UJI TOKSISITAS EKSTRAK LABU KUNING (*Cucurbita moschata* Durch.) TERHADAP LARVA UDANG *Artemia salina* DENGAN METODE BSLT (*BRINE SHRIMP LETHALITY TEST*)

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

OLEH:
EMI NUR ROSIDAH
H71215015

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA
2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh :

NAMA : Emi Nur Rosidah

NIM : H71215015

JUDUL : Uji Toksisitas Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* Durch.) terhadap Larva Udang *Artemia salina* dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 12 Juli 2019

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Irul Hidayati, M.Kes	Linda Prasetyaning Widiyanti, M.Kes
NIP. 198102282014032001	NIP. 198704172014032003

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Emi Nur Rosidah ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 22 Juli 2019

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

(Irul Hidayati, M.Kes)
NIP. 198102282014032001

Penguji II

(Linda Prasetyaning W., M.Kes)
NIP. 198704172014032003

Penguji III

Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si)
NIP 198506252011012010

Penguji IV

(Mujib Ridwan,S.Kom., M.T)
NIP 198604272014031004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Fatimah, M.Ag.
NIP 196512211990022001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	Emi Nur Rosidah
NIM	:	H71215015
Program Studi	:	Biologi
Angkatan	:	2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul : "UJI TOKSISITAS EKSTRAK LABU KUNING (*Cucurbita moschata* DURCH.) TERHADAP LARVA UDANG *Artemia salina* DENGAN METODE BSLT (*BRINE SHRIMP LETHALITY TEST*)". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 05 Agustus 2019

Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL
TGL. 20
A1832AFF869231203
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(Emi Nur Rosidah)
NIM H71215015

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : EMI NUR ROSIDAH
NIM : H71215015
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / SAINS
E-mail address : emi.nurrosidah@mail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
UJI TOKSISITAS EKSTRAK LABU KUNING (Cucurbita moschata Durch.) TERHADAP LARVA UDANG Artemia salina DENGAN METODE BSLT (BRINE SHRIMP LETHALITY TEST)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 05 AGUSTUS 2019

Penulis

(EMI NUR ROSIDAH)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

UJI TOKSISITAS EKSTRAK LABU KUNING (*Cucurbita moschata* Durch.) TERHADAP LARVA UDANG *Artemia salina* DENGAN METODE BSLT (*BRINE SHRIMP LETHALITY TEST*)

Labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch.) merupakan salah satu tanaman yang telah digunakan sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit oleh karena itu diperlukan telaah ilmiah mengenai kandungan kimia dan efek samping yang ditimbuhkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat toksisitas yang terkandung dalam ekstrak metanol daging labu kuning (*C.moschata* Durch.) dan biji labu kuning (*C.moschata* Durch.). Metode yang digunakan adalah metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Uji toksisitas ini terdiri dari 8 perlakuan konsentrasi yaitu 0 ppm (kontrol negatif), 10 ppm, 20 ppm, 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm dan 2000 ppm yang masing-masing dilakukan tiga kali pengulangan (triplo). Pada tiap konsentrasi digunakan 10 ekor larva udang *Artemia salina* berumur 48 jam. Prosedur penggunaan metode BSLT yaitu dengan menentukan nilai *letal consentration* 50 (LC_{50}) yang diperoleh dari analisis probit. Nilai LC_{50} dari ekstrak daging labu kuning (*C.moschata* Durch.) sebesar 828,728 ppm. Sedangkan nilai LC_{50} pada biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) sebesar 495,088 ppm. Hasil nilai LC_{50} tersebut termasuk dalam kategori toksik terhadap larva *Artemia salina*, namun tidak berpotensi sebagai antikanker dan nilai LC_{50} dari kedua ekstra tidak ada perbedaan yang signifikan.

