

**PROSES EKSTRAKSI BAWANG TIWAI TERHADAP KANDUNGAN  
FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN*****THE PROCESS OF TIWAI ONION EXTRACTION ON PHYTOCHEMICAL  
CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES*****Suroto Hadi Saputra, Eldha Sampepana, Paluphy Eka Yustini**

Balai Riset dan standardisasi Industri Samarinda

Jalan MT. Haryono/Banggeris No. 1

Email : [Surotohs.65@gmail.com](mailto:Surotohs.65@gmail.com)

Diterima 30 - 12 - 2019

Direvisi 21 – 01 – 2020

Disetujui 13 – 04 -2020

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian proses ekstraksi bawang tiwai dengan memanfaatkan air dalam sari bawang tiwai sebagai pelarut polar. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan pada tahapan proses ekstraksi bawang tiwai. Metode penelitian ini dengan tahapan bawang tiwai dihaluskan menggunakan alat juicer, proses ekstraksi menggunakan alat *orbital water bath shaker* dan proses penyaringan menggunakan kain saring dan kertas saring. Penelitian ini menggunakan 1 perlakuan yaitu tahapan proses ekstraksi dengan 3 sampel : ekstrak bawang tiwai, ampas bawang tiwai dan pati bawang tiwai, data yang diperoleh diolah untuk memperoleh nilai rata-rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak, ampas dan pati bawang tiwa mengandung total fenol dan total flavonoid. Ekstrak bawang tiwai mengandung alkaloid namun tidak mengandung triterpenoid begitu pula pati dan ampas bawang tiwai. Ekstrak, pati dan ampas bawang tiwai memiliki kadar total polifenol, total flavonoid tinggi dan aktivitas antioksidan sangat kuat.

**Kata kunci:** bawang tiwai, ekstraksi, fitokimia, aktivitas antioksidan**ABSTRACT**

*A research on the extraction process of tiwai onion tubers has been carried out using water in tiwai onion jice as a polar solvent. The purpose of this study was to obtain phytochemical content and antioxidant activity at the stages of the tiwai onion extraction process. This research method was conducted trough several stages mashing the tiwai onion by using a juicer .The extraction process employed an orbital water bath shaker and the filtering process used cloth and paper filter. This study uses 1 treatment, namely the stages of the extraction process with 3 samples: tiwai onion extract tiwai onion pulp and tiwai onion starch. The data was processed to obtain an average value. The results showed that the extracts, pulp and starch of tiwa onion contained total phenols and total flavonoids. Tiwai onion extract contains alkaloids but does not contain triterpenoids as well as starch and pulp of tiwai onions. The extracts, starches and pulp of Tiwai onions. have total levels of polyphenols, high total flavonoids and very strong antioxidant activity.*

**Key words :** *Tiwai onion, extraction, phytochymical, antioxidant activity.***PENDAHULUAN**

**B**awang tiwai (*Eleutherine americana* Merr) merupakan tanaman perdu yang terdiri dari akar serabut, umbi, daun dan bunga. Organ umbi bawang tiwai yang sudah banyak dilakukan penelitian dan pengembangan untuk berbagai keperluan antara lain minuman, obat dan pangan lainnya. Proses penanganan pada pengolahan umbi bawang tiwai dapat berupa pembuatan simplisia untuk sediaan

minuman dan obat. Proses penanganan umbi bawang tiwai yang lain untuk mendapatkan bahan aktif adalah melalui proses ekstraksi. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi, soxhletasi, refluks dan destilasi uap air. Baik cara maserasi, perkolasi, soxhletasi, refluks dan destilasi semuanya menggunakan pelarut polar maupun non polar yang ditambahkan pada saat pelaksanaan ekstraksi (POM, 1986).

