



---

## UJI TOKSISITAS AKUT EKSTRAK DAUN TALAS (*Colocasia esculenta* L.) TERHADAP LARVA UDANG (*Artemia salina* Leach) DENGAN METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST*

Firmansyah<sup>1</sup>, Amelia Sandistira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Farmasi, Universitas Pancasakti

Email: [firmansyah17mb@gmail.com](mailto:firmansyah17mb@gmail.com)

<sup>2</sup> Farmasi, Universitas Pancasakti

---

### Artikel info

#### Artikel history:

Received; 05-11-2019

Revised; 25-12-2019

Accepted; 10-1-2020

#### Abstract

*The study aims to determine the value of LC<sub>50</sub> from the Ethanol extract Colocasia esculenta which is administered to shrimp larvae (Artemia salina Leach) which will be demonstrated by LC<sub>50</sub> using the Brime equine shrimp lethality Test method. The type of research used is a laboratoty experiment conducted at Makassar Hasanuddin Universitys Biochemistry Research Laboratory. The study used 4 concentrations of extracts, i.e. 0.1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, and a negative control. Each concentration contains 15 larvae, performed with 3 repetitions. Larvae deaths were observed after 24 hours of extract. The LC<sub>50</sub> value of taro leaf extract is 108.8178 ppm. The result of LC<sub>50</sub> to 1000 ppm indicates that Colocasia esculenta leaf extract is toxic to medium toxic categories.*

#### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai LC<sub>50</sub> dari ekstrak etanol daun talas (Colocasia esculenta L.) yang diberikan kepada larva udang (Artemia salina Leach) yang akan ditunjukkan oleh nilai LC<sub>50</sub> menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Tes. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Biokimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Makassar. Penelitian ini menggunakan 4 konsentrasi ekstrak, yaitu 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, dan kontrol negatif. Setiap konsentrasi berisi 15 ekor larva, dilakukan dengan 3 pengulangan. Kematian larva diamati setelah 24 jam pemberian ekstrak. Nilai LC<sub>50</sub> dari ekstrak daun talas adalah 108,8178 ppm. Hasil*

dari  $LC_{50} < 1000$  ppm menunjukkan bahwa ekstrak daun talas bersifat toksik dengan kategori toksik sedang.

---

**Keywords:**

Daun Talas;  
Ekstrak;  
Toksistas akut;  
*Artemia salina* ;  
BSLT;

**Corresponden author:**

Email: firmansyah17mb@gmail.com

---

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, dikenal lebih dari 20.000 jenis tumbuhan obat, namun  $\pm 1.000$  jenis tumbuhan yang baru terdata dan yang dimanfaatkan hanya  $\pm 300$  sebagai obat tradisional. Bahan obat tradisional baik yang berasal dari hewan maupun dari tumbuhan banyak digunakan untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan sejak zaman dahulu. Pengobatan dengan obat tradisional tersebut merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan dasar masyarakat dibidang kesehatan (Dalimartha, 2005).

Saat ini terdapat berbagai macam obat tradisional yang berasal dari tanaman dan telah banyak diteliti kandungan kimia dan khasiatnya. Namun masih banyak tanaman yang belum diketahui kadar toksisitasnya sehingga perlu diteliti lebih lanjut (Dalimartha, 2005).

Salah satu tanaman berkhasiat obat yang digunakan oleh masyarakat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti radang kulit bernanah, bisul, berak darah, tersiram air panas, gatal-gatal, diare, pembalut luka baru dan sebagai alternatif obat luka yaitu tanaman Talas (Dalimartha, 2006).

