UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi Respons Delapan Genotipe Bunga Matahari (Helianthus annuus L.) terhadap Jamur Mikoriza
Arbuskula sebagai Dasar Seleksi Sumber Bioherbisida
Mustaqim, Prof. Dr. Ir. Aziz Purwantoro, M.Sc. ; Dr. Dyah Weny Respatie, S.P., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Intisari

Biomassa daun bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) umumnya belum dimanfaatkan secara optimal karena bagian tersebut tidak dipanen sebagai hasil utama, baik pada tanaman yang dibudidayakan sebagai penghasil biji maupun sebagai penghias lanskap. Daun bunga matahari mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat alelopatik sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bioherbisida. Inokulasi jamur mikoriza arbuskula berpeluang meningkatkan pertumbuhan dan hasil utama tanaman sekaligus mendorong akumulasi metabolit sekunder pada daun. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi respons delapan genotipe bunga matahari terhadap inokulasi jamur mikoriza arbuskula berdasarkan kolonisasi akar, karakter agronomis, metabolit sekunder, dan ekspresi gen jalur fenilpropanoid, serta menyeleksi genotipe yang berpotensi sebagai sumber ekstrak daun untuk bahan baku bioherbisida tanpa menurunkan hasil utama tanaman. Respons genotipe dievaluasi menggunakan rancangan acak kelompok lengkap faktorial, sedangkan seleksi genotipe mengintegrasikan performa pada kondisi bermikoriza dan respons relatif terhadap mikoriza pada fungsi utama tanaman serta karakter pendukung bioherbisida. Ekstrak daun genotipe terpilih selanjutnya diuji menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan faktor sumber dan konsentrasi ekstrak untuk mengevaluasi penghambatan perkecambahan dan pertumbuhan awal rumput teki ungu (*Cyperus rotundus* L.) sebagai gulma sasaran dan kedelai hitam (*Glycine max* L.) sebagai tanaman budi daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh genotipe mampu membentuk simbiosis dengan jamur mikoriza arbuskula. Inokulasi mikoriza secara umum meningkatkan kolonisasi akar dibandingkan kontrol, dengan peningkatan relatif secara deskriptif sebesar 167,6–275,8%. Inokulasi mikoriza juga secara umum meningkatkan beberapa karakter vegetatif dan biomassa tanaman, sedangkan respons karakter generatif dan kandungan metabolit sekunder bergantung pada genotipe. Ekspresi gen pada jalur fenilpropanoid berbeda antargenotipe, tetapi tidak dipengaruhi secara nyata oleh inokulasi mikoriza. Integrasi performa pada kondisi bermikoriza dan respons relatif terhadap inokulasi mikoriza menunjukkan bahwa Ha 1 merupakan genotipe terpilih karena mampu meningkatkan komponen hasil biji, sekaligus meningkatkan biomassa daun, kandungan fenol total, dan kandungan asam ferulat bebas. Ha 1 selanjutnya digunakan sebagai sumber ekstrak daun untuk mengevaluasi aktivitas penghambatannya terhadap gulma sasaran dan tanaman budi daya. Ekstrak daun Ha 1 menghambat pertumbuhan rumput teki ungu lebih kuat daripada kedelai hitam, terutama pada fase awal pertunasan umbi, dengan tingkat penghambatan yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Ekstrak yang berasal dari tanaman kontrol dan tanaman bermikoriza tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata, meskipun ekstrak dari tanaman bermikoriza cenderung memiliki aktivitas penghambatan yang lebih kuat. Temuan ini menunjukkan bahwa biomassa daun Ha 1 berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bioherbisida untuk menekan pertumbuhan awal rumput teki ungu, tetapi selektivitasnya terhadap tanaman budi daya masih perlu dievaluasi lebih lanjut.

Kata kunci: bunga matahari, jamur mikoriza arbuskula, metabolit sekunder, bioherbisida, rumput teki ungu

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Karakterisasi Respons Delapan Genotipe Bunga Matahari (Helianthus annuus L.) terhadap Jamur Mikoriza
Arbuskula sebagai Dasar Seleksi Sumber Bioherbisida**
Mustaqim, Prof. Dr. Ir. Aziz Purwantoro, M.Sc. ; Dr. Dyah Weny Respatie, S.P., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Abstract

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) leaf biomass is generally underutilized because leaves are not harvested as the primary product, whether the crop is cultivated for seed production or as an ornamental landscape plant. Sunflower leaves contain allelopathic secondary metabolites and therefore have potential as a raw material for bioherbicide production. Arbuscular mycorrhizal fungal inoculation may enhance plant growth and primary yield while promoting the accumulation of secondary metabolites in the leaves. This study aimed to evaluate the responses of eight sunflower genotypes to arbuscular mycorrhizal fungal inoculation based on root colonization, agronomic traits, secondary metabolites, and the expression of genes involved in the phenylpropanoid pathway, as well as to select a genotype with potential as a source of leaf extract for bioherbicide production without compromising the crop's primary yield. Genotypic responses were evaluated using a factorial randomized complete block design, while genotype selection integrated performance under mycorrhizal conditions and relative responses to mycorrhizal inoculation in terms of the crop's primary functions and bioherbicide-related traits. Leaf extracts from the selected genotype were subsequently evaluated using a factorial completely randomized design, with extract source and concentration as factors, to determine their inhibitory effects on germination and early growth of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) as the target weed and black soybean (*Glycine max* L.) as the cultivated crop. The results showed that all genotypes were able to establish symbiosis with arbuscular mycorrhizal fungi. Mycorrhizal inoculation generally increased root colonization relative to the control, with descriptive relative increases ranging from 167.6% to 275.8%. It also generally improved several vegetative traits and plant biomass, whereas responses in generative traits and secondary metabolite contents were genotype-dependent. The expression of genes involved in the phenylpropanoid pathway differed among genotypes but was not significantly affected by mycorrhizal inoculation. The integration of performance under mycorrhizal conditions and relative responses to mycorrhizal inoculation identified Ha 1 as the selected genotype because it exhibited increases in seed yield components as well as leaf biomass, total phenolic content, and free ferulic acid content. Ha 1 was subsequently used as the source of leaf extracts to evaluate their inhibitory activity against the target weed and cultivated crop. Ha 1 leaf extracts inhibited the growth of purple nutsedge more strongly than that of black soybean, particularly during the early stage of tuber sprouting, with inhibition increasing as extract concentration increased. Extracts derived from control and mycorrhizal plants did not differ significantly in their effects, although those from mycorrhizal plants tended to exhibit stronger inhibitory activity. These findings indicate that Ha 1 leaf biomass has potential as a raw material for bioherbicide production to suppress the early growth of purple nutsedge; however, its selectivity toward cultivated crops requires further evaluation.

Keywords: sunflower, arbuscular mycorrhizal fungi, secondary metabolites, bioherbicide, purple nutsedge