Kata kunci : labu kuning (*C. moschata* Durch.), *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), *Artemia salina*, toksisitas, nilai LC_{50}

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

TOXICITY TEST OF PUMPKIN EXTRACTS (*Cucurbita Moschata* Durch.) TO LARVAE OF *Artemia salina* USING BSLT METHOD (*BRINE SHRIMP LETHALITY TEST*)

Pumpkin (*Cucurbita moschata* Durch.) is one of the plants that has been used as a traditional medicine to cure various diseases, therefore it requires a scientific review of the chemical content and side effects which is caused. The purpose of this study is to know the level of toxicity contained in methanol extract of pumpkin flesh (*C .moschata* Durch.) and pumpkin seeds (*C. moschata* Durch.). The method used is *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) method. This toxicity test consist of 8 concentration treatments, they are 0 ppm (negative control), 10 ppm, 20 ppm, 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm and 2000 ppm, which is each of them repeated three times (triplo). At each concentration, 10 *Artemia salina* shrimp larvae of 48 hours old age were used. The procedure for using BSLT method is to determine the *letal consentration* (LC) value which is obtained by probit analysis. The LC_{50} value of pumpkin flesh extract (*C. moschata* Durch.) is 828,728 ppm. While the LC_{50} value of pumpkin seeds (*C. moschata* Durch.) Amounted to 495,088 ppm. The results of this study are toxic to *Artemia salina* larvae, but they have no potential as anticancer and the LC_{50} value of the two extras has no significant difference.

Keywords : Pumpkin (*C. moschata* Durch.), *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), *Artemia salina*, toxicity, LC_{50}.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Lembar Persetujuan Pembimbing ii
Lembar Pengesahan iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah iv
Halaman Publikasi v
Halaman Moto vi
Halaman Persembahan vii
Abstrak viii
Kata Pengantar x
Daftar Isi xii
Daftar Tabel xiv
Daftar Gambar xv
Daftar Lampiran xvi
BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 6
1.3. Tujuan Penelitian 6
1.4. Batasan Penelitian 7
1.5. Manfaat Penelitian 7
BAB II KAJIAN PUSTAKA
2.1. Tanaman Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.) 8
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Labu Kuning (*C. moschata* Durch.) 8
2.1.2. Nama Daerah Labu Kuning (*C. moschata* Durch.) 8
2.1.3. Karakteristik Labu Kuning (*C. moschata* Durch.) 8
2.1.4. Kandungan Labu Kuning (*C. moschata* Durch.) 11
2.1.5. Efek Farmakologi Labu Kuning 16
2.2. Toksisitas 16
2.3. Metode *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)* 19
2.3.1. Hewan Uji 21

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.2. Alasan Penggunaan Hewan Uji 27
BAB III METODE PENELITIAN
3.1. Rancangan Penelitian 29
3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian 29
3.3. Bahan dan Alat Penelitian 29
3.4. Variabel Penelitian 30
3.5. Prosedur Penelitian 30
3.6. Analisis Data 38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
41. Hasil 39
4.1.1. Determinasi Tanaman 39
4.1.2. Uji Fitokimia 39
4.1.3. Uji Toksisitas 44
4.2 Pembahasan 46
4.2.1. Uji Fitokimia 46
4.2.2. Uji Toksisitas 49
BAB V PENUTUP
5.1 Simpulan 55
5.2 Saran 55
DAFTAR PUSTAKA 56
LAMPIRAN 64

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil Analisis Kadar Gizi Daging Labu Kuning 12
Tabel 2.2. Hasil Analisis Kadar Gizi Biji Labu Kuning 13
Tabel 2.3. Perbedaan Uji Toksisitas..... 18
Tabel 2.4. Kategori Toksisitas 19
Tabel 4.1. Hasil Uji Fitokimia 40
Tabel 4.2. Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Daging Labu Kuning..... 44
Tabel 4.3. Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Biji Labu Kuning 45