Toksistas atau efek berbahaya berarti suatu efek yang menyebabkan gangguan fungsional, biokimia atau fisiologi (struktural) yang dapat menyebabkan kesakitan yang mengganggu kesehatan tubuh secara umum. Toksistas juga dapat didefinisikan sebagai kapasitas suatu zat untuk menimbulkan efek yang berbahaya. Uji toksistas akut adalah tata cara tertentu yang dirancang untuk menentukan dosis letal median ( $LD_{50}$  atau  $LC_{50}$ ) suatu zat dan kemungkinan mekanisme kerja dan target organnya.  $LD_{50}$  atau  $LC_{50}$  didefinisikan sebagai dosis atau konsentrasi yang diberikan sekali (tunggal) atau beberapa kali dalam 24 jam dari suatu zat yang secara statistik diharapkan dapat mematikan 50% hewan coba (Sofar, 2016).

Tanaman Talas merupakan tanaman pangan berupa herba menahun yang termasuk dalam suku talas-talasan (Araceae), dari keseluruhan bagian tanaman. Talas diduga dapat berfungsi sebagai alternatif obat luka, pada bagian tangkai daun tanaman Talas yang sering digunakan sebagai pembalut luka baru atau sebagai alternatif obat luka (Dalimartha, 2006). Daun Talas memiliki kandungan senyawa kimia diantaranya yaitu flavonoid, saponin, terpen, tanin, antrakuinon, glikosida jantung dan alkaloid. Dimana senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid diduga dapat bersifat toksik pada kadar tertentu (Bhagyasree, 2014).

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan yaitu potensi ekstrak etanol tangkai daun talas (*Colocasia esculenta* L) sebagai alternatif obat luka pada kulit kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) (Wijaya, dkk. 2014) menyatakan bahwa ekstrak tangkai daun Talas mengandung saponin, tanin, alkaloid, steroid dan flavonoid yang berperan menyembuhkan luka sayatan pada kulit kelinci. Penelitian Putra (2015) menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi talas bersifat toksik dengan nilai  $LC_{50} < 1000$   $\mu\text{g/mL}$  yaitu sebesar 33,997  $\mu\text{g/mL}$ . Uji efektivitas ekstrak etanol tangkai daun talas (*Colocasia esculenta* L Schoot) terhadap penyembuhan luka sayat pada kulit tikus putih jantan (Sprague-Dawley) (Rosanah, 2014). Kemudian Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun talas ketan (*Colocasia esculenta*) terhadap bakteri

*Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi* secara difusi agar (Herwin dkk, 2016).

Untuk mengidentifikasi senyawa dari daun talas (*Colocasia esculenta* L) yang dapat berpotensi efek sitotoksik, maka perlu diketahui tentang nilai Lethal Concentration 50 (LC<sub>50</sub>). LC<sub>50</sub> adalah kadar yang menyebabkan kematian 50% hewan uji pada percobaan selama waktu tertentu. Berdasarkan LC<sub>50</sub> dapat diketahui tingkat aktivitas suatu senyawa. Apabila nilai LC<sub>50</sub> suatu senyawa hasil isolasi atau ekstrak tanaman kurang 1000 µg/ml, maka senyawa tersebut dapat diduga memiliki efek sitotoksik (Meyer et al, 1982).

Metode yang sering digunakan untuk mengetahui potensi efek sitotoksik suatu senyawa adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). BSLT merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk pencarian senyawa antikanker baru yang berasal dari tanaman. Prinsip metode ini adalah uji toksisitas akut terhadap artemia dengan penentuan nilai LC<sub>50</sub> setelah perlakuan 24 jam. Metode BSLT telah terbukti memiliki korelasi dengan aktivitas antikanker. Selain itu, metode ini juga mudah dikerjakan, murah, cepat dan cukup akurat (Meyer, et al., 1982).

