



Tinjauan Pustaka

**KANDUNGAN FITOKIMIA SERTA KAJIAN ETNOFARMAKOLOGI BAWANG SABRANG
(*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb)**

***PHYTOCHEMISTRY CONTENT AND ETHNOPHARMACOLOGY STUDY OF SABRANG ONION
(Eleutherine bulbosa (MILL.) URB)***

Ichwan Alamsyah Lubis

Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. STM No. 77, Medan, 20146, Indonesia

Histori Artikel

Diterima:
15 Februari 2021

Revisi:
20 Februari 2021

Terbit:
23 Februari 2021

A B S T R A K

Eleutherine bulbous (Mill.) Urb. merupakan tumbuhan asli yang berasal dari Indonesia dan cukup umum dikenal pada beberapa negara lain serta banyak digunakan dalam pengobatan tradisional. Cukup banyak nama lain diberikan kepada tumbuhan ini yang seluruhnya mengarah untuk penyebutan tumbuhan ini. Banyak senyawa kimia yang telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi terutama yang terpenting adalah golongan antrakuinon dan naftakuinon. Kajian etnofarmakologi tumbuhan ini sebagai antikanker, antimikroba, antivirus, amubisid, antimelagonesis, serta analgetik membuktikan potensi spesies ini untuk investasi dalam penelitian dan pengembangan terapi baru. Tulisan ini menyajikan studi literatur tumbuhan ini yang mencakup taksonomi, sinonim, morfologi tumbuhan, kandungan fitokimia, serta kajian etnofarmakologi dari beberapa sumber literatur terpercaya.

Kata Kunci

bawang sabrang, antrakuinon, naftakuinon, etnofarmakologi,

A B S T R A C T

Eleutherine bulbous (Mill.) Urb. is a original plant from Indonesia and is quite commonly known in several other countries and is widely used in traditional medicine. Quite a few other names are given to this plant which all lead to the mention of this plant. Many chemical compounds that have been isolated and identified, especially the most important ones are the anthraquinone and naphthaquinone groups. The ethnopharmacological studies of these plants as anticancer, antimicrobial, antiviral, amubisid, antimelagonesis, and analgesic prove the potency of this species for investment in research and development of new therapies. This paper presents a study of this plant literature which includes taxonomy, synonyms, plant morphology, phytochemical content, and ethnopharmacological studies from several reliable literature sources.

Korespondensi

Telp. 085262631985
Email:
ichwan.alamsyah@fk.uisu.ac.id

PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade, senyawa aktif dari tumbuhan telah digunakan sebagai terapi oleh banyak negara sehingga menarik peneliti untuk melakukan penelitian pada tumbuhan.¹ Sejumlah penelitian menunjukkan penemuan beberapa senyawa aktif yang berasal dari tumbuhan berpotensi untuk pengembangan produk di bidang farmasi.² Pengembangan potensi senyawa aktif pada tumbuhan dapat dilakukan studi farmakologis yang meliputi pendekatan tradisional berdasarkan komponen kimia dengan cara isolasi zat aktif secara acak atau kombinasi lebih dari satu komponen isolasi zat aktif.³ Evaluasi zat terisolasi dan fraksi zat aktif ekstrak yang diperoleh dari obat herbal dapat dilakukan dengan karakterisasi, mekanisme kerja, dan penentuan konsentrasi zat aktif yang menimbulkan efek toksik.⁴

Setiap pendekatan yang dilakukan dalam pencarian zat aktif pada tumbuhan harus dimulai dengan dokumentasi dan kepustakaan dari penelitian.⁵ Data yang diperoleh dari tinjauan pustaka meliputi penggolongan daftar spesies tumbuhan, ekstrak, fraksi aktif dan molekul aktif pada penelitian telah memberikan kontribusi secara efektif untuk penentuan kriteria studi kelayakan pengembangan spesies tumbuhan.^{6,7}

Kontribusi dari penelitian yang dilakukan tidak hanya meningkatkan publikasi tentang hal ini, juga meningkatkan sitasi jurnal nasional dan internasional. Dengan demikian berbagai pendekatan untuk pemilihan spesies tumbuhan yang dilakukan peneliti antara lain dilakukan dengan tiga cara yaitu: (a) pendekatan secara acak, pemilihan tanaman yang berdasarkan

ketersediaan tanaman tersebut; (b) Kemo-taksonomi atau pendekatan fitogenetik dilakukan dengan seleksi jenis zat aktif dalam genus atau keluarga tumbuhan; (c) Pendekatan etnofarmakologis, melakukan pemilihan tanaman sesuai dengan penggunaan terapeutik pada kelompok tumbuhan tertentu.³

Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb merupakan tanaman obat yang digolongkan ke famili Iridaceae. Dalam banyak artikel penelitian, spesies ini memiliki banyak nama ilmiah yang berbeda-beda, dengan nama ilmiah yang paling terkenal adalah *E. bulbosa* (Mill.), selain itu juga nama ilmiah lain yaitu *Eleutherine american* (Aubl.) Merr. ex K. Heyne dan *Eleutherine plicata* Herb. ex Klatt. yang terdaftar pada daftar tumbuhan dari Kebun Botani Kew Inggris, sedangkan nama ilmiah lain untuk jenis tumbuhan ini disebut sebagai sinonim di dua institut utama botani dunia.⁸ Jadi untuk menjaga nomenklatur maka penulis memilih untuk menggunakan nama ilmiah asli dengan rujukan kutipan dari nomenklatur yang diterima dan distandarisasi yaitu *Eleutherine bulbosa* (Mill.). Artikel ini menyajikan tinjauan pustaka yang menunjukkan potensi *E. bulbosa* untuk digunakan sebagai tumbuhan obat pada bidang kesehatan.

NAMA ILMIAH DAN NAMA LAIN

Menurut sistem klasifikasi APG (*Angiosperm Phylogeny Group*) III (2009) taksonomi dari tumbuhan bawang sabrang ini yaitu:⁸

Kingdom: Plantae

Kelas: Equisetopsida

Subkelas: Magnoliidae

Subordo: Liliales

Ordo: Asparagales

Famili: Iridaceae

Genus: *Eleutherine*

Spesies: *Eleutherine bulbosa*

Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb memiliki sinonim nama tumbuhan seperti: *Bermudiana bulbosa* (Mill.) Molina; *Bermudiana congesta* (Klatt) Kuntze; *Cipura plicata* (Sw.) Griseb.; *Eleutherine american* (Aubl.) Merr. ex K. Heyne; *Eleutherine anomala* Herb.; *Eleutherine longifolia* Gagnep.; *Eleutherine plicata* (Sw.) Herb.; *Eleutherine plicata* Herb. ex Klatt; *Eleutherine subaphylla* Gagnep.; *Ferraria parviflora* Salisb.; *Galatea american* (Aubl.) Kuntze; *Galatea bulbosa* (Mill.) Britton; *Galatea plicata* (Sw.) Baker; *Ixia american* Aubl.; *Sisyrinchium altissimum* Ten.; *Sisyrinchium americanum* (Aubl.) Lemée; *Sisyrinchium bulbosum* Mill.; *Sisyrinchium capitatum* Pers.; *Sisyrinchium congestum* Klatt; *Sisyrinchium elatum* Seub. ex Klatt; *Sisyrinchium intihuatanense* (Vargas) Ravenna; *Sisyrinchium latifolium* Sw.; *Sisyrinchium palmifolium* var. *Intihuatanense* Vargas; *Sisyrinchium plicatum* (Sw.) Spreng.; *Sisyrinchium racemosum* Pers.⁸

Di Indonesia *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb dikenal dengan banyak nama di setiap daerahnya seperti di Sumatera (bawang kapal), Kalimantan (bawang hantu, bawang makkah, bawang dayak), Jawa, dan di Sulawesi, serta Nusa Tenggara (brambang sabrang, bawang siyem, luluhan sapi, teki sabrang, bebawangan beureum).⁹

MORFOLOGI TUMBUHAN

Karakteristik tumbuhan dengan genus *Eleutherine* adalah bagian batangnya lunak dan berair, hidup sepanjang tahun, serta merupakan jenis umbi lapis berbentuk bulat yang dominan berwarna merah menyala atau merah anggur yang memiliki sisik serupa dengan bawang merah, berukuran sekitar 20 sampai 30 cm. Tumbuhan dengan genus *Eleutherine* memiliki karakteristik butir serbuk sari dengan jenis satu sulkus (*monosulcate*) dengan exine yang heterogen di berbagai bagian, dengan permukaan yang berlubang mendekati bagian proksimalnya. Tumbuhan *E. bulbosa* memiliki jenis daun sederhana, berlipit sepanjang daunnya, dengan panjang rata-rata 25 cm, bunganya berwarna putih atau merah muda tersusun dalam malai besar dengan lima hingga enam kelopak yang tersambung dengan dasar bunga. Tumbuhan ini juga dapat diidentifikasi dengan jenis daun sederhana, berlipit, tumbuh vertikal, berbentuk linear-lanset, tulang daun longitudinal, serta memiliki malai yang terbentuk dari bunga majemuk berwarna putih atau merah mawar dan menjulang tinggi.¹⁰⁻¹³

