

KESAN KADEAH DAN PELARUT PENGEKSTRAKAN TERHADAP  
KANDUNGAN FITOKIMIA BAWANG DAYAK,  
*Eleutherine palmifolia* (L.)

SUZY BINTI ALEXIUS

DISERTASIINI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
PERTANIAN DENGAN KEPUJIAN

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM HORTIKULTUR DAN LANDSKAP  
FAKULTI PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2018



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL: KESAN KAEDEH DAN PELARUT PENGEKSTRAKAN TERHADAP KANDUNGAN FITOKIMIA BAWANG DAYAK, Eleutherine palmifolia (L.)

UJAZAH: SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN (KEPUJIAN) HORTIKULTUR DAN LANDSKAP

SAYA: SUZY BINTI ALEXIUS SESI PENGAJIAN: 2018  
(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis \*(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan dimana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: KAMPUNG  
TELIBONG, 89257,  
TAMPARULI, SABAH

Disahkan oleh:

N URULAN BINTI ISMAIL  
PIUSTAKAWAN KANAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

TARIKH: 22/11/2018

(NAMA PENYELIA)

TARIKH: \_\_\_\_\_

Catatan:

- \*Potong yang tidak berkenaan.
- \*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- \*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



### **PENGAKUAN**

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertasi ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk perolehi ijazah dari univeristi ini atau mana universiti yang lain.



---

Suzy Binti Alexius

BR14110010

22 Januari 2018



**DIPERAKUKAN OLEH**

1. Puan Devina David  
PENYELIA

Tandatangan dan Cop  
**DEVINA DAVID**  
PENSYARAH  
FAKULTI PERTAMIAN LESTARI  
UMS KAMPUS SANDAKAN



## **PENGHARGAAN**

Terlebih dahulu, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Puan Devina David selaku penyelia saya kerana sudi memberi tunjuk ajar dan bimbingan, membantu serta mendorong saya dalam menyiapkan disertasi tahun akhir Sarjana Muda ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pensyarah di Fakulti Pertanian Lestari.

Penghargaan ini turut ditujukan kepada ahli-ahli keluarga yang saya kasihi atas dorongan dan sokongan moral serta membantu saya bagi menyempurnakan kajian ini.

Begitu juga dengan rakan-rakan seperjuangan saya yang lain terutamanya Muhammad Syazwi Bin Mohd. Sharip, Marlina Binti Aliamat, dan Chan Jinn Yang, terima kasih saya ucapan di atas segala tunjuk ajar, nasihat, dan pertolongan yang telah diberikan sepanjang dalam proses menyiapkan disertasi ini kerana tanpa mereka, saya yakin saya akan mengalami kesulitan untuk melaksanakan kajian saya.

Akhir kata, sekali lagi saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung sepanjang pelaksanaan kajian ini.



## **ABSTRAK**

Satu kajian telah dijalankan di Makmal Projek Tahun Akhir di Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah untuk mengkaji kesan kaedah dan pelarut pengeskrakan untuk mengeskrak komponen fitokimia yang aktif seperti fenolik dan flavonoid daripada umbi *Eleutherine palmifolia* (L.). Untuk mencapai kajian ini, dua kaedah pengeskrakan (Soxhlet dan maserasi) dan dua jenis pelarut pengeskrakan (etanol 95% dan metanol 95%) telah digunakan dalam kajian ini. Data yang diperolehi telah dianalisiskan dengan menggunakan ANOVA dua-hala atas keertian 5%. Hasil kajian menyatakan terdapat signifikan yang ketara antara faktor pelarut dan kaedah pengeskrakan bagi jumlah kandungan flavonoid dimana gabungan kaedah Soxhlet dan pelarut etanol 95% merupakan gabungan yang terbaik kerana telah mengekstrak jumlah kandungan flavonoid *E. palmifolia* yang paling tinggi iaitu sebanyak 19.22 mg QE g.

Kata kunci: Pengeskrakan, Soxhlet, Maserasi, Pelarut



**EFFECT OF METHOD AND EXTRACTION SOLVENT ON PHYTOCHEMICAL  
CONTENT OF *Eleutherine palmifolia* (L.)**

**ABSTRACT**

An experiment was conducted at the Final Year Project Laboratory at Faculty of Sustainable Agriculture, Universiti Malaysia Sabah to investigate the effects of extraction method and extraction solvent to extract the active components like phenolic and flavonoid from the bulb of *Eleutherine palmifolia* (L.). To achieve this, two different extraction method (Soxhlet and maceration) and two different extraction solvent was used. Data collected was analysed using two-way ANOVA at 5% significance level. The result of this experiment showed that there was significant difference for the solvent and method extraction factor for total flavonoid content in which the combination of Soxhlet and ethanol 95% was the best combination for extracting the highest total flavonoid content which was 19.22 mg QE g.