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan adanya aktivitas biologis suatu senyawa pada *Artemia salina* adalah kematian. Keuntungan penggunaan *Artemia salina* sebagai hewan uji adalah kesederhanaan dalam pelaksanaan, waktu yang relatif singkat dan konsentrasi kecil sudah dapat menimbulkan aktivitas biologi (Meyer, et al., 1982).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Talas (*Colocasia esculenta* L) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

## **METODE**

### **Alat dan Bahan**

#### **Alat yang digunakan**

Adapun alat yang digunakan untuk ekstraksi dan pengujian adalah batang pengaduk, cawan penguap, corong kaca, erlenmeyer 300 mL, gelas kimia, gelas ukur 100 mL, gunting, kertas saring, kain flanel, lakban, labu ukur, penjepit, pipet ukur, pipet tetes, pipet mikro, tabung reaksi, timbangan analitik, toples, rotary evaporator, bejana untuk penetasan telur udang, dan lampu.

#### **Bahan yang digunakan**

Bahan yang digunakan untuk ekstraksi dan pengujian adalah air laut, dimetil sulfoksida (DMSO), etanol 96%, larva udang *Artemia salina* Leach, ragi, daun Talas (*Colocasia esculenta* L).

#### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai selesai.

#### **Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah Larva udang yang diperoleh dari pembudidayaan di Universitas Hasanuddin Makassar.

### **Pengambilan Bahan Uji**

Bahan uji diambil pada pagi hari sekitar pukul 08.00-10.00 WITA dengan menggunakan tangan. Daun yang digunakan adalah seluruh daun yang tidak rusak, tidak berjamur, dan tidak berwarna kuning atau terlalu tua.

### **Pengolahan Bahan uji**

Bahan uji yang digunakan adalah daun Talas (*Colocasia esculenta* L) yang diperoleh dari Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Daun diambil dan dicuci dengan air mengalir hingga bersih, lalu dipotong-potong kecil serta dipisahkan dari tulang daunnya kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Kemudian di sortasi kering.

### **Pembuatan Ekstrak Daun Talas**

Pembuatan ekstrak daun Talas dilakukan dengan metode maserasi, yaitu simplisia kering ditimbang 300 gram kemudian dimasukkan kedalam wadah maserasi, lalu direndam dengan pelarut etanol 96% hingga menutupi seluruh permukaan simplisia dan dimaserasi selama 6 jam pertama sambil sekali-kali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam. Disaring dan ampas yang diperoleh dimaserasi kembali, sekurang-kurangnya dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Dikumpulkan semua maserat, lalu diuapkan dengan menggunakan vakum rotary evaporator, hingga diperoleh ekstrak kental (Farmakope Herbal Indonesia, 2008).

### **Pembuatan Larutan Uji**

Mula-mula dibuat larutan stok dengan konsentrasi 500 ppm, dengan cara menimbang ekstrak daun talas sebanyak 0,05 g, dilarutkan dengan DMSO 0,2 mL, kemudian ditambahkan dengan air laut hingga volumenya menjadi 100 mL. Dari larutan stok 500 ppm dibuat serangkaian pengenceran ekstrak dengan konsentrasi 0,1 ppm dengan cara pipet 0,002 mL dari larutan stok kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 10 mL, untuk konsentrasi 1 ppm dengan cara pipet 0,02 mL dari larutan stock kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 10 mL, untuk konsentrasi 10 ppm dengan cara pipet 0,2 mL dari larutan stok kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga mL, untuk konsentrasi 100 ppm dengan cara pipet 2 mL dari larutan stok kedalam wadah kemudian dicukupkan dengan air laut hingga 10 mL.

### **Penetasan telur *Artemia salina* Leach**

Disiapkan bejana untuk penetasan telur udang. Di satu ruang dalam bejana tersebut diletakkan lampu untuk menghangatkan suhu dalam penetasan, sedangkan di ruang sebelahnya diberi air laut. Ke dalam air laut dimasukkan  $\pm$  50-100 mg telur udang untuk ditetaskan. Pada bagian telur ditutup dengan aluminium foil, dan lampu dinyalakan selama 24-48 jam untuk menetasakan telur. Hewan uji yang diambil adalah hewan uji yang berumur 48 jam (Jazilah N. dkk, 2014).