Perubahan ciri-ciri anatomi terjadi pada daun dan umbi dari *E. bulbosa* selama siklus hidup tumbuhan ini, daun dari tumbuhan ini memiliki mesofil homogen yang akan mengalami perubahan ketebalan selama pertumbuhan. Kristal kalsium prismatic oksalat dijumpai di bagian mesofil daun. Adanya stomata di kedua sisi epidermis daun, dengan perbedaan jumlah sesuai dengan tahapan perkembangan, walaupun pada umumnya di epidermis bawah memiliki konsentrasi yang lebih tinggi. Ketebalan dari epidermis atas dan

bawah juga bervariasi dalam tahapan pertumbuhan, secara umum epidermis atas terdiri dari sel-sel yang berbentuk lebih kecil dibandingkan dengan sel-sel yang berada di lapisan atasnya. Bagian umbi pada tumbuhan ini mengalami penambahan panjang dan diameter sesuai dengan pertumbuhan. Secara anatomis, umbi memiliki perbedaan ukuran dan jumlah sel parenkim yang diamati dengan adanya kristal kalsium oksalat dengan berbagai bentuk, serta didominasi oleh *styloid*. Di bagian umbi juga dijumpai peningkatan struktur ikatan pembuluh tumbuhan.¹⁴

KANDUNGAN SENYAWA KIMIA

Skrining fitokimia yang dilakukan terhadap *E. bulbous*, kebanyakan pada bagian umbinya menunjukkan kandungan metabolit sekunder yaitu golongan naftakuinon dan antrakuinon, beberapa yang berhasil diisolasi adalah *eleutherol*, *eleutherin*, *isoeleutherin*, *elecanacin*, *isoeleutherol*, *eleutheriol*, *1, 5 - dihydroxy - 3 - methyl anthraquinone*, *dihydroeleutherinol*, *eleuthoside A*, *eleuthoside B*, *eleucanarol*, *eleutherinoside A*, *eleutherinoside B*, *1, 3, 6 - trihydroxy - 8 - methyl - anthraquinone*, β -sitosterol, *kadsuric acid*, *2-acetyl - 3, 6, 8 - trihydroxy - 1 - methyl anthraquinone* dan *eleuthoside C*.¹⁵

Hasil skrining fitokimia juga menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid, steroid bebas, hidroksibenzoat, kuinon, antrakuinon, kumarin, flavanoid, kalkon, dan auron.¹⁶ Senyawa alkaloid, katekin, flavonoid, serta kumarin dijumpai pada bagian daun dan batang, juga dijumpai senyawa asam organik, flavanonoid, steroid, tanin, dan

triterpenoid di bagian daun.¹⁷ Pada penelitian lain juga dijumpai hasil skrining fitokimia berupa senyawa fenolik, turunan kumarin, *depside-depsidone*, gula pereduksi, dan asam organik.¹²

STUDI FARMAKOLOGIS

Penelitian terhadap bagian daun dan umbi *E. bulbous* menunjukkan khasiat tumbuhan ini sebagai pengobatan tradisional pada berbagai kelompok masyarakat di banyak negara Amerika Latin.^{10,18-20} Tumbuhan ini juga digunakan sebagai pengobatan tambahan pada pelayanan kesehatan primer di wilayah Amazon serta tambahan dalam beberapa jenis masakan Asia. Tumbuhan ini juga dipajang sebagai tanaman hias yang merupakan satu-satunya penggunaan tumbuhan ini di luar tujuan medis.^{11,21,22} Di Indonesia sendiri, studi etnofarmakologi menunjukkan bahwa tumbuhan ini telah cukup lama digunakan dalam pengobatan tradisional masyarakat suku Dayak dalam mengatasi berbagai gangguan kesehatan sehingga juga dikenal dengan nama Bawang Dayak.²³