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.) 9
Gambar 2.2. Buah Labu Kuning (*C. moschata* Durch.) 10
Gambar 2.3. Anatomi Labu Kuning (*C. moschata* Durch.)..... 10
Gambar 2.4. Biji Labu Kuning (*C. moschata* Durch.)..... 10
Gambar 2.5. Telur *A. salina*..... 22
Gambar 2.6. Anatomi naupli 23
Gambar 2.7. Morfologi *A. salina* secara mikroskopis 24
Gambar 2.8. Morfologi *A. salina*..... 25
Gambar 2.9. Siklus hidup *A. salina* 26
Gambar 3.1. Preparasi Awal 31
Gambar 3.2. Proses Maserasi..... 33
Gambar 3.3. Proses Evaporasi 33
Gambar 3.4. Hasil Maserasi..... 34
Gambar 3.5. Proses Penetasan Telur *A. salina* 37
Gambar 4.1. Hasil Uji Flavonoid..... 40
Gambar 4.2. Hasil Uji Saponin pada Ekstrak Daging Labu Kuning 41
Gambar 4.3. Hasil Uji Saponin pada Ekstrak Daging Labu Kuning 41
Gambar 4.4. Hasil Uji Wagner 42
Gambar 4.5. Hasil Uji Salkowski 43
Gambar 4.6. Hasil Uji Tanin..... 44
Gambar 4.7. Grafik Regresi Linier Ekstrak Daging Labu Kuning 45
Gambar 4.8. Grafik Regresi Linier Ekstrak Biji Labu Kuning 45
Gambar 4.9. Persamaan Reaksi Saponin 47
Gambar 4.10.Persamaan Reaksi Triterpenoid..... 48
Gambar 4.11.Reaksi polifenol/Tanin 48

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman 64
Lampiran 2. Perhitungan Larutan Stok dan Seri Konsentrasinya 65
Lampiran 3. Perhitungan Analisis Probit 67

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia dikenal sebagai negara *megabiodiversity* keanekaragaman sumberdaya hayati nomor urut kedua di dunia setelah Brazil. Salah satu kekayaan keragaman hayati di Indonesia adalah keragaman jenis tumbuhan liar maupun tumbuhan budidaya yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Menurut Jumiarni dan Komalasari (2017) di Indonesia terdapat 30.000 jenis tumbuhan dan 7.000 diantaranya merupakan tumbuhan yang berkhasiat untuk pengobatan.

Pemanfaatan bahan alam sebagai tanaman obat disebutkan dalam al-Qur'an surah Ash-shu'arā' ayat 7, Allah SWT. berfirman:

أَوَلَمْ يَرَوْا۟ إِلَى ٱلْأَرْضِ كَمْ أَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝٧

" Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? "(QS. Ash-shu'arā': 7).

Berdasarkan firman Allah SWT. tersebut telah dijelaskan bahwa Allah SWT menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan dimuka bumi dari mulai jenis, rasa, warna dan manfaatnya. Selain itu ayat tersebut juga menyuruh manusia agar tetap beriman dan bersyukur atas apa yang telah diberikan Allah SWT. kepada makhluk-Nya. (Shihab, 2002).

Tumbuhan yang baik merupakan tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup. Ayat di atas menjelaskan tentang tumbuhan yang bermacam-macam jenisnya dan dapat digunakan sebagai obat berbagai penyakit. Hal ini merupakan anugerah Allah SWT. yang harus dipelajari dan dimanfaatkan sebaik-baiknya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Amri (2014) Keampuhan pengobatan tanaman herba telah banyak dibuktikan melalui berbagai penelitian. Pengobatan herbal lebih efektif memberikan solusi penyembuhan dibandingkan dengan pengobatan menggunakan bahan kimia. Keunggulan pengobatan herba terletak pada bahan dasarnya yang bersifat alami sehingga efek sampingnya dapat ditekan seminimal mungkin. Selain itu, tanaman obat lebih murah dan mudah didapatkan (Muaja dkk., 2013).

Meskipun bahan alami diyakini memiliki efek samping yang ringan, namun penggunaan bahan alami tetap harus terlebih dahulu dilakukan penelitian tentang sifat-sifat ketoksikannya sebelum dapat digunakan sebagai obat agar penggunaanya lebih aman dan efektif (Ramdhini, 2010). Dengan mempelajari efek kumulatif, dosis yang dapat menimbulkan efek toksik pada manusia, teratogenik, dan mutagenik serta efek karsinogenik, kita dapat mengetahui bahaya akibat pemaparan suatu zat pada manusia. Selama ini, pengetahuan tentang khasiat tanaman obat hanya berdasarkan pengalaman empiris dan masih banyak yang belum teruji secara ilmiah. Sehingga perlu dilakukan penelitian tanaman obat agar dapat digunakan secara aman dan efektif. (Donatus, 2005).