Proses ekstraksi bawang hutan/dayak/tiwai (*Eleutherine americana* Merr) secara maserasi dengan menggunakan etanol 96% diperoleh ekstrak kental bawang tiwai (Sulastris and Oktaviani, 2015; Syamsul *et al.*, 2015; Yuliandra, *et al.*, 2018; Asih and Suprpto, 2018; Jannah *et al.*, 2018; Kartikasari and Anggraini, 2018; Christopher, *et al.*, 2017; Kuntorini, *et al.*, 2016; Kuntorini and Astuti, 2010; Saleh, 2010; Kuntorini, 2013; Nurliani and Santoso, 2012; Sulastris and Oktaviani, 2015). Ekstrak metanol dan air bawang tiwai (HS and Sampepana, 2007; Rauf, dkk, 2018). Ekstrak metanol *Eleutherine Americana* (Chen *et al.*, 2019; Han *et al.*, 2008). Ekstrak etanol dan air *Eleutherine americana* Merr (Sa'adah and Nurhasnawati, 2015). Proses ekstraksi bahan tanaman selalu menambahkan zat pelarut baik berupa air maupun pelarut organik lainnya. Hasil utama ekstraksi bahan tanaman berupa ekstrak pekat yang digunakan untuk proses selanjutnya dan hasil ikutan lainnya yang belum banyak mendapat perhatian. Proses ekstraksi dalam penelitian ini tidak menambahkan pelarut namun memanfaatkan air yang terdapat pada sari umbi bawang tiwai sebagai pelarut untuk proses ekstraksi. Hasil utama pada proses ekstraksi umbi bawang tiwai ini adalah cairan ekstrak umbi bawang tiwai. Hasil ikutan lainnya pada proses ekstraksi ini berupa ampas umbi bawang tiwai dan pati umbi bawang tiwai. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran fitokimia dan aktivitas antioksidan pada tahapan proses ekstraksi bawang tiwai.

## METODE PENELITIAN

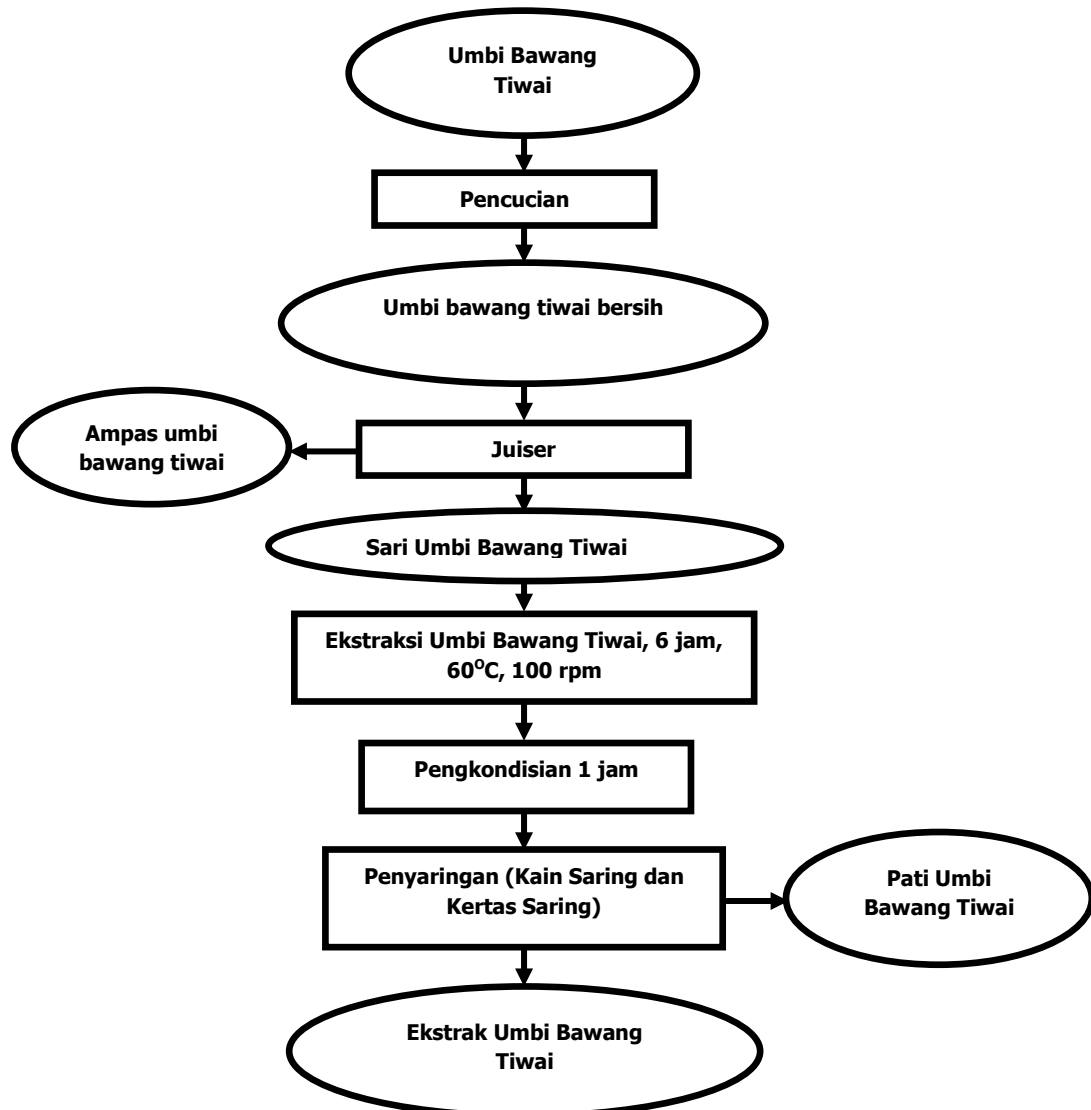
### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, talenan, baskom, nampan, juiser, timbangan, orbital shaking water bath (NB-303, Korea), oven, spektrofotometer (*Thermo Scientific, Genesys 20*), lampu UV (*Merck*), Bahan yang digunakan antara lain kuercetin (mp), asam galat (mp), *2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil* (DPPH) (*Sigma Chemical Co, St. Lois, MO*), *Dragendorff* (*Merck*), Etanol (*Merck*), Magnesium (*Merck*), FeCl (*Merck*), HCl (*Merck*), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (*Merck*), n-Butano (*Merck*), asam asetat (*Merck*), FeCl<sub>3</sub> (*Merck*), akuades, umbi bawang tiwai diperoleh di pasar segiri tanggal 7 Mei 2018, botol, kain saringan, kertas saring dan label.