**Keywords:** Extraction, Soxhlet, Maceration, Solvent



## SENARAI KANDUNGAN

<b>KANDUNGAN</b>	<b>Muka Surat</b>
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI JADUAL	x
SENARAI FORMULA	xi
SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN	xii
 <b>BAB 1 PENGENALAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Justifikasi	2
1.3 Objektif	3
1.4 Hipotesis	3
 <b>BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	4
2.1 Tumbuhan Sebagai Potensi Ubat-Ubatan	4
2.2 Sebatian Fitokimia Tumbuhan	5
2.2.1 Fenolik	5
2.2.2 Flavonoid	6
2.3 <i>Eleutherine palmifolia</i> (L.)	6
2.3.1 Morfologi <i>E. palmifolia</i>	7
2.3.2 Fungsi <i>E. palmifolia sebagai</i> Tumbuhan Herba	7
2.3.3 Fitokimia dalam <i>E. palmifolia</i>	7
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengesektrakan Fitokimia	8
2.4.1 Kaedah Pengesektrakan	8
2.4.2 Pelarut Pengesektrakan	11
 <b>BAB 3 METODOLOGI</b>	13
3.1 Tapak dan Tempoh Kajian	13
3.2 Bahan dan Radas	13
3.3 Metodologi	14
3.3.1 Persiapan Sampel	14
3.3.2 Pengesektrakan Sampel	14
3.3.3 Pengiraan Peratus Hasil Pengekstrakan	14
3.4 Analisis Kuantitatif Fitokimia	15
3.4.1 Penentuan Jumlah Kandungan Fenolik	15
3.4.2 Penentuan Jumlah Kandungan Flavonoid	16
3.5 Analisis Statistik	17
 <b>BAB 4 KEPUTUSAN</b>	18
4.1 Hasil Pengekstrakan <i>Eleutherine palmifolia</i> (L.)	18



4.2	Kesan Kaedah dan Pelarut Pengesktrakan terhadap Kandungan Kuantitatif Fitokima <i>Eleutherine palmifolia</i> (L.)	19
4.2.1	Kesan Kaedah dan Pelarut Pengekstrakan terhadap Jumlah Kandungan Fenolik	19
4.2.2	Kesan Kaedah dan Pelarut Pengekstrakan terhadap Jumlah Kandungan Flavonoid	21
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	22
5.1	Kesan Kaedah Pengesktrakan terhadap Hasil Pengesktrakan, Jumlah Kandungan Fenolik, dan Jumlah Kandungan Flavonoid <i>Eleutherine Palmifolia</i> (L.)	22
5.2	Kesan Pelarut Pengesktrakan terhadap Hasil Pengesktrakan, Jumlah Kandungan Fenolik, dan Jumlah Kandungan Flavonoid <i>Eleutherine Palmifolia</i> (L.)	23
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	25
6.1	Kesimpulan	25
6.2	Cadangan	25
<b>RUJUKAN</b>		26
<b>LAMPIRAN</b>		30



## **SENARAI RAJAH**

Rajah		Muka Surat
3.1	Keluk tentukuran untuk asid galik.	16
3.2	Keluk tentukuran untuk kuersetin.	17
4.1	Interaksi antara kaedah dan pelarut pengeskrakan.	21



## **SENARAI JADUAL**

Jadual		Muka Surat
4.1	Kesan kaedah dan pelarut pengekstrakan terhadap hasil pengeskrakan.	19
4.2	Kesan kaedah dan pelarut pengekhasstrakan terhadap jumlah kandungan fenolik dan jumlah kandungan flavonoid	20



## **SENARAI FORMULA**

Formula	Muka Surat
3.1      Hasil Pengeskrakan (%) $\% = (A/B) \times 100 \%$	14

Di mana,

A = Berat ekstrak selepas penyejatan pelarut (g)

B = Berat kering sampel (g)



## **SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN**

ANOVA	Analysis of Variance
°C	Darjah selsius
GAE	<i>Gallic Acid Equivalent</i>
g	Gram
m	Meter
ug	Microgram
ml	Mililiter
mg	Milligram
nm	Nanometer
%	Peratus
QE	<i>Quercetin Equivalent</i>
cm	Sentimeter



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.), turut dikenali sebagai Bawang Dayak, merupakan tanaman herba tradisional yang telah digunakan oleh suku kaum Dayak untuk merawat diabetes melitus dan penyakit lain di Kepulauan Kalimantan, Indonesia (Febrinda *et al.*, 2014). Tumbuhan ini tergolong dalam keluarga Iridaceae dan berasal dari Amerika Selatan.

Tumbuhan menghasilkan metabolit utama dan sekunder dengan fungsi yang berbeza. Metabolit utama seperti asid amino, gula (glusid), protein dan lipid terlibat dalam proses selular. Manakala metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin adalah produk semulajadi dimana kompaun tersebut akan memberikan kesan ke atas organisma lain (Visweswari *et al.* 2013). Metabolit sekunder juga merupakan fitokimia yang didapati secara semulajadi di bahagian tumbuhan seperti bunga, daun, buah, akar, kulit kayu, rempah dan tumbuhan ubat-ubatan (Obouayeba *et al.*, 2014). Kebanyakan fitokimia telah dilaporkan mempunyai kesan positif terhadap pencegahan penyakit dan kanser. Kesan rawatan dan aktiviti pencegahan daripada pelbagai rempah



terhadap ulcer gastrik dan pelbagai penyakit keradangan kronik, termasuk kanser telah dikaji semula oleh Sumbul *et al.* (2011).

Tumbuh-tumbuhan yang mempunyai ciri-ciri perubatan mempunyai potensi untuk menyumbang dalam pembangunan pelbagai terapi herba untuk beberapa penyakit di seluruh dunia. Faedah untuk menggunakan sumber semulajadi dalam pembangunan dan perumusan dalam produk kulit, alternatif untuk ubat konvensional dan produk sintetik, menyumbang dalam peningkatan untuk melakukan kajian dan aplikasi industri untuk tumbuhan ubat-ubatan (Azwanida, 2015). Menurut Aziz *et al.* (2013), penilaian mengenai kandungan kimia tumbuhan herba, efikasi, potensi, kesan dan spektrum terapeutik adalah sangat diperlukan untuk penggunaan yang selamat dan betul. Dengan penilaian saintifik ini, pelbagai kompaun yang baru dapat dijadikan sebagai salah satu bahagian dalam sistem terapeutik sebagai cara untuk merawat penyakit dan lebih ekonomi.