Salah satu cara yang digunakan untuk meneliti sifat toksik suatu bahan adalah dengan cara uji toksisitas. Uji toksisitas digunakan untuk mengetahui gambaran potensi toksik suatu zat terhadap mekanisme biologi pada suatu organisme dan untuk memperoleh dosis – respon yang efektif dari sampel. Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat keamanan penggunaan suatu senyawa yang terjadi dalam waktu singkat yakni 24 jam setelah penginjeksian dosis tunggal (Donatus, 2005). Data toksisitas yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan obat-obatan khususnya keefektifan dosis suatu senyawa (Naidu *et.al*, 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Salah satu tanaman yang diyakini memiliki manfaat untuk pengobatan adalah labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch.). Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa kandungan metabolit sekunder pada labu kuning (*C.moschata* Durch.) dapat mengobati beberapa penyakit diantaranya mengobati penyakit ginjal, menyembuhkan radang, migrain, demam, dan mengurangi risiko osteoporosis (Adlhani, 2014). Menurut Suparni dan Wulandari (2012), labu kuning (*C. moschata* Durch.) juga berpotensi untuk mengatasi keracunan dalam tubuh, membersihkan pencernaan, dan dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Labu kuning (*C. moschata* Durch.) juga mengandung senyawa bioaktif seperti fenolat, flavonoid, dan vitamin yang dapat digunakan sebagai obat anti hipertensi, anti tumor, immunomudulator, dan anti bakteri (Suwanto dkk., 2015).

Siswarini, dkk. (2017) melaporkan kandungan metabolit sekunder pada biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) memiliki efek antihelmintik. Dalam penelitian Panjaitan dkk. (2015) melaporkan pemanfaatan minyak biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) dalam bidang kosmetik yaitu berpotensi untuk mencegah terjadinya penuaan dini.

Dalam al-Qur’an Surah Aṣ- Ṣāffāt ayat 145-148 Allah SWT. berfirman:

۞ فَنَبَذۡنَٰهُ بِٱلۡعَرَآءِ وَهُوَ سَقِيمٞ ١٤٥ وَأَنۢبَتۡنَا عَلَيۡهِ شَجَرَةٗ مِّن يَقۡطِينٖ ١٤٦ وَأَرۡسَلۡنَٰهُ إِلَىٰ

مِاْئَةِ أَلۡفٍ أَوۡ يَزِيدُونَ ١٤٧ فَـَٔامَنُواْ فَمَتَّعۡنَٰهُمۡ إِلَىٰ حِينٖ ١٤٨

Artinya : 145. kemudian Kami lemparkan Dia ke daerah yang tandus, sedang ia dalam Keadaan sakit. 146. **dan Kami tumbuhkan untuk Dia sebatang pohon dari jenis labu**. 147. dan Kami utus Dia kepada seratus ribu orang atau lebih. 148. lalu mereka beriman, karena itu Kami anugerahkan kenikmatan hidup kepada mereka hingga waktu yang tertentu.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan tafsir Surah Aş- Şāffāt ayat 146 menurut Ath-Tabari (2009) menyatakan bahwa pohon yang ditumbuhkan kepada Nabi Yunus yaitu pohon yang tidak terdiri dari batang. Menurut Muhammad (2003) lafadz يَقْطِينٍ pada akhir ayat tersebut bermakna pohon yang menjalar, tidak menjulang keatas, dan rusak dalam setahun termasuk *yaqthiin.* Shihab (2019) menafsirkan ayat tersebut yakni, untuk kepentingannya (Nabi Yunus), Kami menumbuhkan sebuah pohon yang tidak menjalar sehingga daunnya dapat digunakan untuk berlindung dari cuaca buruk.

Labu memiliki banyak manfaat, karenanya dalam sebuah hadits diriwayatkan bahwa nabi Muhammad SAW. sangat menyukai buah labu (Al Qurtuby, 2009 ; Najiah, 2014).

