

Uji fitokimia, kapasitas total antioksidan dan toksisitas ekstrak etanol ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

Audina Leonita¹, Frans Ferdinal², David Limanan^{2,*}, Eny Yulianti²

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

² Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: davidl@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Antioksidan merupakan molekul yang cukup stabil untuk mendonasikan elektronnya ke radikal bebas dan menetralkannya, dengan demikian mengurangi kerusakan yang disebabkan. Salah satu sumber makanan yang mengandung antioksidan adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan fitokimia, kapasitas total antioksidan dan toksisitas terhadap larva udang *Artemia Salina* dari ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). Penelitian dilakukan berdasarkan studi eksperimental laboratorium dengan bioassay. Sampel penelitian yang digunakan adalah ubi jalar, yang akan diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Hasil ekstraksi dilakukan uji fitokimia, uji kapasitas total antioksidan dengan DPPH, dan uji sitotoksitas dengan BSLT. Hasil uji fitokimia, didapatkan hasil positif untuk alkaloid, betasianin, cardio glikosida, kumarin, flavonoid, fenolik, kuinon, saponin, steroid, terpenoid, dan tannin. Uji kapasitas total antioksidan ekstrak ubi jalar didapatkan IC₅₀ sebesar 585,46 µg/mL dan tergolong antioksidan lemah. Hasil uji toksisitas terhadap larva udang *Artemia Salina* didapatkan LC₅₀ sebesar 368,69 µg/mL.

Kata kunci: fitokimia; antioksidan; toksisitas; ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam).

ABSTRACT

*Antioxidants are molecules that are stable enough to donate electrons to free radicals and neutralize them, thereby reducing the damage that they cause. One food source that contains antioxidants is sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). The purpose of this study was to determine the phytochemical content, total antioxidant capacity, and toxicity to *Artemia salina* larvae of sweet potato extract (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). The research was conducted based on laboratory experimental studies with bioassays. The research sample used is sweet potato, which was extracted using the maceration method with an ethanol solvent. Extraction results were subjected to phytochemical tests, total antioxidant capacity tests with DPPH, and cytotoxicity tests with BSLT. Phytochemical test results showed positive results for alkaloids, betacyanins, cardio glycosides, coumarins, flavonoids, phenolics, quinones, saponins, steroids, terpenoids, and tannins. The total antioxidant capacity test of sweet potato extract obtained an IC₅₀ of 585.46 g/mL and classified it as a weak antioxidant. The results of the toxicity test on *Artemia salina* larvae obtained an LC₅₀ of 368.69 g/mL.*

Keywords: phytochemical; antioxidant; toxicity test; sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)

PENDAHULUAN

Oksigen merupakan gas vital untuk menopang kehidupan, tetapi disisi lain dapat menghancurkan kehidupan itu sendiri. Oksigen dapat menjadi racun pada tekanan parsial yang tinggi, hal ini terjadi akibat peningkatan tekanan pada lingkungan, peningkatan konsentrasi oksigen atau kombinasi dari keduanya. Toksisitas oksigen dapat bermanifestasi menjadi suatu penyakit, karena kerusakan sel yang disebabkan oleh stres oksidatif.¹ Stres oksidatif merupakan keadaan tidak seimbang antara prooksidan atau radikal bebas dengan antioksidan. Radikal bebas merupakan molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan di orbit luarnya sehingga relatif tidak stabil. Agar menjadi stabil, molekul tersebut harus mencari pasangan elektronnya. Salah satu jenis radikal bebas adalah *reactive oxygen species* (ROS).²

Antioksidan adalah molekul yang mampu mendonasikan elektron ke radikal bebas dan menetralkannya, dengan demikian dapat mengurangi kerusakan dari radikal bebas.³ Antioksidan dapat berasal dari dalam tubuh seperti glutathion, katalase, superoksida dismutase dan lain sebagainya. Anti-

oksidan juga bisa ditemukan dalam makanan, misalnya vitamin E (*α-tocopherol*), vitamin C (asam askorbat), dan *β-carotene*.^{4,5}

Salah satu sumber makanan yang mengandung antioksidan adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*). Ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) memiliki kandungan tinggi dari berbagai nutrisi yang bermanfaat dalam meningkatkan dan menjaga kesehatan tubuh manusia.⁶⁻⁹ Ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*), termasuk ke dalam tujuh tumbuhan penting sumber karbohidrat setelah gandum, beras, jagung, kentang, jelai, dan singkong.⁸ Selain karbohidrat sebagai kandungan utamanya, ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) juga mengandung mineral, vitamin, senyawa fitokimia (seperti: *β-carotene* dan antosianin) dan serat (pektin, selulosa, dan hemiselulosa). Ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) juga digunakan sebagai bahan pembuatan tepung, pati dan pangan fungsional.^{6,9-11}

