

**UJI TOKSISITAS DAN ANALISIS KANDUNGAN FITOKIMIA EKSTRAK
METHANOL DAN KLOOROFORM DAUN PAKU UBAN (*Nephlorepis bisserata*)**

**TOXICITY AND PHYTOCHEMICALS ANALYSIS OF METHANOL AND
TRICHLOROMETHANE OF LEAVES EXTRACTS OF
PAKU UBAN (*Nephlorepis bisserata*)**

Diana Maulianawati*, Awaludin

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Borneo Tarakan, Jalan Amal Lama No 1, Tarakan Kalimantan Utara
Telepon (0551) 2052558, HP. 0811 530 7023

*Corresponding author: diana_perikanan@borneo.ac.id

ABSTRAK

Paku uban (*Nephlorepis bisserata*) merupakan salah satu jenis tanaman paku yang diketahui memiliki manfaat sebagai tanaman herbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa fitokimia dan toksisitas dari ekstrak methanol dan kloroform paku uban. Senyawa fitokimia diuji secara kualitatif dan toksisitas ekstrak di uji dengan menggunakan metode BSLT. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak methanol paku uban mengandung senyawa flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon dan steroid dengan nilai LC₅₀ 1489 mg/L. ekstrak kloroform paku uban mengandung senyawa flavonoid, alkaloid dan steroid dengan nilai LC₅₀ 2704 mg/L.

Keywords: *Nephlorepis bisserata*, Toksisitas, Paku Uban, Fitokimia, BSLT

ABSTRACT

Paku Uban (Nephlorepis bisserata) is one of fern which is known to have benefits as an herbal plant. This study is aims to determine the phytochemical compounds and toxicity of methanol and trichloromethane of leave extracts of N. bisserata. Phytochemical screening was carried out by using the standard of analysis and the toxicity of extracts was tested using the BSLT method. Phytochemical screening indicated that methanol extract of N. bisserata contained flavonoids, saponins, phenol hydroquinone and steroids with LC₅₀ 1489 mg / L. Chloroform extract of N. bisserata contains flavonoids, alkaloids and steroids with LC₅₀ 2704 mg / L.

Keywords: *Nephlorepis bisserata*, Toxicity, Paku Uban

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman sebagai sumber alami untuk menangani berbagai jenis penyakit telah banyak diketahui oleh masyarakat secara umum. Hal ini mendorong para peneliti menghasilkan pandangan baru untuk dapat mengisolasi, mengidentifikasi serta menguji berbagai

jenis tanaman yang memiliki potensi sebagai obat untuk berbagai penyakit [1], baik sebagai antibakteri, antioksidan, antikanker, sumber hormone, vitamin, pendorong pertumbuhan serta berbagai tujuan lainnya (Jayaprakas and Sambhu 1996).

Tanaman paku yaitu jenis *Nephrolepis* (Swartz) merupakan family dari *Nephrolepidaceae* and ordo *Filicales*. Terdapat lebih dari 40 spesies *Nephrolepis* yang tersebar di seluruh dunia, dan beberapa diantaranya terdapat di Indonesia (Friedrich, 2005). Tanaman paku dari genus *Nephrolepis* banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman hias, kontrol terhadap serangga bahkan sebagai sumber pangan dan obat-obatan tradisional [2], *Nephrolepis* terutama dari jenis *N. bisserata* diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan antidiabetes [3]. Ekstrak *Nephrolepis* dari jenis *Cycas revoluta* Thumb diketahui memiliki kandungan senyawa steroid yaitu fitoekdisteroid dalam bentuk 20-Hydroxyecdysone atau Ecdysterone, penggunaan tanaman paku uban *C. revoluta* memberikan hasil yang positif terhadap proses moulting udang windu (*Penaeus monodon*) [4]. Ekdisteroid merupakan hormon steroid yang terdapat pada arthropoda dan invertebrata lainnya yang mengatur moulting, metamorfosis, reproduksi dan diapause [5]. Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh [6] bahwa hasil analisis fitokimia Paku Uban (*N. biserrata*) positif mengandung ekdisteroid.