Aktivitas antikanker dari ekstrak *E. bulbous* telah diteliti pada model sel leukemia RAW 264.7 serta model sel kanker kolon WiDr, model sel kanker payudara MCF-7 dan T47D, serta model sel kanker Hela.²⁴⁻²⁶ Kemampuan antikanker dari tumbuhan ini terkait adanya kandungan triterpenoid/steroid, naftakuinon, serta antrakuinon.^{15,27,28} Senyawa bioaktif golongan antrakuinon hasil isolasi dari tumbuhan ini juga mampu menghambat proliferasi model sel kanker eritroleukemia manusia K562.²⁹

Aktivitas antimikroba dan efek vasodilatasi koroner jantung yang berpotensi mengobati penyakit jantung dijumpai pada ekstrak rimpang *E. bulbous*.¹⁰ Senyawa naftakuinon berupa *eleuterol*, *eleuterina*, maupun *isoeleuterina* yang diisolasi dari ekstrak rimpang tumbuhan ini memiliki aktivitas antijamur dan mampu meningkatkan aliran darah, termasuk aliran darah arteri koroner. *Eleuterina* yang diisolasi dari ekstrak diklorometana umbi *E. bulbous* juga menunjukkan aktivitas yang kuat dalam melawan jamur *Cladosporium sphaerospermum*.²⁹

Ekstrak hidroalkohol dari umbi *E. bulbous* memiliki aktivitas dalam menghambat enzim *kolinesterase*.³⁰ Ekstrak kasar dari umbi tumbuhan ini juga dapat menghambat enzim *protease* dan *lipase* sehingga dapat digunakan sebagai bahan aditif dalam industri pengolahan makanan dengan tujuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.³¹ Senyawa naftakuinon, antrakuinon, dan naftalen yang diisolasi dari umbi *E. bulbous* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap model bakteri *Staphylococcus aureus*.³² Ekstrak etanol dari umbi tumbuhan ini juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Campylobacter sp.*³³ Ekstrak etanol bagian *E. bulbous* yang tumbuh di atas tanah tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap flora normal *Escherichia coli*, akan tetapi menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*.³⁴ Penelitian lain menunjukkan *E. bulbous* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes*.³⁵

Eleuterina, *isoeleuterina*, *elecanacina*, dan *isoeleuterol* yang diisolasi dari umbi tumbuhan ini menunjukkan aktivitas dalam menghambat replikasi virus HIV.³⁶ Pengujian *in vitro* dengan ekstrak daun dan umbi *E. bulbous* menunjukkan aktivitas antiprotozoa terhadap *Giardia lamblia*, serta efek amubisid terhadap *Entamoeba histolytica/ Entamoeba dispar*.^{7,21} Senyawa *steroid saponin* yang merupakan salah satu kandungan dari tumbuhan ini memiliki efek analgesik di jaringan perifer serta efek antimelanogenesis yang dapat digunakan sebagai pemutih kulit.^{37,38} Ekstrak kasar *liofilisasi* dari tumbuhan ini juga memiliki efek antiedema dan aktivitas analgesik di jaringan perifer, namun tidak memiliki aktivitas analgesik di sentral.^{12,39}

Uji toksisitas dari ekstrak ini terhadap larva *Artemia salina* menghasilkan nilai LD50 sebesar <1000 ppm, yang hingga saat ini diketahui merupakan satu-satunya evaluasi uji toksisitas yang dilakukan terhadap tumbuhan ini.³⁴

KESIMPULAN

E. bulbous merupakan spesies tumbuhan dengan potensi yang besar sebagai bahan penelitian dan pengembangan produk herbal oleh karena aktivitas farmakologisnya yang cukup luas. Analisis database telah menunjukkan banyaknya nama ilmiah yang diberikan untuk spesies ini dari berbagai negara yang berbeda. Tinjauan pustaka ini melaporkan studi etnofarmakologi yang menunjukkan penggunaan populer dari *E. bulbous*, akan tetapi masih perlu dilakukan validasi lebih lanjut dari penelitian-penelitian yang dilakukan

khususnya tentang anatominya, untuk penentuan keaslian mengingat banyaknya nama ilmiah dari tumbuhan ini. Evaluasi toksisitas dari tumbuhan ini juga harus terus dilakukan dengan tujuan penilaian parameter keamanan dalam pengembangannya sebagai produk herbal.