Tujuan studi ini melihat kandungan fitokimia dan kapasitas total antioksidan ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) serta toksisitasnya terhadap larva udang yang sedang aktif membelah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan berdasarkan studi eksperimental berupa bioassay dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), selain itu juga memeriksa kandungan fitokimia dan kapasitas total antioksidan ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*). Ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) yang telah didapat, dicuci dan dibersihkan dari sisa-sisa tanah ataupun kotoran. Setelah bersih, ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) dipotong tipis-tipis untuk dikeringkan secara diangin-angin tanpa terkena sinar matahari. Setelah kering, ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) dihaluskan hingga terbentuk simplisia. Simplisia yang telah terbentuk dilakukan maserasi dengan pelarut etanol, yang kemudian dilakukan evaporasi dengan menggunakan alat evaporator hingga terbentuk ekstrak berbentuk pasta.

Ekstrak yang terbentuk dilakukan uji fitokimia terhadap 12 senyawa metabolik sekunder, yaitu alkaloid, antosianin dan betasianin, kardio glikosida, kumarin, flavonoid, glikosida, fenolik, kuinon, saponin, terpenoid, dan tanin. Uji kapasitas total antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), dengan mengukur nilai *inhibition concentration 50* (IC₅₀), dan membandingkannya dengan vitamin C. Uji toksisitas terhadap larva udang yang

sedang membelah menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dengan mengukur nilai *lethal concentration 50* (LC₅₀). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekular, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Grogol-Petamburan, Jakarta Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji fitokimia ekstrak ubi jalar

Uji fitokimia terhadap ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) menunjukkan hasil senyawa alkaloid, betasianin, kardio glikosida, kumarin, flavonoid, fenolik, kuinon, saponin, steroid, terpenoid, dan tannin yang positif (Tabel 1).

Hasil ini serupa dengan studi Kurniasih⁷ yang melakukan uji fitokimia terhadap daun ubi jalar warna ungu dan mendapatkan hasil positif pada alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, steroid, terpenoid dan tanin. Studi Anbuselvi⁸ dan Majid⁹ menemukan hasil positif untuk fenol, flavonoid, tannin, antocyanin, saponin, kumarin, dan kuinon pada ubi jalar, namun hasil negatif untuk kardioglikosida dan betasianin.

Berbagai senyawa fitokimia ubi jalar memiliki manfaat yang berbeda. Menurut Arini¹⁰ fenolik, flavonoid, saponin, tanin, alkaloid dan kardioglikosida dapat

bermanfaat sebagai anti diabetes selain sebagai antioksidan. Naz¹² dan Kim¹³ menyatakan bahwa ubi jalar dapat

berfungsi sebagai imunomodulator, anti-kanker/antitumor, antimikroba, antiulkus, antiobesitas dan hepatoprotektif.

Tabel 1. Uji fitokimia ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*)

Senyawa	Hasil Uji
Alkaloid	(+)
Antosianin	(-)
Betasianin	(+)
Kardio glikosida	(+)
Kumarin	(+)
Flavanoid	(+)
Glikosida	(-)
Fenolik	(+)
Kuinon	(+)
Saponin	(+)
Steroid	(+)
Terpenoid	(+)
Tanin	(+)

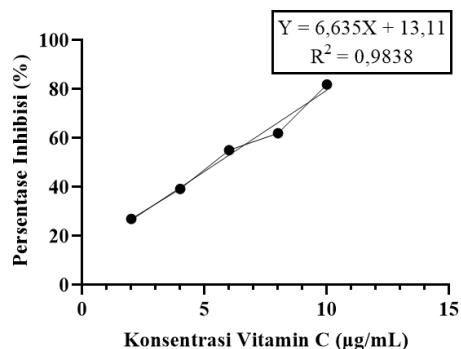
Perbandingan uji kapasitas total antioksidan vitamin C/Asam Askorbat dan ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*)