Indonesia merupakan salah satu wilayah penyebaran tanaman paku termasuk jenis *N. bisserata*, informasi fitokimia *N. bisserata* di wilayah lain cukup banyak diketahui. Namun informasi mengenai pemanfaatan serta kandungan senyawa *N. bisserata* di wilayah Tarakan belum dilaporkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui toksisitas dan senyawa fitokimia daun paku uban (*N. bisserata*) yang diambil dari wilayah Kota Tarakan Provinsi Kalimantan Utara menggunakan metode BSLT dan pengujian senyawa fitokimia secara kualitatif. Hasil penelitian ini merupakan riset dasar untuk dapat diambil kesimpulan apakah daun paku uban dapat digunakan pada krustasea serta kegiatan budidaya perairan terutama yang berkaitan dengan penggunaan hormon ekdisteroid.

METODOLOGI

Sampel tanaman

Tanaman paku uban (*Nephrolepis bisserata*) diperoleh dari kawasan hutan Kota Tarakan. Tanaman yang telah dikumpulkan dicuci bersih kemudian dikering anginkan selama kurang lebih 1 minggu. Daun yang sudah kering kemudian dihaluskan sehingga diperoleh serbuk halus.

Bahan-bahan kimia yang digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian terdiri kloroform (Merck, co), asam sulfat (Merck, co), asam klorida (Merck, co), DMSO (Merck, co), FeCl₃ (Merck, co), pereaksi Mayer, Dragendorff, Wagner, air laut dan methanol (Merck, co).

Ekstraksi Paku Uban

Ekstraksi tanaman pakis dilakukan dengan cara maserasi, daun paku uban yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak ± 100 g dan ± 250 g, daun paku dimaserasi selama 3 hari menggunakan pelarut methanol 80% sebanyak 400 mL dan kloroform sebanyak 1000 mL (b/v 1:4). Setelah 3 hari maserasi, ekstrak di shaker selama ± 3 jam, larutan disaring menggunakan kertas saring whatman dan ekstrak yang telah disaring dievaporasi hingga didapatkan ekstrak pekat.

Uji Toksisitas

Uji toksisitas bertujuan untuk mendapatkan nilai LC₅₀ dari ekstrak tanaman pakis, uji ini perlu dilakukan untuk mengetahui batasan konsentrasi yang dapat diaplikasikan pada biota, sehingga tidak menyebabkan kematian. Uji toksisitas dilakukan dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) yaitu suatu metode ujiantang *Artemia salina* terhadap ekstrak pada konsentrasi tertentu (0, 10, 50, 100, 300, 500 dan 1000 ppm). Tahapan prosedur yang dilakukan pada pengujian BSLT meliputi pembuatan larutan uji ekstrak methanol dan metil klorida paku uban (*N. bisserata*), penetasan larva *A. salina*, dan uji toksisitas larutan ekstrak paku uban (*N. bisserata*) terhadap *A. salina*. Larva *A.*

salina yang telah diberikan larutan uji didiamkan selama 24 jam, setelah itu jumlah larva yang mati dan masih hidup dihitung dari masing-masing vial, data yang didapatkan dihitung menggunakan analisa probit untuk menentukan LC_{50} [7][8][9], pada penelitian ini digunakan SPPS 21.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak methanol dan kloroform paku uban di uji dengan menggunakan metode dari [10] dan [11], dengan modifikasi metode [12]. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif yang meliputi uji alkaloid, steroid, fenol dan saponin.

Uji Alkaloid (Pereaksi Dragendorff dan Pereaksi Meyer's)

Sebanyak 4 g ekstrak kasar ditambahkan 10 mL kloroform-amoniak, lalu disaring ke dalam tabung reaksi. Filtrat ditambahkan dengan beberapa tetes H_2SO_4 2 M dan dikocok sehingga terpisah dua lapisan. Lapisan asam yang terdapat di bagian atas dipipet ke dalam tabung reaksi lain, lalu ditambahkan pereaksi Meyer's dan Dragendorff. Terbentuknya endapan putih dengan menggunakan pereaksi Meyer's dan endapan jingga dengan pereaksi dragendorff menunjukkan keberadaan alkaloid.