## Perlakuan terhadap hewan uji

Larutan uji yang telah dibuat sebanyak 100 mL dengan konsentrasi 500 ppm (sebagai larutan induk). Dibuat empat kelompok dengan konsentrasi 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm dan kontrol negatif (tanpa senyawa uji). Dimasukkan sebanyak 15 ekor larva udang ke dalam masing-masing tabung yang telah berisi 8 mL air laut, 2 mL senyawa uji dan 1 tetes suspensi ragi. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam dibawah lampu penerangan dari waktu memasukkan larva udang ke dalam tabung, kemudian dihitung jumlah larva udang yang mati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

**Tabel 1.** Data hasil pengamatan kematian larva udang (*Artemia salina* Leach) setelah 24 jam perlakuan

Konsentrasi ekstrak	<i>Artemia salina</i> L. Hidup			<i>Artemia salina</i> L. Mati			Total kematian	Persentase kematian
	Replikasi			Replikasi				
	I	II	III	I	II	III		
0.1 ppm	15	15	13	0	0	2	2	0%
1 ppm	14	14	13	1	1	2	4	4,4444%
10 ppm	14	13	11	1	2	4	7	11,1111%
100 ppm	10	10	10	5	5	5	15	28,8889%
Kontrol	15	15	13	0	0	2	2	0%

### Pembahasan

Proses ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi, metode maserasi merupakan cara sederhana yang dapat dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat-zat aktif sehingga zat aktif akan larut. Pemilihan metode maserasi dikarenakan relatif sederhana yaitu tidak memerlukan alat-alat yang rumit, mudah, murah, dan dapat menghindari rusaknya komponen senyawa akibat panas. Namun metode ini memiliki kekurangan dimana membutuhkan waktu yang lebih lama, pelarut yang lebih banyak, dan penyaringan yang tidak sempurna (Septiyanti, C. 2012). Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelarut etanol 96%. Etanol digunakan sebagai pelarut karena bersifat polar, universal, dan mudah menguap. (Trifani, 2012). Etanol juga sebagai pelarut karena etanol merupakan salah satu pelarut yang aman dan diperbolehkan atau disarankan oleh BPOM (2009), dan juga menurut Farmakope IV (1994) etanol memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang besar mulai dari senyawa non polar sampai senyawa polar.

Setelah dimaserasi ekstrak disaring dengan kertas saring lalu diperoleh ekstrak etanol 96% yang cair maka dipekatkan dengan bantuan alat Rotary evaporator. Sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 69 gram. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dibandingkan bobotnya dengan simplisia awal yang digunakan. Perbandingan dalam persen menyatakan nilai rendemen dari ekstrak tersebut. Nilai rendemen ekstrak adalah 23%. Besar kecilnya nilai rendemen menunjukkan keefektifan proses ekstraksi. Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, ukuran partikel simplisia, metode dan lamanya ekstraksi.

Pengujian toksisitas dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) dipilih karena metode ini merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menguji bahan-bahan yang bersifat toksik. Metode BSLT menggunakan larva udang sebagai hewan uji karena merupakan general bioassay sehingga semua zat dapat menembus masuk dalam dinding sel larva tersebut. Disamping itu, pemilihan larva udang sangat cocok sebagai hewan uji dalam penelitian ini, karena larva *Artemia salina* Leach memiliki kesamaan dengan mamalia. Seperti memiliki DNA-dependent RNA polimerase yang sama seperti yang dimiliki oleh mamalia (Panjaitan, 2011).

Selanjutnya ekstrak yang diperoleh diuji efek toksiknya terhadap *Artemia salina* Leach dengan menggunakan konsentrasi 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, serta kontrol negatif. Kontrol negatif dilakukan untuk melihat apakah respon kematian hewan uji benar – benar berasal dari sampel dan bukan disebabkan oleh pelarut yang digunakan.