## 1.2 Justifikasi

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji kesan kaedah pengekstrakan dan pelarut pengekstrakan terhadap kandungan fitokimia *Eleutherine palmifolia* ataupun Bawang Dayak. Bawang Dayak dipilih dalam kajian ini kerana tumbuhan merupakan ubat tradisional yang digunakan oleh masyarakat lokal untuk merawat penyakit seperti diabetes melitus.

Kajian ini menggunakan pelarut etanol dan metanol dalam kajian ini kerana kedua-dua pelarut tersebut telah dibuktikan sebagai pelarut yang efektif untuk mengesektrak kompaun fenolik (Siddhuraju dan Becker, 2003). Selain itu, etanol juga selamat digunakan untuk kegunaan manusia (Shi *et al.* 2005).

Hasil kajian boleh dijadikan sebagai rujukan untuk penyelidikan ke atas tumbuhan *E. palmifolia* terutamanya di Malaysia agar tumbuhan ini dapat memberi sumbangan dalam aspek perubatan moden. Hal ini kerana kepentingan polifenol semakin berkembang kerana keupayaannya yang tinggi untuk memerangkap radikal bebas yang berkaitan dengan pelbagai jenis penyakit (Kofii *et al.*, 2010).

### **1.3 Objektif**

Objektif kajian ini adalah:

- i. Untuk mengkaji kesan kaedah pengekstrakan terhadap kandungan fitokimia *Eleutherine palmifolia* (L.).
- ii. Untuk mengkaji kesan pelarut pengesektrakan terhadap kandungan fitokima *Eleutherine palmifolia* (L.).

### **1.4 Hipotesis**

Kajian ini mempunyai dua faktor, iaitu:

Faktor A:

- $H_0$ : Jenis kaedah pengestrakan tidak memberi perbezaan yang ketara terhadap kandungan fitokimia *Eleutherine palmifolia* (L.).
- $H_{A1}$ : Jenis kaedah pengestrakan memberi perbezaan yang ketara terhadap kandungan fitokimia *Eleutherine palmifolia* (L.).

Faktor B:

- $H_0$ : Jenis pelarut pengestrakan tidak memberi perbezaan yang ketara terhadap kandungan fitokimia *Eleutherine palmifolia* (L.).
- $H_{A2}$ : Jenis pelarut pengestrakan memberi perbezaan yang ketara terhadap kandungan fitokimia *Eleutherine palmifolia* (L.).

## **BAB 2**

### **ULASAN PERPUSTAKAAN**

#### **2.1 Tumbuhan Sebagai Potensi Ubat-ubatan**

Tumbuh-tumbuhan tradisional telah banyak dimanfaatkan untuk merawat penyakit terutamanya bagi populasi yang tinggal di luar bandar. Kajian sebelum ini banyak menyatakan bahawa tumbuh-tumbuhan tradisional sememangnya mempunyai potensi dalam ubat-ubatan. Menurut Ferreira (2009), orang tempatan di hutan hujan Amazon mempunyai pengetahuan 229 tumbuhan ubat-ubatan yang terdiri daripada 81 famili botanikal dan tahu untuk memanipulasikan tumbuhan tersebut dalam pelbagai cara dengan penjagaan yang khusus agar tumbuhan yang digunakan dalam keadaan selamat. *Cleome rutidosperma*, *Emilia coccinea*, *Euphorbia heterophylla*, *Physalis bransilensis*, *Scorparia dulcis*, *Richardia bransilensis*, *Sida acuta*, *Spigelia anthelmia*, *Stachytarpheta cayennensis* dan *Tridax procumbens* merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai ubat tradisional di Selatan Timur Nigeria (Edeoga *et al.*, 2005).

Kajian semula Akram dan Nawaz (2017) menyatakan bahawa pelbagai tumbuhan ubat-ubatan seperti *Myristica fragrans*, *Salvia officinalis*, *Punica granatum*, *Evolvulus alsinoides*, dan *Myristica fragrans* memainkan peranan penting dalam merawat penyakit Alzheimer's dan kekurangan memori dengan menggunakan terapi herba konvensional. *Cassia abbreviata* dan *Aristolochia albida* merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai rawatan tradisional oleh populasi Zimbabwean terutamanya di kawasan luar bandar, untuk merawat penyakit malaria (Ngarivhume *et al.* 2015). Komponen bioaktif yang ada pada tumbuhan *Datura metel* dapat merawat penyakit seperti asma dan bronkitis (Dhawan dan Gupta, 2016).



## 2.2 Sebatian Fitokimia Tumbuhan

Unsur atau bahan perubatan yang boleh didapati dari hasil metabolit sekunder adalah disebabkan oleh kehadiran bahan kimia yang menghasilkan tindakan fisiologi pada tubuh manusia. Antara metabolit sekunder tersebut adalah seperti alkaloid, glikosida, steroid, flavonoid, fenol dan sebagainya.

### 2.2.1 Fenolik

Kompaun fenolik merupakan kompaun yang paing banyak dalam metabolit sekunder dengan lebih 8000 struktur fenolik yang telah dikaji, bermula daripada molekul asas seperti asid fenolik sehingga kompaun fenolik yang berpolimer tinggi seperti tanin.

Kompaun fenolik yang terdapat dalam tumbuhan kini medapat perhatian kerana potensinya sebagai antioksidan dan memberi kesan dalam menghalang pelbagai tekanan oksidatif dan merawat penyakit. Kajian-kajian sebelum ini menyatakan pengenalpastian dan pemgembangan mengenai kompaun fenolik ataupun ekstrak daripada pelbagai tumbuhan kini menjadi bidang yang utama dalam kajian yang berkaitan dengan kesihatan dan perubatan (Dai dan Mumper, 2010). Kajian tentang polifenol semakin meningkat sepanjang kebelakangan ini kerana potensinya untuk menjadi nutrien dan nilai terapeutik (Ajila *et al.* 2011). Fenolik yang terdapat dalam tumbuhan biasanya terlibat dalam pertahanan terhadap sinaran ultraungu ataupun agresi daripada patogen, parasit dan pemangsa. Kompaun fenolik yang terdapat pada buah-buahan dan sayur-sayuran juga mempengaruhi terhadap warna, kualiti deria, kekelatan, kepahitan dan aroma (Alasalvar, *et al.* 2001).