Uji Steroid

Sebanyak 4 g ekstrak kasar diekstraksi dengan dietil eter dan fraksi yang larut dalam dietil eter dipisahkan. Fraksi yang larut dalam dietil eter ditambahkan CH_3COOH glasial dan H_2SO_4 pekat. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Steroid memberikan warna biru atau hijau, sedangkan tri-terpenoid memberikan warna merah atau violet.

Uji Fenol

Sebanyak 4 g ekstrak kasar ditambahkan air panas, kemudian ditambahkan beberapa tetes pereaksi $FeCl_3$ 1%. Uji positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna hijau, biru atau ungu.

Uji Saponin

Sebanyak 4 g ekstrak kasar ditambahkan air panas, kemudian ditambahkan beberapa tetes HCl pekat. Uji positif ditunjukkan oleh terbentuknya busa permanen \pm 15 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Paku Uban

Nilai rendemen hasil ekstraksi daun paku uban pelarut dihitung dalam persen rendemen. Hasil ekstraksi daun paku uban menggunakan pelarut metanol diperoleh ekstrak sebanyak 2,23 g berwarna hijau pekat. Hasil ekstraksi daun paku uban menggunakan pelarut kloroform diperoleh ekstrak sebanyak 4,08 g berwarna hijau pekat. Terdapat perbedaan tekstur antara ekstrak methanol dengan kloroform, dikarenakan perbedaan jenis kedua pelarut. Pelarut methanol akan cenderung mengikat senyawa yang lebih polar sedangkan pelarut kloroform cenderung melarutkan senyawa non polar.

Uji Toksisitas Ekstrak *N. bisserata*

Metode BSLT merupakan suatu metode dengan menghitung respons kematian 50% larva *A. salina* (LC_{50}) dan mengkorelasikan jumlah kematian larva udang dengan konsentrasi uji. Tingkat toksisitas dari ekstrak tumbuhan dapat ditentukan dengan melihat nilai LC_{50} yang dihasilkan menggunakan analisis probit. Apabila nilai LC_{50} kurang dari 1000 mg/L, maka ekstrak tumbuhan yang diuji dikatakan toksik dan jika lebih dari 1000 mg/L ekstrak tumbuhan yang diuji tidak toksik [7]. [13] telah menguji toksisitas beberapa ekstrak tanaman dan menyatakan bahwa suatu senyawa dapat dikategorikan sangat beracun jika nilai $LC_{50} < 0 - 80$ mg/L, kategori beracun jika nilai $LC_{50} 80 - 250$ mg/L dan kategori racun lemah jika nilai $LC_{50} > 250$ mg/L.

Pada penelitian ini toksisitas ekstrak methanol dan ekstrak kloroform daun paku uban (*N. bisserata*) di uji dengan menggunakan metode BSLT. Gambar 1 menunjukkan persentase kematian *A. salina*

yang diberikan masing-masing ekstrak pada konsentrasi yang berbeda. Persentase kematian *A. salina* meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang diberikan. Persentase kematian *A. salina* yang tertinggi sebesar %. Setelah didapatkan presentase kematian *A. salina*, data tersebut dianalisis menggunakan metode analisis probit menggunakan program SPSS 21 dengan taraf kepercayaan 95 %, hasil analisis probit dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2 dari masing-masing ekstrak kasar daun paku uban dalam pelarut metanol dan kloroform. Berdasarkan analisis SPSS nilai LC50 untuk ekstrak methanol adalah 1489 mg/L dan ekstrak kloroform adalah 2704 mg/L.