### Metode

Data yang diperoleh ditabulasikan dan dihitung nilai rata-rata dari masing-masing sampel untuk parameter yang dianalisa. Tahapan proses penelitian sebagai berikut: umbi bawang tiwai dibersihkan dari akar, batang semu, kulit yang rusak dan kotoran yang masih menempel di umbi bawang tiwai. Selanjutnya dilakukan penyortiran untuk memperoleh umbi bawang tiwai yang bagus kemudian dilakukan pencucian menggunakan air PDAM untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel di kulit umbi bawang tiwai. Umbi bawang tiwai dihaluskan menggunakan juiser. Proses juiser menghasilkan 2 (dua) produk yaitu sari umbi bawang tiwai dan ampas umbi bawang tiwai. Sari umbi bawang tiwai selanjutnya dilakukan ekstraksi menggunakan orbital shaking water bath selama 6 (enam) jam pada suhu 60°C dan kecepatan 100 rpm kemudian dilakukan pengkondisian 1 jam. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan

menghasilkan 2 (dua) produk yaitu ekstrak umbi bawang tiwai dan pati umbi bawang tiwai. Adapun diagram alir proses ekstraksi umbi bawang tiwai sebagaimana pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Proses Ekstraksi Umbi Bawang Tiwai

### Analisa Fitokimia

Analisa fitokimia (Harbone, 1980) terdiri dari:

### Uji Kualitatif Senyawa Alkaloid

Sebanyak setengah gram ekstrak kering umbi bawang tiwai ditambahkan 0,5 ml HCl 1%, kemudian ditambahkan 1-2 tetes larutan Dragendorff (*Merk*). Perubahan warna larutan menjadi jingga atau merah mengindikasikan bahwa ekstrak mengandung alkaloid. Begitu pula untuk sampel ampas umbi bawang tiwai dan pati umbi bawang tiwai.

**Uji Kualitatif Senyawa Flavonoid**

Sebanyak 200 mg ekstrak kering umbi bawang tiwai ditambahkan dengan 5 ml etanol dan dipanaskan selama 5 menit di dalam tabung reaksi. Selanjutnya beberapa tetes HCl pekat ditambah. Kemudian ditambahkan 0,2g magnesium (*Merck*). Timbulnya warna merah tua (magenta) dalam waktu 3 menit menunjukkan adanya flavonoid. Begitu pula untuk sampel ampas dan pati umbi bawang tiwai.

**Uji Kualitatif Senyawa Fenolik**

Larutan ekstrak metanol umbi bawang tiwai ditotolkan pada pelat KLT dan dielusi dengan menggunakan pelarut n-butanol:asam asetat:air (4:1:5), kemudian diamati bercak pada lampu UV dan disemprot dengan reagen besi (III) klorida (FeCl<sub>3</sub>). Positif mengandung fenol jika noda berwarna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat.