### 2.2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan sebatian polar sehingga flavonoid dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, aseton, dimetil sulfoksida (DMSO), dimetil fonfamida (DMF), dan air. Flavonoid merupakan sebatian kimia yang berfungsi sebagai antioksidan, memiliki

hubungan sinergis dengan vitamin C (meningkatkan efektivitas vitamin C), antiinflamasi, dan menghalang pertumbuhan tumor.

### **2.3 *Eleutherine palmifolia***

*Eleutherine palmifolia* berasal daripada Amerika Selatan (Febrinda *et al.* 2014). Species ini juga dikenali sebagai Bawang Dayak, Bawang Sabrang, Bawang Tiwai ataupun Bawang Hantu (Syamsul *et al.* 2015). *E. palmifolia* ditanam di Africa, Malaysia, Indonesia (Kalimantan dan Jawa Barat) dan Filipina (Luzon, Leyte, Negros, Mindanao) (Febrinda *et al.*, 2014). Tumbuhan ini mempunyai kemampuan adaptasi yang baik untuk tumbuh di bawah pelbagai iklim dan tanah. Tanaman ini banyak terdapat di daerah pegunungan antara 600 sampai 2000 m di atas permukaan laut (Nawawi *et al.*, 2010).

Berikut merupakan taksonomi bagi tumbuhan *E. palmifolia* (Puspadewi *et al.*, 2013) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Order	: Liliales
Famili	: Iridaceae
Genus	: <i>Eleutherine</i>
Spesies	: <i>Eleutherine palmifolia</i> (L.) Merr.

#### **2.3.1 Morfologi *Eleutherine palmifolia***

Ketinggian tumbuhan ini boleh mencapai 26 cm sehingga 50 cm (Nur, 2011). *E. palmifolia* tumbuh dalam keadaan tegak ataupun condong, dan menyukai kawasan yang lembab. Isi *E. palmifolia* berbentuk bulat seperti telur dengan permukaan yang licin, merah menyalia seperti bawang merah tetapi tidak mengeluarkan bau. Isi *E. palmifolia* akan digunakan sebagai sumber untuk menanam dan dalam masa 6 bulan sahaja, isinya sudah boleh digunakan untuk kegunaan tertentu. Bentuk tulang daun *E. palmifolia* ini adalah sejajar dengan kepanjangan 15-20 cm, lebar 3-5 cm seperti daun palma. *E. palmifolia* juga

mempunyai bunga dimana bunganya bersifat tunggal, berwarna putih dan mempunyai 6 kelopak (Yusni, 2008).

### **2.3.2 Fungsi *Eleutherine palmifolia* sebagai Tumbuhan Herba**

Banyak kajian yang membuktikan tumbuhan *E. palmifolia* mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai ubat untuk merawat pelbagai jenis penyakit. Secara tradisionalnya, *E. palmifolia* merupakan ubat tradisional bagi masyarakat lokal untuk merawat pelbagai jenis penyakit seperti kanser usus, ubat untuk menurun darah tinggi, penyakit kencing manis (diabetes melitus), menurunkan kolestrol, ubat bisul, dan mencegah strok (Galingging, 2009). Khasiat dari *E. palmifolia* juga dapat mencegah penyakit jantung, antiinflamasi, antitumor dan agen anti pendarahan. Aktiviti antihiperlipidemia yang terdapat dalam *E. palmifolia* dapat mencegah komplikasi kencing manis (Febrianda *et al.* 2014). Selain itu, daun *E. palmifolia* juga digunakan sebagai pelancar air susu ibu (Nawawi *et al.* 2010). Kajian (Kuntorini dan Nugroho, 2009) melaporkan *E. palmifolia* digunakan sebagai anti kanser payudara. *E. palmifolia* juga berpotensi untuk dijadikan bahan dalam kosmetik pemutih kulit Arung *et al.* (2009).

### **2.3.3 Fitokimia dalam *Eleutherine palmifolia***

Kajian daripada beberapa penyelidik menyatakan bahawa *Eleutherine palmifolia* ataupun Bawang Dayak mempunyai pelbagai kandungan fitokimia seperti fenolik, alkaloid, flavonoid, glikosida dan tannin. Kandungan fitokimia ini merupakan sumber semulajadi yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman ubat moden dalam kehidupan manusia. Kandungan fitokimia yang pelbagai daripada ekstrak *E. palmifolia* mempunyai aktiviti antibakteria dimana boleh menghalang pembesaran bacteria seperti *A. hydrophila*, *V. harveyi* dan *P. fluorescens* (Maftuch, 2017).

Menurut Galingging (2009), fitokimia alkaloid, flavonoid, glikosida dan saponin yang terdapat dalam *E. palmifolia* mempunyai aktiviti hipoglisemia atau penurun kadar glukosa darah yang sangat berfaedah untuk rawatan diabetes melitus, manakala alkaloid

berfungsi sebagai antimikrob. Tanin yang terdapat dalam *E. palmifolia* pula dapat digunakan sebagai ubat sakit perut.

