UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Potensi Dioscorea alata L. Berumbi Ungu sebagai Terapi Hiperglikemia pada Zebrafish (Danio
rerio Hamilton 1822)**
Anita Restu Puji Raharjeng, Prof. Dr. Bambang Retnoaji, S.Si., M.Sc.; Prof. Dr. Purnomo, M.S.; Dr. biol. hom. Nastiti
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# INTISARI

Umbi *Dioscorea alata* berpotensi dikembangkan sebagai agen anti-hiperglikemia, meskipun penelitian yang mengintegrasikan karakterisasi fitokimia dengan evaluasi fisiologis, perilaku, dan histologis masih terbatas. Penelitian ini mengevaluasi efek terapeutik *D. alata* varietas ungu pada model diabetes *Danio rerio* yang diinduksi streptozotocin (STZ) melalui metode perendaman (*waterborne immersion*). Karakterisasi umbi dilakukan menggunakan analisis proksimat, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), dan *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC–MS). Analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi yang berkaitan dengan polisakarida dan komponen organik lainnya, sedangkan GC–MS mengidentifikasi secara tentatif senyawa terkait steroid, alkohol rantai panjang, derivat karbohidrat, ester, eter lipid, dan metabolit lainnya. Uji toksisitas embrio menunjukkan bahwa *D. alata* aman pada konsentrasi hingga 500 mg/L. Induksi STZ melalui metode perendaman menghasilkan kondisi hiperglikemia, yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dari 95,33 menjadi 258,33 mg/dL. Pemberian *D. alata* varietas ungu dosis 500 mg/L selama 14 hari memberikan respons terapeutik paling konsisten, dengan menurunkan kadar glukosa darah dari 213 menjadi 106 mg/dL serta meningkatkan kadar insulin sebesar 28,5% dibandingkan kelompok diabetes tanpa terapi. Perlakuan juga mempertahankan berat dan panjang tubuh, menormalkan frekuensi gerak operkulum, dan meningkatkan aktivitas lokomotor. Analisis histologis menunjukkan perbaikan struktur hepatopankreas, mukosa usus, dan retina, disertai kecenderungan normalisasi pola imunoreaktivitas GLUT-2. Pada jaringan usus, panjang vili mencapai 118,9 ± 12,1 μm. Pada kelompok diabetes yang diberi *D. alata* varietas ungu dosis 500 mg/L, ketebalan lapisan retina GCL, IPL, INL, OPL, ONL, PRL, dan RPE masing-masing adalah 13,930 ± 1,621; 23,777 ± 1,306; 26,343 ± 1,349; 2,927 ± 0,150; 34,366 ± 1,080; 29,805 ± 0,666; dan 19,870 ± 0,444 μm. Ketebalan lapisan INL, OPL, dan ONL mendekati kelompok kontrol normal, yang menunjukkan adanya pemulihan parsial struktur retina setelah pemberian *D. alata*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *D. alata* varietas ungu berpotensi dikembangkan sebagai kandidat agen anti-hiperglikemia yang mampu memperbaiki homeostasis glukosa serta mengurangi kerusakan organ akibat hiperglikemia pada model *D. rerio*. Penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk menjelaskan mekanisme molekuler yang mendasari efek terapeutik tersebut.

**Kata kunci:** *D. rerio*, hiperglikemia, *D. alata*, fitokimia, histologi, insulin

Evaluasi Potensi Dioscorea alata L. Berumbi Ungu sebagai Terapi Hiperglikemia pada Zebrafish (Danio
rerio Hamilton 1822)
Anita Restu Puji Raharjeng, Prof. Dr. Bambang Retnoaji, S.Si., M.Sc.; Prof. Dr. Purnomo, M.S.; Dr. biol. hom. Nastiti
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# Evaluation of the Potential of *Dioscorea alata* L. Purple yam Tuber as a Therapy for Hyperglycemia in Zebrafish (*Danio rerio* Hamilton 1822)

Anita Restu Puji Raharjeng
19/450137/SBI/00165

Faculty of Biology, Universitas Gadjah Mada

## ABSTRACT

*Dioscorea alata* tubers have potential as anti-hyperglycemic agents, although research integrating phytochemical characterization with physiological, behavioral, and histological evaluations remains limited. This study evaluated the therapeutic effects of the purple variety of *D. alata* in a streptozotocin (STZ)-induced diabetic *Danio rerio* model using a waterborne immersion method. Tuber characterization was performed using proximate analysis, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), and Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC–MS). FTIR analysis revealed functional groups associated with polysaccharides and other organic components, while GC–MS tentatively identified compounds related to steroids, long-chain alcohols, carbohydrate derivatives, esters, lipid ethers, and other metabolites. Embryo toxicity tests indicated that *D. alata* was safe at concentrations up to 500 mg/L. STZ induction via immersion successfully produced a hyperglycemic state, characterized by an increase in blood glucose levels from 95.33 to 258.33 mg/dL. Administration of the purple *D. alata* variety at a dose of 500 mg/L for 14 days yielded the most consistent therapeutic response, reducing blood glucose levels from 213 to 106 mg/dL and increasing insulin levels by 28.5% compared to the untreated diabetic group. The treatment also preserved body weight and length, normalized opercular movement frequency, and enhanced locomotor activity. Histological analysis revealed improvements in the structure of the hepatopancreas, intestinal mucosa, and retina, accompanied by a trend toward the normalization of GLUT-2 immunoreactivity patterns. In intestinal tissue, villus length reached 118.9 ± 12.1 µm. In the diabetic group treated with the purple variety of *D. alata* at a dose of 500 mg/L, the thicknesses of the retinal layers—GCL, IPL, INL, OPL, ONL, PRL, and RPE—were 13.930 ± 1.621, 23.777 ± 1.306, 26.343 ± 1.349, 2.927 ± 0.150, 34.366 ± 1.080, 29.805 ± 0.666, and 19.870 ± 0.444 µm, respectively. The thicknesses of the INL, OPL, and ONL layers approached those of the normal control group, indicating a partial recovery of retinal structure following *D. alata* administration. The study results suggest that the purple variety of *D. alata* has the potential to be developed as an anti-hyperglycemic agent capable of restoring glucose homeostasis and mitigating hyperglycemia-induced organ damage in the *D. rerio* model. Further research is required to elucidate the molecular mechanisms underlying these therapeutic effects.

**Keywords:** *D. rerio*, hyperglycemic, *D. alata* L., phytochemicals, histology