**Uji Kualitatif Triterpenoid**

Sebanyak setengah gram ekstrak kering umbi bawang tiwai ditambah 0,5 ml CHCl<sub>3</sub> dan 0,5 ml asam asetat anhidrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kedalam tabung tersebut ditetesi dengan 1-2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung. Apabila terbentuk warna ungu-merah, maka ekstrak positif mengandung triterpenoid. Begitu pula untuk sampel ampas umbi bawang tiwai dan pati umbi bawang tiwai.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Fitokimia Ekstrak, Ampas Dan Pati Bawang Tiwai**

Analisa secara kualitatif fitokimia ekstrak ampas dan pati bawang tiwai yang telah dilakukan sebagaimana pada Tabel 1.

**Tabel 1.**Fitokimia Ekstrak, Ampas, dan Pati Bawang Tiwai Secara Kualitatif.

Sampel	Fitokimia			
	Alkaloid	Fenolik	Flavonoid	Triterpenoid
Ekstrak bawang tiwai	+	+	+	-
Ampas bawang tiwai	-	+	+	-
Pati bawang tiwai	-	+	+	-

*Keterangan : Ada (+) tidak ada (-)*

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak bawang tiwai mengandung senyawa alkaloid, fenolik dan flavonoid namun tidak mengandung senyawa terpenoid. Ekstrak ampas juicer dan pati ekstrak bawang tiwai mengandung senyawa fenolik dan flavonoid namun tidak mengandung senyawa alkaloid dan triterpenoid. Tidak terdapatnya alkaloid pada sampel ekstrak pati dan ampas juicer bawang tiwai diduga telah terekstraksi seluruhnya di sampel ekstrak bawang tiwai. Triterpenoid tidak terdapat pada sampel ekstrak bawang tiwai, ekstrak pati bawang tiwai dan ekstrak ampas juicer bawang tiwai. Menurut HS and Sampepana (2007) ekstrak metanol dan air panas bawang tiwai mengandung flavonoid, glikosida, aldehyd-ke-ton, asam karboksilat dan tanin. (Sa'adah dan Nurhasnawati, 2015) menyatakan bahwa ekstrak air bawang tiwai tidak mengandung triterpenoid dan saponin namun mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan karbohidrat. Ekstrak etanol 96% bawang tiwai memiliki metabolik skunder flavonoid, fenolik, saponin, triterpenoid, alkaloid, tannin (Sulastri and Oktaviani, 2015; Jannah *et al.*, 2018; Christoper, *et al.*, 2017; Syamsul *et al.*, 2015), ekstrak etanol 70% mengandung flavonoid, saponin, alkaloid (Yuliandra, *et*

al., 2018). Selain flavonoid, alkaloid dan triterpenoid ekstrak etanol 70% mengandung steroid. Ekstrak etanol bulbus bawang dayak asal Kalimantan Selatan mengandung kuinon dan triterpenoid (Kuntorini and Astuti, 2010).

Analisa secara kuantitatif fitokimia ekstrak, ampas dan pati bawang tiwai yang telah dilakukan sebagaimana pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Fitokimia Ekstrak, Ampas dan Pati dan Bawang Tiwai Secara Kuantitatif

Sampel	Fitokimia (Rerata)	
	Total Polifenol (µg/mL)	Total Flavonoid (µg/mL)
Ekstrak bawang tiwai	455,27	228,58
Pati bawang tiwai	194,06	310,82
Ampas bawang tiwai	159,52	290,06

Hasil analisa rerata total polifenol dan total flavonoid pada proses ekstraksi bawang tiwai bahwa ekstrak ampas juiser dan ekstrak pati bawang tiwai pada tabel 2 masih terdapat kandungan total polifenol dan flavonoid sehingga dapat dimanfaatkan untuk bahan baku industri lainnya, dapat juga dilakukan peningkatan proses yaitu dengan cara pengepresan untuk memperoleh kandungan flavonoid yang lebih besar pada ekstrak bawang tiwai. Bahwa kadar total polifenol ekstrak bawang tiwai lebih tinggi dibanding hasil samping ekstrak ampas juiser dan ekstrak pati bawang tiwai.