Asam askorbat berbagai konsentrasi diperiksa dan dicari nilai persentase inhibisinya (Tabel 2), kemudian dibuat kurva persentase inhibisi asam askorbat dengan konsentrasi asam askorbat

sebagai sumbu X dan presentase inhibisi asam askorbat sebagai sumbu Y. Dari kurva persentase inhibisi didapatkan persamaan linier $y = 6.635X + 13.11$ dengan $R^2 = 0.9838$ (Gambar 1). Dari persamaan linear tersebut dicari nilai IC_{50} Asam askorbat, dan didapatkan sebesar 5,41 $\mu\text{g/mL}$. (Tabel 2)

Tabel 2. Hasil presentasi inhibisi dan IC_{50} asam askorbat

Kadar Standar Asam Askorbat ($\mu\text{g/mL}$)	Persentase Inhibisi (%)	IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
2	26.850	5.41
4	39.112	
6	54.968	
8	61.865	
10	81.818	



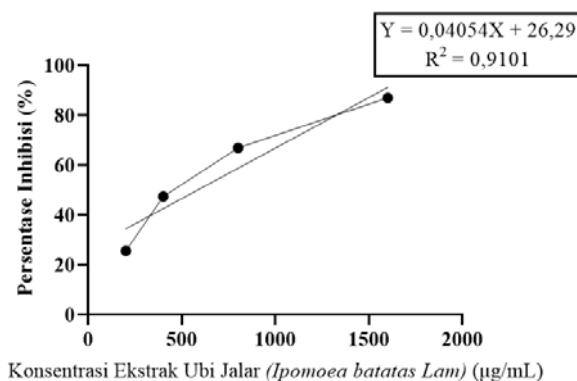
Gambar 1. Kurva Persentase Inhibisi Asam Askorbat

Hasil uji kapasitas total antioksidan ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) dengan berbagai konsentrasi dicari nilai persen inhibisinya (Tabel 3), kemudian dibuat kurva persentase inhibisi dan didapatkan persamaan linier: $y =$

$0,04054X + 26,29$ dengan $R^2 = 0,9101$ (Gambar 2). Berdasarkan persamaan linear kurva persentase inhibisi didapatkan nilai IC_{50} ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) sebesar 585,46 µg/mL.

Tabel 3. Persentase inhibisi dan IC_{50} ekstrak ubi jalar

Konsentrasi ekstrak ubi jalar (µg/mL)	Persentase inhibisi (%)	IC_{50} (µg/mL)
200	25,54	585,46
400	47,41	
800	66,88	
1600	86,96	



Gambar 2. Kurva persentase inhibisi ekstrak ubi jalar

Hal ini tidak sejalan dengan studi Fidrianny¹¹ yang menunjukkan bahwa perbandingan IC_{50} asam askorbat dengan

ubi jalar, masing-masing adalah 2,87 µg/mL dan 45,05 µg/mL. Perbedaan pada hasil IC_{50} ini terjadi karena perbedaan asal

sampel. Sampel studi Fidrianny¹¹ diperoleh dari daerah Tasikmalaya, Jawa Barat, sedangkan studi ini mendapatkan ubi jalar dari daerah Grogol, Jakarta Barat. Daerah Tasikmalaya merupakan daerah dataran tinggi dengan suhu yang lebih dingin, sedangkan Jakarta merupakan daerah dataran rendah dengan suhu yang lebih panas

Studi Fidrianny¹¹ juga menunjukkan jika IC_{50} asam askorbat lebih rendah dibandingkan dengan ubi jalar sehingga asam askorbat mempunyai kapasitas total antioksidan yang lebih tinggi. Hal tersebut sesuai Pehlivan¹⁴ yang mengatakan bahwa asam askorbat merupakan salah satu agen pereduksi kuat dan penangkal radikal bebas dalam sistem biologis. Asam askorbat bekerja sebagai penangkal radikal bebas pengoksidasi dan spesies berbahaya dari oksigen seperti hidroksil radikal, hidrogen peroksida (H_2O_2) dan oksigen singlet.

Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} menurut Molyeneux¹⁵, nilai $IC_{50} < 50$ $\mu g/mL$ memiliki sifat antioksidan yang sangat kuat, $IC_{50} 50 - 100$ $\mu g/mL$ sifat antioksidannya kuat, $IC_{50} 100 - 150$ $\mu g/mL$ sifat antioksidannya sedang, $IC_{50} 150 - 200$ $\mu g/mL$ lemah, sedangkan $IC_{50} > 200$ $\mu g/mL$ menunjukkan sifat antioksidan yang sangat lemah. Berdasarkan kriteria diatas ekstrak ubi

jalar (*Ipomoea batatas Lam*) tergolong ke dalam kategori sangat lemah, akan tetapi ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) memiliki manfaat lain yang cukup banyak.