Nilai toksisitas suatu ekstrak menunjukkan korelasi positif dengan total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak. Budi (2017) melaporkan bahwa seiring dengan peningkatan senyawa flavonoid pada ekstrak daun *Averrhoa carambola* mengakibatkan peningkatan kematian *A. salina*. Pada penelitian ini persentase kematian *A. salina* meningkat karena dosis ekstrak yang diberikan juga meningkat yang mendorong meningkatnya senyawa kimia yang bersifat toksik bagi *A. salina*. Berdasarkan nilai LC50 yang didapatkan lebih dari 1000 mg/L maka dapat disimpulkan ekstrak paku uban tidak

bersifat toksik. Meskipun Paku Uban tidak bersifat toksik, hal ini tidak selalu menunjukkan bahwa paku uban tidak memiliki senyawa bioaktif, tetapi nilai LC50 yang didapatkan menunjukkan bahwa paku uban cukup aman jika digunakan sebagai salah satu sumber herbal atau untuk diaplikasikan pada uji in-vivo.

Uji fitokimia

Senyawa kimia yang memiliki manfaat sebagai sumber antibakteri, antioksidan, antikanker, sumber hormone, vitamin, pendorong pertumbuhan maupun manfaat lain merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, metabolit sekunder ini dapat berupa alkaloid, steroid/terpenoida, flavonoida atau fenolik [14]. Metabolit sekunder merupakan senyawa yang tidak dibutuhkan bagi tanaman untuk pertumbuhan, tetapi merupakan respon perlindungan suatu tanaman, yang memberikan sinyal tertentu baik karena adanya serangan serangga maupun terjadinya perubahan kondisi lingkungan [15]. Metabolit sekunder juga diketahui sebagai senyawa bioaktif, yaitu suatu senyawa yang mempunyai kemampuan untuk berinteraksi dengan satu atau lebih komponen dalam jaringan hidup suatu organism yang dapat memberikan efek atau pengaruh tertentu terhadap organimes terestial maupun akuatik [16].

Tabel 2. Skrining fitokimia secara kualitatif ekstrak methanol dan kloroform daun paku uban (*N. bisserata*)

Sampel	Flavonoid	Saponin	Alkaloid	Fenol hidrikuinon	Steroid
Me-NB	+	+++	-	+	+
Ch-NB	+	-	+	-	+++

Keterangan:

- Me-NB : ekstrak methanol paku uban
- Ch-NB : ekstrak kloroform paku uban
- +++ : Konsentrasi tinggi
- +
- : Negatif

Pada penelitian ini didapatkan bahwa ekstrak daun paku uban (*N. biserrata*)

memiliki kandungan fitokimia (tabel 2), ekstrak methanol dan ekstrak kloroform

memiliki kandungan fitokimia yang berbeda. Perbedaan kandungan ini, dikarenakan setiap senyawa kimia memiliki tingkat kelarutan yang berbeda terhadap suatu pelarut serta sifat senyawa yang berbeda. Ekstrak chloroform daun paku uban (*N. biserrata*) menunjukkan terdapat steroid pada konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak methanol, tetapi saponin dan fenol hidrokuinon terdapat dalam ekstrak methanol dan tidak terdapat dalam ekstrak kloroform. Tidak terdeteksi alkaloid pada ekstrak methanol, tetapi alkaloid terdeteksi pada ekstrak kloroform. Semua ekstrak paku uban memiliki kandungan flavonoid.

Flavonoid

Flavonoid merupakan suatu senyawa yang berperan sebagai antibakteri, anti inflamasi, antivirus, antioksidan dan antikanker [17]. Flavonoid merupakan suatu senyawa yang lebih cenderung larut pada senyawa polar, meskipun demikian senyawa flavonoid terdiri dari beberapa jenis, dimana tiap jenis flavonoid mempunyai kepolaran yang berbeda beda tergantung dari jumlah dan posisi gugus hidroksil tiap jenis flavonoid sehingga akan mempengaruhi kelarutan flavonoid pada suatu pelarut [10]. Pada penelitian ini, flavonoid terdapat pada ekstrak methanol paku uban yang merupakan pelarut polar dan juga terdapat pada ekstrak chloroform paku uban, hasil ini menunjukkan terdapat jenis flavonoid berbeda yang dapat larut di dalam masing-masing pelarut.