Pelarutan ekstrak dengan air laut sering menimbulkan masalah karena adanya perbedaan tingkat kepolaran, ekstrak sukar larut dengan air laut sehingga digunakan *Dimetil sulfoksida* (DMSO) untuk membantu terdistribusinya ekstrak pada media. DMSO digunakan sebagai surfaktan karena ekstrak tidak dapat larut dalam air laut. Surfaktan merupakan senyawa yang memiliki ujung hidrofilik dan hidrofobik sehingga dapat melarutkan ekstrak dengan air laut dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Penggunaan DMSO berfungsi untuk membantu kelarutan.

Jumlah total larva dalam tiap konsentrasi dengan tiga kali replikasi adalah 45 larva. Jumlah total larva *Artemia salina* Leach yang digunakan seluruhnya adalah 180 larva udang. Untuk mengetahui persentase kematian larva udang dengan cara menghitung total kematian Larva udang pada masing-masing konsentrasi bahan uji yaitu konsentrasi ekstrak daun talas 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, dan 100 ppm. Kemudian masing-masing konsentrasi bahan uji dilarutkan dengan DMSO 0,2 mL ke dalam tabung uji dengan menambahkan air laut hingga volume 10 mL. Setelah itu dimasukkan larva udang yang telah berumur 48 jam ke dalam masing-masing tabung uji dan dilakukan uji toksisitas dengan penambahan 2 mL ekstrak daun talas ke dalam tabung uji masing-masing konsentrasi. Kemudian diamati selama 1 x 24 jam untuk mengetahui persentase kematian larva udang.

Berdasarkan tabel 2 jumlah angka kematian larva terbanyak yaitu pada konsentrasi 100 ppm. Merupakan hasil yang di dapatkan dari konsentrasi ekstrak dengan perbandingan kontrol negatifnya, artinya semakin tinggi konsentrasi bahan uji ekstrak daun talas maka semakin tinggi pula jumlah kematian larva yang menunjukkan semakin tinggi sifat toksiknya. Rata-rata kematian larva diperoleh dengan membagi total kematian larva pada tiap konsentrasi dengan jumlah replikasi yang dilakukan yaitu tiga kali. Kemudian dihitung persentase kematian larva dari rata-rata kematian pada tiap konsentrasi dikali 100%.

Mekanisme kematian larva diperkirakan berhubungan dengan fungsi senyawa alkaloid dan flavonoid yang dapat menghambat daya makan larva (*antifeedant*/pengelak makanan). Cara kerja senyawa-senyawa tersebut adalah dengan bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa-senyawa ini masuk ke dalam tubuh larva *Artemia salina* Leach menyebabkan gangguan pada alat pencernaannya. Selain itu, senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva *Artemia salina* Leach. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan sedangkan senyawa golongan saponin juga dapat mengikat oksigen yang terdapat didalam air sehingga kadar oksigen didalam air menurun dan larva *Artemia salina* Leach dapat mengalami kematian karena kekurangan oksigen (Sukardiman dkk., 2004). Berdasarkan kriteria standar larva dikatakan mati apabila larva tidak bergerak selama 10 detik .

Pada pengujian yang dilakukan, dengan menggunakan metode analisis probit diperoleh nilai  $LC_{50}$  sebesar 108,8178 ppm dimana ekstrak daun talas kategori toksik sedang.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap Uji Toksisitas Ekstrak Daun Talas (*Colocasia esculenta* L.) terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach dengan metode BSLT diperoleh nilai LC<sub>50</sub> 108,8178 ppm dengan aktivitas toksisitas kategori sedang.

### Saran

Berdasarkan pada kesimpulan diatas maka disarankan untuk peneliti selanjutnya dapat dilanjutkan menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi lagi dan uji toksisitas Sub akut Ekstrak Daun Talas dengan menggunakan Hewan Uji tingkatan lebih tinggi dengan metode yang sesuai.