Kajian sebelum ini juga melaporkan *E. palmifolia* yang digunakan sebagai anti kanser payudara mengandungi naphtoquinone. Naphtoquinone ini biasanya digunakan sebagai agen antimikrob, antikulat, antivirus dan antiparasit. Selain itu, naphtoquinone juga mempunyai bioaktivi sebagai antikanser dan antioksidan yang biasanya terdapat dalam sel vakuol dalam bentuk glikosida (Babula *et al.* 2005).

Arung *et al.* (2009) melaporkan bahawa ekstrak metanol *E. palmifolia* menghasilkan penghambatan pengeluaran melanin dalam sel-sel melanoma B16b tanpa ketoksikan yang ketara, dengan itu berpotensi untuk digunakan sebagai agen pemutihan dalam produk kosmetik. Li *et al.* (2009) melaporkan bahawa antara 15 derivatif naphthalin daripada *E. palmifolia*, 10 antaranya menunjukkan halangan terhadap Signal Wnt/β-catenin.

Dalam kajian yang dijalankan oleh Febrinda (2014), hasil analisis *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) mendapati bahawa di dalam ekstrak etanol *E. palmifolia* terdapat sebatian eleutherinoside A, eleutherol, dan eleuthoside B. Ketiga-tiga sebatian turunan naphtalene ini merupakan sebatian aktif di dalam ekstrak etanol yang menghambat alfa-glukosidase. Manakala di dalam ekstrak air, aktiviti penghambatan alfa-glukosidase diduga merupakan hasil kerjasama sebatian fitokimia fenolik, alkaloid dan triterpenes.

## **2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengekstrakan Fitokimia**

### **2.4.1 Kaedah Pengekstrakan**

Pengekstrakan adalah pengasingan sebatian fitokimia yang aktif yang terdapat dalam tumbuhan dengan menggunakan pelarut yang sesuai melalui kaedah yang standard. Tujuan pengekstrakan adalah untuk mengasingkan metabolit sekunder yang berupakan sebatian organik yang terdapat daripada tumbuhan. Tumbuhan yang diesktrak mengandungi campuran yang kompleks yang terdiri daripada pelbagai metabolit sekunder tumbuhan seperti fenolik, flavonoid, alkaloid, glikosida, dan terpenoid. Terdapat hasil

ekstrak yang didapati boleh diguna terus sebagai agen ubatan dalam bentuk tinctur ataupun cecair ekstrak dan terdapat juga ekstrak yang perlu diproses sebelum digunakan (Azwanida, 2015).

Pelbagai usaha telah dilakukan oleh penyelidik untuk mengkaji kaedah pengekstrakan yang cekap untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi dan efikasi. Efisiensi merujuk kepada hasil pengekstrakan, manakala efikasi merujuk kepada potensi (magnitud bioaktiviti atau kapasiti untuk menghasilkan kesan) ekstrak (Gupta *et al.* 2012). Untuk mendapatkan kualiti yang bagus dan efisiensi pengestrakan yang tinggi daripada tumbuhan herba, seseorang haruslah mencari inisiatif untuk mengoptimumkan kaedah pengekstrakan untuk efisiensi yang lebih baik. Pengekstrakan merupakan langkah penting yang terlibat dalam penemuan saintifik komponen bioaktif daripada tumbuhan ubat-ubatan. Menurut kajian Hayouni *et al.* (2007), aktiviti biologi ekstrak tumbuhan menunjukkan perbezaan yang ketara dimana aktiviti biologi bergantung dengan kaedah pengesktrakan dan menekankan bahawa pemilihan kaedah pengekstrakan adalah penting.

#### a) **Soxhlet**

Kaedah Soxhlet ini menggunakan sampel tumbuhan yang telah dikisar menjadi serbuk halus yang kemudian kan diletakkan di dalam timbel. Timbel diperbuat daripada kertas penapis yang kuat atau selulosa yang disimpan dalam ruang timbel di radas Soxhlet. Kaedah ini menggunakan kuantiti pelarut yang sikit berbanding dengan kaedah maserasi (Azwanida, 2015). Walaubagaimanapun, kaedah ini bergantung dengan beberapa faktor seperti suhu dan nisbah untuk pelarut-sampel, dan kelajuan agitasi dimana hal ini perlu dititikberatkan.

Ahmad *et al.* (2009) menyatakan bahawa teknik pengekstrakan Soxhlet telah diaplikasikan untuk pengesktrakan dan pemisahan komponen kimia pada tumbuhan ubatan *Elephantopus scaber* L.. Kelebihan menggunakan kaedah Soxhlet ini adalah anjakan keseimbangan pemindahan dengan berulang kali membawa pelarut segar berhubung dengan matriks pepejal, mengekalkan suhu pengekstrakan yang tinggi dan

tiada keperluan penapisan selepas pelarut lesap (Majekodunmi, 2015). Tambahan pula, kaedah Soxhlet hanya memerlukan peralatan yang sederhana dan senang dioperasikan.

Kajian terhadap *Osbeckia parvifolia* telah dijalankan untuk membuat perbandingan antara kaedah pengeskrakan dan menyatakan kaedah Soxhlet untuk mengekstrak kompaun fenolik dan flavonoid dengan lebih efektif dan mempunyai kelebihan yang signifikan dalam tempoh pengeskrakan dan penggunaan masa berbanding kaedah maserasi (Murugan *et al.*, 2014). Ahmad *et al.* (2016) melaporkan bahawa penggunaan kaedah Soxhlet dengan pelarut pengekstrak etil asetat mempunyai aktiviti yang paling tinggi dalam kategori menyekat cahaya matahari.