Saponin

Saponin merupakan golongan senyawa glikosida yang bersifat polar tetapi mempunyai struktur steroid, sehingga akan membentuk koloidal serta buih ketika dilakukan pengocokan. Berdasarkan struktur aglikonnya, terdapat 2 macam saponin yaitu saponin dengan tipe steroid dan tipe triterpenoid [18]. Uji kualitatif menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan keberadaan buih hanya pada ekstrak methanol, diduga pelarut kloroform hanya

mengikat saponin dengan tipe steroid yang mengandung lipid [19].

Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa dengan stuktur heterosiklik yang bersifat non polar yang merupakan golongan senyawa basa bernitrogen. Alkaloid sulit larut didalam pelarut polar seperti methanol tetapi mudah larut dalam pelarut semi polar seperti Kloroform. Alkaloid merupakan suatu senyawa yang berperan sebagai antipiretik, anti malaria, antihipertensi, antitumor, sebagai agen stimulant dan reseptor [20].

Fenol Hidrokuinon

Fenol meliputi berbagai senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki cincin aromatik dengan satu atau dua gugus hidroksil. Kuinon adalah senyawa berwarna dan mempunyai kromofor dasar, yaitu kromofor pada benzokuinon, yang terdiri atas dua gugus karbonil yang berkonjugasi dengan dua ikatan rangkap karbon-karbon [10]. Kelarutan senyawa fenolik sangat bergantung pada jenis pelarut yang digunakan. Senyawa fenolik lebih mudah larut dalam pelarut etil asetat dibandingkan dengan pelarut lain, sebagaimana yang dilaporkan oleh [21] bahwa kandungan fenolik total yang terdapat di dalam ekstrak etil asetat Indian Plum (*Flacourtia jangomas* L.) lebih besar dibandingkan dengan ekstrak metanol dan kloroform.

Steroid

Steroids merupakan suatu senyawa yang berkaitan dengan proses reproduksi serta hormon yang dapat memicu perkembangan reproduksi hewan [22]. Pada penelitian ini didapatkan hasil uji yang positif terhadap keberadaan steroid dalam ekstrak methanol dan kloroform. Beberapa jenis paku-pakuan (Pteridophyta) diketahui memiliki kandungan steroid yaitu fitoekdistteroid dalam bentuk 20-Hydroxyecdysone atau Ecdysterone berfungsi sebagai molting stimulan pada krustase yang kemudian dimanfaatkan untuk mempercepat proses molting induk udang windu [4]. Dari hasil penelitian ini, ekstrak paku uban diduga

dapat dimanfaatkan untuk mempercepat proses molting pada krustasea.