## DAFTAR RUJUKAN

- Agoes, Goeswin. 2007. Teknologi bahan alam. Bandung: Penerbit ITB Press.
- Anderson, J.E., Goetz C.M., Mc Laughlin J.L 1991. *A blind Comprison Of Simple Bench-top Bioassay and Human Tumar Cell Cytotoxicities as antitumor Prescreens*, Natural Product Chemistry, Elseiver : Amsterdam.
- Anonim. 1979. Farmakope Indonesia. Edisi III. Departemen kesehatan RI. Jakarta
- Anonim. 1986. Sediaan Galenik. Departemen kesehatan RI. Jakarta
- Bhagyashree R.P., 2011. *Antihepatotoxic Activity Of Colocasia esculenta Leaf Juice*. International Journal of Advance Biotechnology and Research
- BPOM. 2009. Mengenal Manfaat Jintan Hitam Sebagai Obat Bahan Alam, Naturakos. IV (12). ISSN 1907-660
- Dalimartha, S. 2005. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Trubus Agriwidya : Jakarta.
- Dalimartha, S. 2006. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 4. Puspa Swara : Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia 2010. Famakope Herbal Indonesia edisi 1: Jakarta
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. Sediaan Galenik. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta
- Herwin dkk. 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun talas ketan (*Colocasia esculenta*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi* secara difusi agar. Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia: Makassar.
- Kholish, Nur, 2010. Bebas Kanker Seumur Hidup Herbal. Real Books : Yogyakarta.
- Meyer, B.N., N.R. Ferigni, J.E. Putnam, L.B. Ja Cobsen, D.E. Nichols, and J.L. McLaughlin. 1982. "Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents", *Planta Medic*
- Mudjiman, A. 1995. Udang Renik Air Asin (*Artemia salina*). Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Mudjiman, A. 1988. Udang Renik Air Asin (*Artemia salina*). Bhatara Karya Aksara, Jakarta
- Nur Jazilah, A. dkk. 2014. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* I (Ten.) Steenis) Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) ALCHEMY.
- Panjaitan, RB. 2011. Uji toksisitas akut ekstrak kulit batang pulasari (*Alyxiae cortex*) dengan metode brine shrimp lethality test (BSLT). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma; 2011.
- Priyanto, 2009. Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, Dan Penilaian Resiko. Leskonfi. Depok

- Priyanto., 2010., Toksikologi Ed:2. Depok: Leskonfi Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi.
- Rosanah, S. dkk. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta* [L] shoot) terhadap penyembuhan luka sayat pada kulit tikus putih jantan (Sparague-Dawley). Fakultas MIPA, Universitas Pakuan: Bogor.
- Rukmana Rahmad dan Yudirachman Herdi. 2015. Untung berlipat dari budidaya talas, Lyli Pusbliser. Yogyakarta.
- Septiyanti, C. 2012. Potensi pelepah temulawak (*Curcuma xanthorriza*) sebagai antikanker dan juga antioksidan. Departemen kimia Fakultas Matematika dan ilmu pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Sofar John, 2016. Uji Toksisitas Akut dan LC<sub>50</sub> Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* BENTH) Asal Luwu Timur Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Fakultas MIPA, Universitas Pancasakti: Makassar
- Sukardiman. 2011. Pengembangan Fitofarmaka untuk Antikanker Kolon dengan Basis Formula Campuran Ekstrak Terpurifikasi dari Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* Linn) dan Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). Surabaya: Perpustakaan universitas Airlangga
- Voight Rudolf. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Wibowo, S., Bagus S. S. U., Th. Dwi S., dan Syamdidi. 2013. Artemia untuk Pakan Ikan dan Udang, Penebar Swadaya Grup. Jakarta.
- Widyaningtias, N.M.S.R., Yustiantara, P.S., Paramita, N.L.P.V. 2014 . 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Terpurifikasi Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
- Wijaya, B. dkk. 2014. Potensi ekstrak etanol tangkai daun talas (*Colocasia esculenta* L) sebagai alternatif obat luka pada kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). Program Studi Farmasi, FMIPA UNSRAT : Manado.