### b) Maserasi

Maserasi adalah teknik yang digunakan dalam pembuatan wain dan telah digunakan secara meluas dalam penyelidikan tumbuhan ubat-ubatan. Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan. Kaedah ini memerlukan agitasi yang kerap pada suhu bilik dengan tempoh masa minimum selama 3 hari (Handa *et al.*, 2008). Proses tersebut akan mengasingkan metabolit sekunder tumbuhan dengan memecahkan dinding dan sel membran tumbuhan kerana perbezaan tekanan di antara dalam dan luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma larut dalam pelarut organik. Pengekstrakan metabolit sekunder akan lebih efektif kerana tempoh perendaman yang dilakukan. Rendaman tersebut haruslah terlindung daripada cahaya untuk mengelakkan reaksi yang didorong oleh cahaya atau perubahan warna (Indraswari, 2008)

Proses tersebut akan mengasingkan metabolit sekunder tumbuhan dengan memecahkan dinding dan sel membran tumbuhan kerana perbezaan tekanan di antara dalam dan luar sel sehingga metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma larut dalam pelarut organik. Pengekstrakan metabolit sekunder akan lebih efektif kerana tempoh perendaman yang dilakukan. Di samping itu, pengoncangan yang berterusan juga akan menyumbang kepada pengeskrakan dengan dua cara, iaitu meningkatkan peresapan dan

membuang larutan yang telah pekat daripada permukaan sampel untuk membawa lebih pelarut ke menstruum untuk meningkatkan hasil pengeskrakan.

Maserasi telah dicadangkan oleh Vongsat *et al.*, (2013) kerana lebih senang diaplikasikan dan kurang kos untuk perusahaan kecil dan sederhana berbanding kaedah pengeskrakan moden yang lain. Sa'adah dan Nurhasnawati (2017) melaporkan bahawa kaedah maserasi telah digunakan untuk mengkaji tentang perbandingan pelarut pengeskrakan etanol dan air terhadap pembuatan ekstrak *Eleutherine americana* Merr.

#### **2.4.2 Pelarut Pengeskrakan**

##### **a) Etanol**

Etanol merupakan pelarut yang digunakan untuk mengekstrak polifenol dan selamat untuk digunakan oleh manusia. Pelarut alkohol seperti etanol dan metanol adalah pelarut yang sesuai dalam megesktrak komponen tumbuhan ubatan berbanding pelarut lain seperti air (Gberikon *et al.*, 2015; Emad *et al.*, 2009). Hasil kajian Karami *et al.* (2015) melaporkan bahawa etanol merupakan pelarut yang efektif dalam mengekstrak kompaun fenolik daripada akar manis. Pelarut etanol mempunyai afiniti untuk mengekstrak kompaun bioaktif kerana keupayaan dalam mengekstrak kompaun bioaktif (Murugan dan Parimelazhagan, 2014).

Menurut Bazykina *et al.* (2002), etanol adalah pelarut yang bersifat kutub dan sangat efektif dalam mengeskrak flavonoid, glikosida, katekol dan tanin. Aktiviti pengekstrakan untuk ekstrak etanol lebih tinggi berbanding dengan ekstrak akues kerana kehadiran jumlah polifenol yang tinggi berbanding dengan ekstrak akues. Ini bermaksud etanol adalah efisien dalam sel diinding dan degradasi biji yang mempunyai karakter tidak berkutub dan menyebabkan polifenol terpisah daripada sel (Tiwari *et al.* 2011). Kajian Sukri (2012) telah melaporkan bahawa etanol telah mengeskrak jumlah kandungan fenolik yang paling tinggi iaitu sebanyak 15.61 mg GAE/ g. Kemit *et al.* (2016) melaporkan kaedah maserasi dengan pelarut etanol 90% telah mengeskrak jumlah kandungan

## RUJUKAN

- Agustin, A. R., Faika, S., dan Ju, Y. 2016. Influence of Extracting Solvents on Its Antioxidant Properties of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr). **6(2)**: 2277-4807
- Ahmad, A., Alkarkhi, A. F., Hena, S., dan Khim, L. H. 2009. Extraction, separation and identification of chemical ingredients of *Elephantopus scaber* L. using factorial design of experiment. International Journal of Chemistry. **1(1)**: 36.
- Ahmad, I., Arifuddin, M., dan Rijai, L. 2016. The effect of extraction methods of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. MERR) against TLC profiles and sunscreen activities. Int J PharmTech Res. **9(9)**: 428-36.
- Ajila C. M., Brar S.K., Verma M., Tyagi R.D., Godbout S., dan Valéro J.R.. 2011. Analysis of polyphenols: recent trend. Critical Reviews in Biotechnology. **31**: 227-249
- Akram, M. dan Nawaz, A. 2017. Effects of Medicinal Plants on Alzheimer's Disease and Memory Deficits. Neural Regeneration Research. **12(4)**: 660-670.
- Alasalvar, C., Grigor, J. M., Zhang, D., Quantick, P. C., dan Shahidi, F. 2001. Comparison of Volatiles, Phenolics, Sugars, Antioxidant, Vitamins, and Sensory Quality of Different Colored Carrot Varieties. Journal of Agricultural and Food Chemistry. **49**: 1410-1416.
- Arung, E. T., Kusuma, I. W., Christy, E. O., Shimizu, K., dan Kondo, R. 2009. Evaluation of medicinal plants from Central Kalimantan for antimelanogenesis. Journal of natural medicines. **63(4)**: 473-480.
- Aziz, M. M., Raza, M. A., Saleem, H., Wajid, M., Bashir, K., dan Ikram, M. 2014. Medicinal values of Herbs and Plants, Importance of Phytochemical evaluation and Ethnopharmacological Screening: An Illustrated review essay. Journal of Pharmaceutical and Cosmetic Sciences. **2(1)**: 6-10.
- Azwanida, N. N. 2015. A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. Med Aromat Plants. **4(196)**: 2167-0412.
- Babula, P., Mikelova, R., Potesil, D., Adam, V., Kizek, R., Havel, L., dan Sladky, Z. 2005. Simultaneous determination of 1, 4-naphtoquinone, lawsone, juglone and plumbagin by liquid chromatography with UV detection. Biomed. Papers. **149**: 25-28.
- Bazykina, N. I., Nikolaevskii, A. N., Filippenko, T. A., & Kaloerova, V. G. 2002. Optimization of conditions for the extraction of natural antioxidants from raw plant materials. Pharmaceutical Chemistry Journal. **36(2)**: 46-49.
- Dai J, dan Mumper RJ. 2010. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. Molecules. **15**: 7313-7352
- Damar, A. C., Runtuwene, M. R. J., dan Silvia, D. 2014. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Kayu Kapur (*Melanolepsis multiglandulosa* Reinch). Jurnal Ilmiah Farmasi FMIPA UNSRAT, Manado. **3(4)**: 11-21.
- Dent, M., Dragovic-Uzelac, V., Penic, M., Brncic, M., Bosiljkov, T., dan Levaj, B. 2013. The effect of extraction solvents, temperature and time on the composition and mass fraction of polyphenols in Dalmatian wild sage (*Salvia officinalis* L.) extracts. Food technology and biotechnology. **51(1)**: 84.