Adanya perbedaan kadar nilai total flavonoid ekstrak bawang tiwai lebih kecil dibanding dengan hasil samping ekstrak pati bawang tiwai sebagaimana pada tabel 2 diduga pada saat proses penghalusan dengan juiser, ekstraksi dan penyaringan kurang teliti. Produk utama pada proses ekstraksi bawang tiwai dalam penelitian ini adalah berupa ekstrak bawang tiwai masih dalam bentuk cair tidak dalam bentuk ekstrak kental bawang tiwai. Hasil penelitian Wijayanti dan Hasyati (2018) menyatakan ekstrak air umbi bawang dayak (dalam bentuk ekstrak pekat) dengan perbandingan bahan dan pelarut yang berbeda (1:3; 1:5; 1:7) mengandung total flavonoid 392.575 s.d 425.110 (mgQE/ml ekstrak), total fenol 37.968 s.d 43.179 mgGAE/ml ekstrak). Ekstrak etanol bawang dayak asal Pacitan Jawa Timur memiliki kadar total fenol 223,13 mg GAE/g dan total flavonoid 116.56±7.46 mg QE/g dengan waktu ekstrak 20 menit lebih tinggi dibanding waktu 30 dan 10 menit (Yuswi, 2017). Baik secara kualitatif dan kuantitatif hasil ekstrak bawang tiwai mengandung senyawa fenol dan flavonoid, kedua senyawa tersebut merupakan senyawa polifenol (Robinson and Trevor, 1995). Menurut Luthria, (2006) mengatakan ada 2 (dua) golongan senyawa polifenol yaitu golongan pertama flavonoid (flavon, flavanol, flavanon, isoflavon antioksidan dan kalkon), golongan ke dua adalah tanin (polimer asam fenolat, katekin atau isokatekin). Seperti hal daun teh memiliki golongan fenol (katekin dan flavanol) (Towaha and Balittri, 2013).

**Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Ampas dan Pati Ekstrak Bawang Tiwai**

Analisa secara kuantitatif fitokimia ampas, pati dan ekstrak bawang tiwai yang telah dilakukan sebagaimana pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Ampas dan Pati Ekstrak Bawang Tiwai

Sampel	Aktivitas Antioksidan IC <sub>50</sub> (µg/mL)
Ekstrak bawang tiwai	8,56
Pati bawang tiwai	5,41
Ampas juiser bawang tiwai	16,93

Urutan aktivitas antioksidan hasil penelitian seperti pada tabel 3 secara berturut ekstrak bawang tiwai lebih tinggi dibanding dengan ampas ekstrak pati dan ampas ekstrak juiser bawang tiwai. Hal ini sejalan dengan kadar senyawa polifenol ekstrak bawang tiwai lebih tinggi di banding dengan ekstrak pati dan ekstrak ampas juiser bawang tiwai seperti pada table 2. Bahan alam yang berasal dari tanaman merupakan senyawa polifenol memiliki aktivitas antioksidan. Kadar polifenol ekstrak bawang tiwai 455,27 $\mu\text{g}/\text{mL}$  tabel 2 dan aktivitas antioksidan  $\text{IC}_{50}$  8,56 $\mu\text{g}/\text{mL}$  tabel 3. Kadar senyawa fenol berkorelasi dengan aktivitas antioksidan. Polifenol erat kaitannya dengan antioksidan dalam bahan alam asal tanaman merupakan senyawa polifenol, senyawa fenolik berperan dalam mencegah antioksidan yang berhubungan erat dengan kandungan gugus hidroksil polifenol dan vitamin C. (Hermawan, *et al.*, 2018).

Menurut Hamid *et al.*, (2010) flavonoid adalah senyawa fenolik yang terdapat pada sayuran buah-buahan, biji-bijian, biji daun, bunga dan kulit kayu yang memberi warna. Penelitian Alves, *et al.* (2003) dan Hara *et al.* (1997) tumbuhan genus *eleutherine* (*E. bulbosa* dan *E. americana* Merr.) terdapat fenolat masuk dalam golongan *naftakuinon* seperti *elecanacin*, *eleutherin*, *isoeleutherin*, *eletherol* dan *eleutherinon*. Ghasemzadeh and Ghasemzadeh (2011) bahwa aktivitas antioksidan di pengaruhi oleh adanya senyawa fenolik dan flavonoid (Kuntorini and Astuti, 2010) ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) dari banjar baru memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai  $\text{IC}_{50}$  sebesar 25,3339  $\mu\text{g}/\text{ml}$ . (Kuntorini and Nugroho, 2010) mengatakan bahwa ekstrak etanol bulbus bawang dayak asal kalimantan selatan 4 kabupaten (Banjarbaru, Banjar, Tanah Laut dan Hulu Sungai) memiliki aktivitas antioksidan 25,3339 – 86,9039  $\mu\text{g}/\text{ml}$ . Aktivitas antioksidan hasil penelitian  $\text{IC}_{50}$  ekstrak, pati dan ampas bawang tiwai secara berturut-turut 8,56  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ; 5,41  $\mu\text{g}/\text{ml}$  dan 16,93 $\mu\text{g}/\text{ml}$  lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian (Kuntorini and Astuti, 2010) 5,3339 – 86,9039  $\mu\text{g}/\text{ml}$ .