Uji toksisitas ekstrak ubi jalar

Uji toksisitas dengan menggunakan larva *Artemia salina* dengan berbagai konsentrasi ekstrak. Setelah akhir masa perlakuan dihitung jumlah larva yang hidup dan mati, kemudian dicari nilai persentase mortalitas larva tersebut (Tabel 4). Kemudian dibuat kurva dalam bentuk logaritma konsentrasi ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) terhadap persentase mortalitas larva *Artemia salina*. Pada kurva diperoleh persamaan linier terhadap konsentrasi ekstrak, yaitu $y = 93,45X - 190,0$ dan $R^2 = 0,9009$ (Gambar 5). Kemudian persamaan linier yang didapat digunakan untuk menghitung *lethal concentration 50* (LC_{50}) dari ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas Lam*) dan didapatkan sebesar 368,69 $\mu g/mL$.

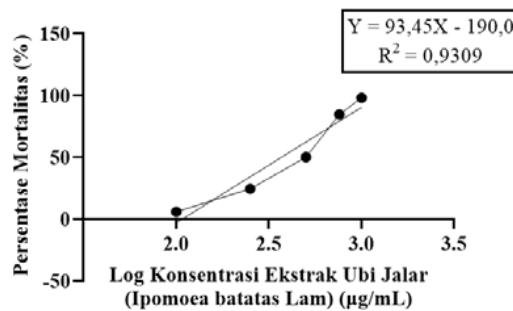
Menurut indeks toksisitas Meyer¹⁶, ekstrak dengan $LC_{50} < 1000$ $\mu g / mL$ dianggap toksik terhadap sel yang sedang membelah, sedangkan ekstrak dengan $LC_{50} > 1000$ $\mu g / mL$ dianggap sebagai non toksik. Dari hasil uji toksisitas yang didapat pada studi ini, ekstrak ubi jalar termasuk dalam kategori toksik. *Brine*

Shrimp Lethality Test diketahui dapat menjadi metode penapisan awal untuk mengidentifikasi senyawa antikanker dari suatu tanaman, yang memiliki arti bahwa semakin kecil hasil LC_{50} , semakin tinggi pula tingkat toksisitas tanaman tersebut terhadap sel yang membelah, sehingga memiliki potensi untuk menjadi

antikanker. Menurut studi Batubara¹⁷ apabila LC_{50} dengan konsentrasi < 1000 $\mu\text{g/mL}$, maka termasuk kategori senyawa toksik. Sifat toksik di sini berarti sifat yang berguna untuk menghambat sel yang sedang aktif berkembang (dalam hal ini adalah larva udang *Artemia salina*).

Tabel 4. Persentase mortalitas larva *Artemia salina* dan nilai LC_{50} ekstrak ubi jalar

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Angka Mortalitas (%)	LC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
100	5,88	
200	24,39	
400	50,00	368,69
800	84,64	
1600	98,11	



Gambar 3. Angka mortalitas *Artemia salina* terhadap konsentrasi ekstrak ubi jalar

Hasil yang berbeda didapat oleh Sanoussi¹⁸ yang mendapatkan LC_{50} sebesar 1560 – 3120 $\mu\text{g/mL}$. Perbedaan hasil LC_{50} tersebut dikarenakan perbedaan cara pengeringan sampel dan perbedaan sampel yang digunakan. Pada studi Sanoussi¹⁸ menggunakan sampel yang dikeringkan dengan oven selama 6 jam, menggunakan ekstraksi panas, dan sampel ubi jalar putih, sedangkan pada studi ini sampel dikeringkan pada suhu

ruang selama kurang lebih 7 hari, menggunakan ekstraksi dingin, dan sampel ubi jalar jingga. Penelitian Sanoussi¹⁸ dilakukan dengan sampel yang berasal dari Benin, Afrika Barat. Hal ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan LC_{50} berbeda, terdapat beberapa kondisi yang berpengaruh pada pertumbuhan ubi jalar seperti temperatur, curah hujan, penyinaran matahari, kelembaban udara, keadaan angin,

keadaan tanah, letak geografi tanah, topografi tanah, dan sifat tanah.⁹

KESIMPULAN

Hasil uji fitokimia pada ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) didapatkan senyawa alkaloid, betasianin, kardioglikosida, kumarin, flavonoid, fenolik, kuinon, saponin, steroid, terpenoid, dan tanin. Kapasitas total antioksidan ekstrak ubi jalar didapatkan IC₅₀ sebesar 585,46 µg/mL dan termasuk antioksidan sangat lemah. Uji toksisitas didapatkan LC₅₀ sebesar 585,46 µg/mL, bersifat toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach dan dapat sebagai kandidat obat antitumor maupun antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