- Dhawan D. dan Gupta J. 2016. Comparison of Different Solvents for Phytochemical Extraction Potential from *Datura metel* Plant Leaves. International Journal of Biological Chemistry. **11**: 17-22
- Do, Q. D., Angkawijaya, A. E., Tran-Nguyen, P. L., Huynh, L. H., Soetaredjo, F. E., Ismadji, S., dan Ju, Y. H. 2014. Effect of extraction solvent on total phenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Limnophila aromatica*. Journal of food and drug analysis. **22(3)**: 296-302.
- Edeoga, H. O., Okwo, D. E., dan Mbaebie, B. O. 2005. Phytochemical constituents of some Nigerian Medicinal Plants. African Journal of Biotechnology. **4 (7)**: 685-688
- Eloff, J. N. 1998. Which extractant should be used for the screening and isolation of antimicrobial components from plants?. Journal of Ethnopharmacology. **60(1)**: 1-8
- Emad, M.A., Amna, S.K., Nazlina, I. 2009. Antibacterial activity of oleo-gum resins of *Commiphora molmol* and *Boswellia papyrifera* against methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Sci. Res. Essays. **4(4)**: 351 356
- Febrinda, A. E. 2014. Potensi Antioksidan dan Antidiabetik Ekstrak Air dan Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia*) secara In Vitro dan In Vivo [Tesis]. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Febrinda, A. E., Yuliana, N. D., Ridwan, E., Wresdiyati, T., dan Astawan, M. 2014. Hyperglycemic control and diabetes complication preventive activities of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) bulbs extracts in alloxan-diabetic rats. International Food Research Journal. **21(4)**: 1405-1411
- Felhi, S., Daoud, A., Hajlaoui, H., Mnaoui, K., Gharsallah, N., dan Kadri, A. 2017. Solvent extraction effects on phytochemical constituents profiles, antioxidant and antimicrobial activities and functional group analysis of *Ecballium elaterium* seeds and peels fruits. Food Science and Technology (Campinas). **37 (3)**: 483-492
- Ferreira, M. C. 2009. Medicinal knowledge and plant utilization in na Amazonian coastal community of Maruda, Pará State (Brazil). J. Ethnopharmacol. **126**: 159-175
- Galingging, R.Y. 2009. Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Sebagai Tanaman Obat Multi fungsi. Warta Penelitian dan Pengembangan **15(3)**: 2-4
- Gberikon, G.M, Adeoti I.I dan Aondoackaa, A.D. 2015. Effect of Ethanol and Aqueous Solutions as Extraction Solvents on Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Fruit and Stem Bark Extracts of *Tetrapleura tetraptera*on *Streptococcus salivarius* and *Streptococcus mutans*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. **4(5)**: 404-410
- Gupta A., Naraniwal M., dan Kothari V. 2012. Modern Extraction Methods For Preparation Of Bioactive Plant Extracts. International Journal of Applied and Natural Science (IJANS). **1(1)**: 8-26
- Handa, S. S., Khanuja, S. P. S., Longo, G., dan Rakesh, D. D. 2008. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants, (1stedn), no. 66. Italy: United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology.
- Hayouni, E. A., Abedrabba, M., Bouix, M., dan Hamdi, M. 2007. The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. Food Chemistry. **105(3)**: 1126-1134.
- Indraswari, A. 2008. Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewandaru (*Eugenia Uniflora* L.) Menggunakan Metode Maserasi dengan Parameter Kadar Total Senyawa Fenolik dan Flavonoid (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