KESIMPULAN

Hasil studi fitokimia dan toksisitas yang dilakukan terhadap tanaman paku uban (*N. biserrata*) menunjukkan terdapat potensi sebagai antibakteri, antioksidan, sumber hormone serta pendorong pertumbuhan. Studi lebih lanjut seperti isolasi, identifikasi, karakterisasi dan struktur senyawa bioaktif paku uban dibutuhkan sehingga dapat diketahui manfaat dari tanaman paku uban (*N. biserrata*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Gurib-Fakim, H. Subratty, F. Narod, J. Govinden-Soulange, and F. Mahomoodally, "Biological activity from indigenous medicinal plants of Mauritius," *Pure and Applied Chemistry*, vol. 77, no. 1, pp. 41–51, 2005.
- [2] M. Mannar Mannan, M. Maridass, and A. Victor, "Review on the potential uses of ferns," *Ethnobotanical Leaflets*, vol. 12, pp. 281–285, 2008.
- [3] E. U. Ofoego, "The Phytochemical Analysis And Evaluation Of The Antioxidant And Antidiabetic Potentials Of Ethanolic Leaf Extract Of *Nephrolepis biserrata*," University Of Technology Owerri, 2015.
- [4] E. Suryati, A. Tenriulo, and S. Tonnek, "Sebagai Moulting Stimulan Pada Induk Udang Windu," *Jurnal Riset Akuakultur*, vol. 8, no. 2, pp. 221–229, 2013.
- [5] D. R. Williams, J. H. Chen, M. J. Fisher, and H. H. Rees, "Induction of enzymes involved in molting hormone (ecdysteroid) inactivation by ecdysteroids and an agonist, 1,2-dibenzoyl-1-tert-butylhydrazine (RH-5849)," *Journal of Biological Chemistry*, vol. 272, no. 13, pp. 8427–8432, 1997.
- [6] J. Astuti, Rudyansyah, and Gusrizal, "Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan tumbuhan," *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, vol. 2, no. 2, pp. 118–122, 2013.
- [7] B. . Meyer, N. . Ferrigni, J. . Putnam, L. . Jacobsen, D. . Nichols, and J. . McLaughlin, "Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents," *Journal of Medicinal Plant Research*, vol. 45, pp. 31–34, 1982.
- [8] D. Osmeli, B. Kimia, F. Kedokteran, and U. Yarsi, "Kandungan Senyawa Kimia , Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) Dan Antioksidan (1 , 1-diphenyl-2-pikrilhydrazyl) Dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius* L .)," vol. 13, no. 1, pp. 50–54, 2009.
- [9] J. . McLaughlin and L. L. Rogers, "The Use Of Biological Assays To Evaluate Botanicals," *Drug Information Journal*, vol. 32, pp. 513–524, 1998.
- [10] J. . Harbone, *Phytochemical Methods*. London: Chapman and Hall, 1983.
- [11] H. Wagner, S. Blandt, and E. . Zgainski, *Plant Drug Analysis*. New York: Springer-Verlag, 1984.
- [12] I. Kadarisman, "Kadarisman, I. 2000. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Kimia Bioaktif dari Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.)," Institut Pertanian Bogor, 2000.
- [13] S. C. S. Ramos, J. C. S. De Oliveira, C. A. G. Da Câmara, I. Castelar, A. F. F. U. Carvalho, and J. V. Lima-Filho, "Antibacterial and cytotoxic properties of some plant crude extracts used in Northeastern folk medicine," *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, vol. 19, no. 2 A, pp. 376–381, 2009.
- [14] A. Bernhoft, "A brief review on bioactive compounds in plants," in *Bioactive compounds in plants –*

- benefits and risks for man and animals*, 2010, no. November 2008.
- [15] A. Altemimi, N. Lakhssassi, A. Baharlouei, and D. G. Watson, "Phytochemicals: Extraction, Isolation, and Identification of Bioactive Compounds from Plant Extracts," *Plants*, vol. 6, p. 42, 2017.
- [16] A. Guaadaoui, S. Benaicha, N. Elmajdoub, M. Bellaoui, and A. Hamal, "What is a bioactive compound? A combined definition for a preliminary consensus," vol. 3, no. 3, pp. 174–179, 2014.
- [17] S. Kumar and A. K. Pandey, "Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview," *The Scientific World Journal*, vol. 2013, p. 16, 2013.
- [18] M. S. Sangi, L. I. Momuat, and M. Kumaunang, "Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*)," *Jurnal Ilmiah Sains*, vol. 12, no. 2, pp. 127–134, 2012.
- [19] G. P. Savage, "Saponins," *Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*. ACADEMIC PRESS, INC., pp. 5095–5098, 1993.
- [20] N. Babbar, "An introduction to alkaloids and their applications in pharmaceutical chemistry," *The Pharma Innovation Journal*, vol. 4, no. 10, pp. 74–75, 2015.
- [21] M. M. Rahman, R. M. Habib, R. M. Hasan, A. M. Taufiqul Islam, and I. N. Khan, "Comparative Antioxidant Potential Of Different Extracts Of Flacourtia Jangomas Lour Fruits," *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, vol. 5, no. 1, pp. 73–75, 2012.
- [22] H. Edeoga, D. Okwu, and B. Mbaebie, "Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants," *African Journal of Biotechnology*, vol. 4, pp. 685–688, 2005.