DAFTAR REFERENSI

1. Dias DA, Urban S, Roessner U. A historical overview of natural products in drug discovery. *Metabolites*. 2012;2(2):303–336.
2. Mishra BB, Tiwari VK. Natural products: an evolving role in future drug discovery. *Eur J Med Chem*. 2011;46(10):4769–4807.
3. Albuquerque UP de, Hanazaki N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Rev Bras Farmacogn*. 2006;16:678–689.
4. Toledo ACO, Hirata LL, Buffon M da CM, Miguel MD, Miguel OG. Fitoterápicos: uma abordagem farmacotécnica. *Rev Lecta*. 2003;21(1/2):7–13.
5. de Arruda Camargo MTL. Etnofarmacobotânica: conceituação e metodologia de pesquisa. *Dominguezia*. 2008;24(2):71–76.
6. Barbosa Filho JM, Medeiros KCP, Diniz M de FFM, et al. Natural products inhibitors of the enzyme acetylcholinesterase. *Rev Bras Farmacogn*. 2006;16(2):258–285.
7. Amaral FMM, Ribeiro MNS, Barbosa-Filho JM, Reis AS, Nascimento FRF, Macedo RO. Plants and chemical constituents with giardicidal activity. *Rev Bras Farmacogn*. 2006;16:696–720.
8. Couto CLL, Moraes DFC, Maria do Socorro SC, do Amaral FMM, Guerra RN. Eleutherine bulbous (Mill.) Urb.: A review study. *J Med Plants Res*. 2016;10(21):286–297.
9. Utami P, Puspaningtyas DE. *The miracle of herbs*. AgroMedia; 2013.
10. Lorenzi H, Matos FJ. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas.*; 2002.
11. Revilla J. *Plantas úteis da bacia amazônica*. Manaus, BR: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; 2002.
12. Baraúna Jr D, Tudury EA, Roehsig C, Rocha LB, Tenório APM. Compressão da cauda equina em cão Fila Brasileiro com mieloma múltiplo—relato de caso. *Clínica Veterinária*. 2006;65:34–38.
13. Goldblatt P, Le Thomas A. Pollen apertures, exine sculpturing and phylogeny in Iridaceae subfamily Iridoideae. *Rev Palaeobot Palynol*. 1992;75(3–4):301–315.
14. Kuntorini EM, Nugroho LH. Structural development and bioactive content of red bulb plant (*Eleutherine americana*); a traditional medicines for local Kalimantan people. *Biodiversitas J Biol Divers*. 2010;11(2):102–106.
15. Insanu M, Kusmardiyani S, Hartati R. Recent Studies on Phytochemicals and Pharmacological Effects of *Eleutherine americana* Merr. *Procedia Chem*. 2014;13:221–228.
16. Silva Delgado H, Hidalgo Herrera JE, Cerrutti Sifuentes T, Garcia Ruiz J, Mestanza Dávila M, Rios Isern F. *Plantas medicinales de la amazonía peruana utilizadas por curanderos y chamanes con fines anticenceptivos*. Iquitos: Instituto Peruano de seguridad social, Lima (Perú); Instituto de Medicina; 1997.
17. Sousa SM, Farias JC, Costa GC, et al. Análise fitoquímica de folhas e caule de *Eleutherine plicata* Herb. *An da Reun Anu da Fed Soc Biol Exp Águas Lindóias*. 2005.