Aktivitas antioksidan dikategorikan kuat jika memiliki nilai  $\text{IC}_{50}$  kurang dari 200  $\mu\text{g}/\text{ml}$  (Blois, 1958). Andayani, *et al.*, (2008) untuk mengukur aktivitas antioksidan menggunakan nilai  $\text{IC}_{50}$ , jika nilai aktivitas antioksidan kurang dari 50% menandakan bahwa aktivitas antioksidannya kuat.

## KESIMPULAN

Secara kualitatif ekstrak bawang tiwai mengandung senyawa fenolik, flavonoid dan alkaloid, ampas dan pati ekstrak bawang tiwai mengandung senyawa fenolik dan flavonoid, namun tidak mengandung senyawa alkaloid dan triterpenoid. Secara kuantitatif ekstrak, pati dan ampas juiser bawang tiwai secara berturut turut memiliki kadar total fenolik 455,27 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ; 194,06 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ; 159,52  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ; total flavonoid 228,58  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ; 310,82  $\mu\text{g}/\text{mL}$  dan 290,06  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , dan aktivitas antioksidan 8,56  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ; 5,41  $\mu\text{g}/\text{ml}$  dan 16,93 $\mu\text{g}/\text{ml}$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Alves, T. M. A., Kloos, H. and Zani, C. L. 2003. *Eleutherinone*, a novel fungitoxic *naphthoquinone* from *Eleutherine bulbosa* (Iridaceae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98(5): 709–712. doi: 10.1590/S0074-02762003000500021.
- Andayani, R., Maimunah and Lisawati, Y. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 13(1).
- Asih, D. S. and Suprpto. 2018. Optimasi Formula Tablet Ekstrak Bawang Dayak

- (*Eleutherine americana* Merr.) dengan Factorial Design Optimization Formula Tablet Extract of Bawang Dayak (*Eleutherine americana*). *The 8th University Research Colloquium (URECOL)*: 195–204.
- Blois, M. S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181(4617): 1199–1200. doi: 10.1038/1811199a0.
- Chen, D. *et al.* 2019. New naphthoquinones derivatives from the edible bulbs of *Eleutherine americana* and their protective effect on the injury of human umbilical vein endothelial cells. *Fitoterapia*, 132(August): 46–52. doi: 10.1016/j.fitote.2018.11.009.
- Christoper, W., Natalia, D. and Rahmayanti, S. 2017. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr. Ex K. Heyne.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3): 685–689. doi: 10.25077/jka.v6i3.758.
- Ghasemzadeh, A. and Ghasemzadeh, N. 2011. Flavonoids and phenolic acids: Role and biochemical activity in plants and human. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(31) Desember: 6697–6703. doi: 10.5897/JMPR11.1404.
- Hamid, A. A. *et al.* 2010. Antioxidants: Its medicinal and pharmacological applications. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 4(8): 142–151.
- Han, A.-R. *et al.* 2008. Identification of a new naphthalene and its derivatives from the bulb of *Eleutherine americana* with inhibitory activity on lipopolysaccharide-induced nitric oxide production', *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 56(9), pp. 1314–1316. doi: 10.1248/cpb.56.1314.
- Hara, H. *et al.* 1997. Inhibition of interleukin 1 $\beta$  converting enzyme family proteases reduces ischemic and excitotoxic neuronal damage', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(5), pp. 2007–2012. doi: 10.1073/pnas.94.5.2007.
- Harbone, J. B. 1980. *The Flavonoids*. Springer-Science+Business Media, B. V.
- Hermawan, H., Sari, B. L. and Nashrianto, H. 2018. Kadar Polifenol Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Dan Metanol Buah Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*, 1(1): 1–8. Available at: <http://jom.unpak.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/713>.
- HS, S. and Sampepana, E. 2007. Analisa kandungan kimia dan Pemanfaatan Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) untuk Bahan Baku Industri', *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 1(1) Juni: pp. 25–33.
- Jannah, N. *et al.* 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) Terhadap Penurunan Kolesterol Pada Tikus Jantan Putih Galur Wistar. *Al-Kaunyah: Jurnal of Biology*, 11(1): 33–40. doi: 10.15408/kaunyah.v11i1.5656.
- Kartikasari, D. and Anggraini, R. 2018. Formulasi Masker Gel Peel Off Dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherinebulbosa* (Mill.) Urb. *Eleutherine americana* Merr), *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 15(1) Juni, 01–11. doi: 10.31942/jiffk.v15i01.2167.
- Kuntorini, E. M. 2013. Kemampuan Antioksidan Bulbus Bawang Dayak ( *Eleutherine americana* Merr ) Pada Umur Berbeda', *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, pp. 297–302.
- Kuntorini, E. M. and Astuti, M. D. 2010. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.). *Sains dan Terapan Kimia*, 4(1) Januari: 15–22. doi: 10.1073/pnas.0703993104.
- Kuntorini, E. M., Dewi, M. and Misrina. 2016. Karangwangi people's (South Cianjur, West Java, Indonesia) local knowledge of species, forest utilization and wildlife