- Jakopic, J., dan Veberic, R. 2009. Extraction of phenolic compounds from green walnut fruits in different solvents. *Acta Agriculturae Slovenica*. **93(1)**: 11.
- Kalpana, S., Moorthi, S., dan Kumara, S. 2013. Antimicrobial Activity of Different Extracts of Leaf *Moringa oleifera* (Lam) against Gram Positive and Gram Negative Bacteria. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. **2(12)**: 514-518.
- Karami, Z., Emam-Djomeh, Z., Mirzaee, H. A., Khomeiri, M., Mahoonak, A. S., dan Aydani, E. 2015. Optimization of microwave assisted extraction (MAE) and soxhlet extraction of phenolic compound from licorice root. *Journal of Food Science and Technology*. **52(6)**: 3242-3253.
- Kemit, N. 2016. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). Bachelor thesis, Universitas Udayana.
- Koffi, E., Sea, T., Dodehe, Y., dan Soro, S. 2010. Effect of solvent type on extraction of polyphenols from twenty three Ivorian plants. *Journal of Animal and Plant Sciences (JAPS)*. **5(3)**: 550-558.
- Kothari V., Gupta A., dan Naraniwal M. 2012. Comparative study of various methods for extraction of antioxidant and antibacterial compounds from plant seeds. *JOURNAL OF NATURAL REMEDIES*. **12(2)**: 162-173
- Kuntorini, E. M., dan Nugroho L. H. 2009. 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)**
- Li, X., Ohtsuki, T., Koyano, T., Kowithayakorn, T. dan Ishibashi, M. 2009. New Wnt/beta-catenin signaling inhibitors isolated from *Eleutherine palmifolia*. *Chemistry-An Asia Journal*. **4(4)**: 540-547
- Maftuch. 2017. Effect of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) crude extract towards bacteria inhibition zone and carp (*Cyprinus carpio*) hematology. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1844, No. 1, p. 020010). AIP Publishing.
- Majekodunmi, S. O. 2015. Review of extraction of medicinal plants for pharmaceutical research. *Merit Res J Med MedSci2015*. **3**: 521-527.
- Murugan, R., dan Parimelazhagan, T. 2014. Comparative evaluation of different extraction methods for antioxidant and anti-inflammatory properties from *Osbeckia parvifolia* Arn.-An in vitro approach. *Journal of King Saud University-Science*, **26(4)**: 267-275.
- Naczk, M., dan Shahidi, F. 2006. Phenolics in cereals, fruits and vegetables: Occurrence, extraction and analysis. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*. **41(5)**: 1523-1542.
- Nawawi A., Rachmawati, W., dan Aryadi, A. 2010. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Kuinon dari Simplisia Umbi Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.). Diambil dari: [www.bawang%20tiwai/penelitian-obat-bahanalam-aper%20mahasiswa%20ITB.html](http://www.bawang%20tiwai/penelitian-obat-bahanalam-aper%20mahasiswa%20ITB.html).
- Ngarivhume, T., van't Klooster, C. I., de Jong, J. T., dan Van der Westhuizen, J. H. 2015. Medicinal plants used by traditional healers for the treatment of malaria in the Chipinge district in Zimbabwe. *Journal of ethnopharmacology*. **159**: 224-237.
- Nur AM, 2011. Kapasitas Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Dalam Bentuk Segar ,Simplisia, dan Keripik, Pada Pelarut Nonpolar, Semipolar dan Polar. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor

- Obouayeba, A. P., Djyh, N. B., Diabate, S., Djaman, A. J., N'guessan, J. D., Kone, M., dan Kouakou, T. H. 2014. Phytochemical and antioxidant activity of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) petal extracts. *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.* **5**: 1453-1465.
- Puspadewi, R., Adirestuti, P., dan Menawati, R. 2013. Khasiat Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) sebagai Herbal Antimikroba Kulit. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi.* **1(1)**
- Rebaya, A., Belghith, S. I., Baghdikian, B., Leddet, V. M., Mabrouki, F., Evelyne, O., dan Ayadi, M. T. 2015. Total Phenolic, Total Flavonoid, Tannin Content, and Antioxidant Capacity of *Halimium halimifolium* (Cistaceae).
- Sa'adah, H., dan Nurhasnawati, H. 2017. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung.* **1(2)**:149-153.
- Saadah, H., Nurhasnawati, H., dan Permatasari, V. 2017. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia* (L.) Merr) Dengan Metode Spektrofotometri. *Borneo Journal of Pharmascientechn.* **1(1)**
- Shi, J., Nawaz, H., Pohorly, J., Mittal, G., Kakuda, Y., dan Jiang, Y. 2005. Extraction of polyphenolics from plant material for functional foods—Engineering and technology. *Food reviews international.* **21(1)**: 139-166.
- Siddhuraju, P., dan Becker, K. 2003. Studies on antioxidant activities of mucuna seed (*Mucuna pruriens* var *utilis*) extract and various non-protein amino/imino acids through in vitro models. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* **83(14)**: 1517-1524
- Sumbul, S., Ahmad, M. A., Mohd, A., dan Mohd, A. 2011. Role of phenolic compounds in peptic ulcer: An overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences.* **3(3)**: 361.
- Suryani, N. C., Permana, D. G. M., dan Jambe, A. A. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa),* **5(1)**.
- Syamsul E. S., Supumo, Wijaya H., dan Nugroho B. A. 2015. Formulasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana*) dalam Sediaan Krim Anti Acne. *Trad. Med. J. Vol.* **20(3)**: 149-157
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., dan Kaur, H. 2011. Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale pharmaceutica sciencia.* **1(1)**: 98-106.
- Visweswari, G., Christopher, R., dan Rajendra, W. 2013. Phytochemical screening of active secondary metabolites present in *Withania somnifera* root: role in traditional medicine. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.* **4(7)**: 2770.
- Vongsak, B., Sithisarn, P., Mangmool, S., Thongpraditchote, S., Wongkrajang, Y., dan Gritsanapan, W. 2013. Maximizing total phenolics, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by the appropriate extraction method. *Industrial Crops and Products.* **44**: 566-571.
- Wang, L, dan Weller, C. L. 2006. Recent Advances in Extraction of Nutraceuticals from Plants. *Trends in Food Science & Technology.* **17(6)**: 300-312
- Yusni M. A. 2008. Perbedaan Pengaruh Pemberian Fraksi Etanolik Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia*) Dengan 5-Fluorouracil Terhadap Penghambatan Pertumbuhan Galur Sel Karsinoma Kolon Ht29 Dan Ekspresi P53 Mutan. Bachelor Thesis. Univerisitas Sebelas Maret