18. Ming LC. Yield of Eleutherine bulbosa-Iridaceae as affected by weight of bulbs and planting spacing. In: *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants 426.* ; 1995:551–554.
19. Kainer KA, Duryea ML. Tapping women's knowledge: plant resource use in extractive reserves, Acre, Brazil. *Econ Bot.* 1992;46(4):408–425.
20. Ribeiro CM, Souza KGDS, Ribeiro TAC, et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de plantas utilizadas na medicina popular da Amazônia. *Infarma-Ciências Farm.* 2013;21(1/2):45–49.
21. Nascimento MS, Vieira JMS, Malheiros LCS, Júnior JOCS, Rodrigues LCS, Barbosa WLR. CHARACTERISATION OF ISOELEUTHERINE IN AQUEOUS EXTRACT OF ELEUTHERINE PLICATA HERB, IRIDACEAE, ACTIVE AGAINST ENTAMOEBA HISTOLYTICA/ENTAMOEBA DISPAR IN VITRO. *Int J Pharm Sci Res.* 2012;3(4):1096.
22. Zhengxiong C, Huizhu H, Chengrui W, Yuhui L, Jianmi D. Hongconin, a new naphthalene derivative from the rhizome of Eleutherine americana (Hong-Cong). *Heterocycles (Sendai).* 1984;22(4):691–694.
23. Budiman E, Hairah U, Tejawati A, Darmawan S, Wahyuni S. Biodiversity Information System of Medicinal Plants from Tropical Rainforest Borneo Based on Traditional Knowledge Ethnic of Dayak. *Adv Sci Lett.* 2018;24(11):8668–8673.
24. Song S-H, Min H-Y, Han A-R, et al. Suppression of inducible nitric oxide synthase by (-)-isoeleutherin from the bulbs of Eleutherine americana through the regulation of NF- κ B activity. *Int Immunopharmacol.* 2009;9(3):298–302.
25. Lubis IA, Ichwan M, Mustofa M, Satria D. Anticancer Activity of Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb. Extract on WiDr Cell Line In Vitro. In: *2nd Public Health International Conference (PHICo 2017).* Atlantis Press; 2017:123–127.
26. Mutiah R, Kristanti RA, Susanti E, Minggarwati TS. Compound Identification and Anticancer Activity of Ethyl Acetate Fraction from Bawang Sabrang (Eleutherine palmifolia (L.) Merr.) on HeLa Cervical Cancer Cell Line. *Indones J Cancer Chemoprevention.* 2019;10(3):1–9.
27. Petronelli A, Pannitteri G, Testa U. Triterpenoids as new promising anticancer drugs. *Anticancer Drugs.* 2009;20(10):880–892.
28. da Silva Malheiros LC, de Mello JCP, Barbosa WLR. Eleutherine Plicata–Quinones and Antioxidant Activity. In: *Phytochemicals-Isolation, Characterisation and Role in Human Health.* InTech; 2015.
29. Xu J, Qiu F, Duan W, Qu G, Wang N, Yao X. New bioactive constituents from Eleutherine americana. *Front Chem China.* 2006;1(3):320–323.
30. Cavalcante P de O, Cunha NR da, Moreira LE de L, et al. Anticholinesterase activity of Eleuterol isolated from Eleutherine; Atividade anticolinesterasica do Eleuterol isolado de Eleutherine. *Soc Bras Química.* 2009.
31. Ifesan BOT, Voravuthikunchai SP. Effect of Eleutherine americana merr. Extract on enzymatic activity and enterotoxin production of Staphylococcus aureus in broth and cooked pork. *Foodborne Pathog Dis.* 2009;6(6):699–704.
32. Mahabusarakam W, Hemtasin C, Chakthong S, Voravuthikunchai SP, Olawumi IB. Naphthoquinones, anthraquinones and naphthalene derivatives from the bulbs of Eleutherine americana. *Planta Med.* 2010;76(04):345–349.
33. Sirirak T, Voravuthikunchai SP. Eleutherine americana: A candidate for the control of Campylobacter species. *Poult Sci.* 2011;90(4):791–796.

34. Brasileiro BG, Pizziolo VR, Raslan DS, Jamal CM, Silveira D. Antimicrobial and cytotoxic activities screening of some Brazilian medicinal plants used in Governador Valadares district. *Rev Bras Ciências Farm.* 2006;42(2):195–202.
35. Voravuthikunchai SP, Limsuwan S, Chusri S. New perspectives on herbal medicines for bacterial infections. *Nat Prod II.* 2007:41–101.
36. Hara H, Maruyama N, Yamashita S, et al. Elecanacin, a novel new naphthoquinone from the bulb of *Eleutherine americana*. *Chem Pharm Bull.* 1997;45(10):1714–1716.
37. Oliveira Neto AR, Pinto MA, Silva IR, Moraes SC, Gomes ML. O uso de *Eleutherine plicata* no tratamento de doenças gastrointestinais na Amazônia paraense. In: *VIII Congresso de Ecologia do Brasil.* ; 2007.
38. Kusuma IW, Arung ET, Rosamah E, et al. Antidermatophyte and antimelanogenesis compound from *Eleutherine americana* grown in Indonesia. *J Nat Med.* 2010;64(2):223–226.
39. de Alencar MENEZES TO, Alves ACBA, dos Santos Vieira JM, de MENEZES SAF, Alves BP, de Vasconcelos Mendonça LC. Avaliação in vitro da atividade antifúngica de óleos essenciais e extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. *Rev Odontol da UNESP.* 2009;38(3):184–191.