- conservation. *Biodiversitas*, 17(1): 229–233. doi: 10.13057/biodiv/d170123.
- Kuntorini, E. M. and Nugroho, L. H. 2010. Structural development and bioactive content of red bulb plant (*Eleutherine americana*); a traditional medicines for local Kalimantan people', *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 11(2 April), pp. 102–106. doi: 10.13057/biodiv/d110210.
- Luthria, D. L. 2006. Influence of Sample Preparation on the Assay of Phytochemicals. *American Laboratory*, (Maret), pp. 1–5.
- Nurliani, A. and Santoso, H. B. 2012. Efek Antioksidan Ekstrak Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Pada Gambaran Histopatologis Paru-Paru Tikus Yang Dipapar', *Bioscientiae*, 9(1) Januari, pp. 60–69.
- POM, D. 1986. Sediaan Galenik. Jakarta.
- Rauf, A., Ningsi, S. and Suhaidarwati, F. 2018. Uji Efek Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) Sebagai Antihipertensi Pada Tikus Jantan (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Makassar*, 6(1): 55–65.
- Robinson and Trevor. 1995. Institute Teknologi Bandung. Bandung.
- Sa'adah, H. and Nurhasnawati, H. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2): 149–153.
- Saleh, C. 2010. Uji hipoglikeemuk ekstrak etanol umbi *Eleutherine americana* Merr', *Mulawarman Scientifie*, 9(April): 2008–2011.
- Sulastri, E. and Oktaviani, C. 2015. Formulasi Mikroemulsi Ekstrak Bawang Hutan dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Pharmascience Research Article*, 2(2) Oktober: 1–14. Available at: <http://jps.ppjpu.unlam.ac.id/>.
- Syamsul, E. S. *et al.* 2015. Ethanolic Extract Formulation of Bawang Tiwai (*Eleutherine americana*) in Antiacne Cream. *Traditional Medicine Journal*, 20(3): 149–157. doi: 10.22146/tradmedj.8860.
- Towaha, J. and Balitri. 2013. Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Teh (*Camellia sinensi*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 19(3) Desember : 12–16.
- Wijayanti, S. D. and Hasyati, N. 2018. Potensi Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) Dalam Mencegah Ulcerative Colitis Pada Mencit Yang Diinduksi DSS (Dextran Sulfate Sodium). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1): 40–52. doi: 10.26877/jiphp.v2i1.2288.
- Yuliandra, Y., Oktarini, R. and Armenia, A. 2018. Effect of *Eleutherine americana* Merr. bulb extract on blood pressure and heart rate in anesthetized hypertensive rats. *JSFK (Jurnal Sains Farmasi & Klinis)*, 5(2): 119–125. doi: 10.25077/JSFK.5.2.119-125.2018.
- Yuswi, N. C. R. 2017. Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dengan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Pelarut Lama) Antioxidant Extraction of Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia*) with Ultrasonic Bath (Study type of solvent and Extr', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(1): 71–79.