara *in silico*, dan mempelajari dasar genetik biosintesisnya melalui analisis BGC (*Biosynthetic Gene Cluster*) berbasis WGS (*Whole Genome Sequencing*). Isolat kapang yang digunakan yaitu *Colletotrichum gloeosporioides* dan *Phyllosticta capitalensis,* yang diuji aktivitas anti-MDR terhadap *Staphylococcus aureus* MDR*, Klebsiella pneumoniae* MDR*,* dan *Citrobacter freundii* MDR menggunakan *agar plug method*. Isolat paling potensial selanjutnya diekstraksi menggunakan pelarut etil asetat dan etanol, serta dianalisis menggunakan LC-HRMS untuk identifikasi metabolit sekunder dan WGS untuk analisis genomik. Hasil uji aktivitas menunjukkan bahwa *C. gloeosporioides* memiliki aktivitas anti-MDR yang lebih konsisten dibandingkan *P. capitalensis*, dengan zona hambat terbesar terhadap *K. pneumoniae* MDR (11,25mm)*,* dan *S. aureus* MDR(10,50mm). Analisis LC-HRMS mengidentifikasi sembilan senyawa metabolit sekunder, yaitu phthalic acid, kojic acid, maltol, 4-acetamidobenzoic acid, 4-hydroxybenzaldehyde, 2-acetamidophenol, citral, monobutyl phthalate, dan vanillin. Seluruh senyawa menunjukkan nilai Pa>Pi berdasarkan prediksi aktivitas biologis *in silico*, dengan maltol mencatat Pa tertinggi (0,477). Analisis WGS mengidentifikasi 98 BGC pada genom *C. gloeosporioides,* didominasi tipe T1PKS dan terpene, dengan 20 BGC memiliki kemiripan dengan senyawa yang telah terkarakterisasi dalam basis data MIBiG. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *C. gloeosporioides* sebagai kapang endofit daun cengkeh memiliki potensial anti-MDR yang didukung oleh keragaman metabolit sekunder dan kapasitas biosintesis genetik. Pendekatan antara LC-HRMS dan WGS terbukti saling melengkapi dalam menggambarkan potensi biosintesis kapang endofit, dan dapat menjadi landasan pengembangan agen antimikroba baru dari sumber daya hayati lokal.

KATA KUNCI: Anti-MDR, *Colletotrichum gloeosporioides*, Kapang Endofit, *Syzygium aromaticum.*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Skrining Isolat dan Identifikasi Profil Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum (L.) Merr. & L.M.Perry) Sebagai Anti-MDR
Dyta Dwi Ardiana, Wahyu Aristyaning Putri, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Prof. Rina Sri Kasiamdari, Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SCREENING OF ISOLATES AND IDENTIFICATION OF SECONDARY METABOLITE PROFILES OF ENDOPHYTIC FUNGI FROM CLOVE (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) LEAVES AS ANTI-MDR AGENTS

By

Dyta Dwi Ardiana
22/504139/BI/11121

Supervisor: Wahyu Aristyaning Putri, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Assistent Supervisor: Prof. Rina Sri Kasiamdari, S.Si., Ph.D.

ABSTRACT

Multidrug-resistant continues to pose a serious threat to global health as the supply of effective antibiotics becomes increasingly limited. Endophytic fungi from medicinal plants represent a promising yet underexplored source of novel antibacterial compounds. This study aims to identify endophytic fungal isolates from clove leaves (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) that are most effective anti-MDR activity, identify the profiles of secondary metabolites through LC-HRMS (Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry) analysis, predict biological activity in silico, and investigate the genetic basis of biosynthesis through BGC (Biosynthetic Gene Cluster) analysis based on WGS (Whole Genome Sequencing). The fungal isolates, *Colletotrichum gloeosporioides* and *Phyllosticta capitalensis,* were tested for anti-MDR activity against *Staphylococcus aureus* MDR*, Klebsiella pneumoniae* MDR*,* and *Citrobacter freundii* MDR using the agar plug method. The most promising isolates were subsequently extracted using ethyl acetate and ethanol solvents and analyzed using LC-HRMS for identification of secondary metabolites and WGS for genomic analysis. *C. gloeosporioides* exhibited more consistent anti-MDR activity compared to *P. capitalensis,* with the largest inhibition zones against *K. pneumoniae* MDR (11.25mm), and *S. aureus* MDR (10.50mm). LC-HRMS analysis identified nine secondary metabolites: phthalic acid, kojic acid, maltol, 4-acetamidobenzoic acid, 4-hydroxybenzaldehyde, 2-acetamidophenol, citral, monobutyl phthalate, and vanillin. All compounds showed Pa>Pi values based on in silico biological activity predictions, with maltol recording the highest Pa (0.477). WGS analysis identified 98 BGCs in the *C. gloeosporioides* genome, dominated by T1PKS and terpene types, with 20 BGCs showing similarity to compounds characterized in the MIBiG database. *C. gloeosporioides*, as an endophytic fungi of clove leaves, possesses anti-MDR potential supported by the diversity of secondary metabolites and genetic biosynthetic capacity. The combination of LC-HRMS and WGS proved complementary in characterizing the biosynthetic potential of endophytic fungi and provides foundation for the development of new antimicrobial agents from local biological resources.

KEY WORDS: Anti-MDR, *Colletotrichum gloeosporioides*, Endophytic fungi, *Syzygium aromaticum.*