- Chawla A, Lavania AK. Oxygen toxicity. *Med J Armed Forces India*. 2001;57(2):131-3.
- Ardhie AM. Radikal bebas dan peran antioksidan dalam mencegah penuaan. *Medicinus*. 2011;24(1):4-9.
- Halliwell B. How to Characterize an antioxidant-an update. *Biochem Soc Symp*. 1995;61:73-101.
- Das G, Patra JK, Basavegowda N, Vishnuprasad CN, Shin HS. Comparative study on antidiabetic, cytotoxicity, antioxidant and antibacterial properties of biosynthesized silver nanoparticles using outer peels of two varieties of *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Int J Nanomedicine*. 2019;14:4741-54
- Shi H, Noguchi N, Niki E. Comparative study on dynamics of antioxidative action of α -tocopheryl hydroquinone, ubiquinol, and α -tocopherol against lipid peroxidation. *Free Radic Biol Med*. 1999;27(3-4):334-46.
- Qurniati D, Jayanti ET. Kandungan karotenoid ubi jalar lokal (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam) sebagai alternatif sumber pangan di Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. 2013;1(1):28-31.
- Kurniasih S, Dyah D. Phytochemical screening and gass chromatography – mass spectrometer (gc-ms) analysis ethanol extract of purple sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.). *Journal of Science Innovare*. 2019;2(2):28–30.
- Anbuselvi S, Muthumani S. Phytochemical and antinutritional constituents of sweet potato. *J Chem Pharm Res*. 2014;6:380-3.
- Majid M, Ijaz F, Baig MW, Nasir B, Khan MR, Haq IU. Scientific validation of ethnomedicinal use of *Ipomoea batatas* L. Lam. as aphrodisiac and gonadoprotective agent against bisphenol A induced testicular toxicity in male Sprague Dawley rats. *BioMed Res Int*. 2019;2019: 8939854.
- Arini LD, Hidayatullah ME. Kajian Pengetahuan Mahasiswa Apikes Citra Medika Surakarta mengenai manfaat teh rambut jagung untuk pencegahan dan pengobatan diabetes melitus. *Biomedika*. 2018;11(2):88-94.
- Fidrianny I, Suhendy H, Insanu M. Correlation of phytochemical content with antioxidant potential of various sweet potato (*Ipomoea batatas*) in West Java, Indonesia. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2018;8(1):25.
- Naz S, Naqvi SAR, Khan ZA, Mansha A, Ahmad M, Zahoor AF, et al. Antioxidant, antimicrobial and antiproliferative activities of peel and pulp extracts of red and white varieties of *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Trop J Pharm Res*. 2017;16(9):2221–9.
- Kim MY, Lee BW, Lee HU, Lee YY, Kim MH, Lee JY, Lee BK, Woo KS, Kim HJ. Phenolic compounds and antioxidant activity in sweet potato after heat treatment. *J Sci Food Agric*. 2019;99(15):6833-40.
- Pehlivan FE. Vitamin C: An Antioxidant Agent [Internet]. *Vitamin C*. InTech; 2017. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.69660>.
- Molyneux, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *J Sci Tech*. 2004;26(2):211-19.
- Meyer BN, Ferrigni NR, PutnamJE, Jacobsen LB, Nichols DE, McLaughlin JL. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*. 1982;45:31-4.

17. Batubara I, Sudirman S, Ramadhan W, Oktavia Y, Tirta F.P. Kandungan kimia, senyawa aktif, dan toksisitas dari *Eucheuma Cottonii*, *Caulerpa sp.* dan *Solen sp.* Departemen Kimia FMIPA IPB
18. Sanoussi AF, Dansi A, Dansi M, Egounley M, Sanni LO, Sanni A. Article Formulation and biochemical characterization of sweet potato (*Ipomoea batatas*) based infant flours fortified with soybean and sorghum flours. *Int J Curr Microbiol App Sci.* 2013;2(7):22-34.