Dalam sebuah hadits shohih Bukhori nomor 5016 diriwayatkan :

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مَسْلَمَةَ عَنْ مَالِكٍ عَنْ إِسْحَاقَ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ أَبِي طَلْحَةَ أَنَّهُ سَمِعَ أَنَسَ بْنَ مَالِكٍ " أَنَّ خَيَّاطًا دَعَا النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لِطَعَامٍ صَنَعَهُ فَذَهَبْتُ مَعَ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَقَرَّبَ خُبْزَ شَعِيرٍ وَمَرَقًا فِيهِ دُبَّاءٌ وَقَدِيدٌ رَأَيْتُ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَتَتَبَّعُ الدُّبَّاءَ مِنْ حَوَالَيْ الْقَصْعَةِ فَلَمْ أَزَلْ أُحِبُّ الدُّبَّاءَ بَعْدَ يَوْمِئِذٍ"

Artinya : Telah menceritakan kepada kami (Abdullah bin Salamah) dari (Malik) dari (Ishaq bin Abdullah bi Abu Thalhah) bahwasanya ia mendengar (Anas bin Malik) berkata, " Seorang tukang jahit mengundang Nabi shallallahu'alaihi wasallam untuk menghadiri jamuan yang ia masak. Aku lalu pergi bersama Nabi, penjahit itu lalu menyodorkan roti gandum dan kuah yang di dalamnya ada labu dan daging yang telah dikeringkan. Aku melihat Nabi shallallahu'alaihi wasallam memilih-milih buah labu di dalam bejana tersebut, maka setelah hari itu aku sangat menyukai buah labu". Labu merupakan salah satu makanan yang biasa dikonsumsi Rasulullah SAW. yang oleh para ilmuan dijadikan tema riset dan analisis, dimana akhirnya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

atas izin Allah SWT. para peneliti menemukan khasiat yang bermacam macan dan bermanfaat untuk pengobatan.

Meskipun labu kuning (*C. moschata* Durch.) memiliki berbagai macam khasiat bagi kesehatan, namun pemanfaatan bahan alam tetap harus mempertimbangkan banyak hal, antara lain : ketepatan telaah informasi tentang senyawa yang terkandung dalam bahan alam tersebut, ketepatan penggunaan dosis dan ketepatan waktu serta cara penggunaan. Tidak hanya obat sintesis, obat herbal juga sangat berpotensi memberika efek yang tidak diinginkan dan mempunyai risiko dalam menyebabkan kerusakan organ jika penggunaan bahan alam tersebut tidak tepat (Bustanussalam, 2016).

Suatu bahan obat dapat dilakukan uji klinik apabila sudah terbukti secara ilmiah uji toksisitasnya. Uji toksisitas dilakukan untuk mengetahui efek toksik dalam suatu bahan alam. Efek toksik dari tanaman labu kuning (*C.moschata* Durch.) dapat diketahui dengan cara melakukan uji toksisitas ekstrak labu kuning. Metode yang digunakan untuk melakukan uji yaitu metode *Brine Shrimp Lethaty Test* (BSLT) dengan hewan uji larva udang *Artemia salina.* Prosedur penggunaan metode BSLT yaitu dengan menentukan nilai LC_{50} dari aktivitas zat aktif suatu t anaman terhadap larva udang *A. salina.* Menurut Ansel (1989) keuntungan penggunaan *A. salina* sebagai hewan uji yaitu *A. salina* memiliki kulit yang tipis sehingga memungkinkan terjadinya difusi zat yang akan mempengaruhi metabolisme dalam tubuhnya, selain itu kulit *A. salina* memiliki pori-pori yang besar sehingga dapat menyerap zat lebih banyak.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang sifat toksik suatu senyawa yang akan digunakan sebagai bahan obat dengan melakukan uji toksisitas. Penelitian ini perlu dilakukan, untuk mengetahui apakah kandungan zat aktif dalam labu kuning (*C.moschata* Durch.) dapat digunakan dalam mencegah kejadian penyakit secara aman dan efektif.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.2.1 Bagaimana tingkat toksisitas ekstrak metanol daging, dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) terhadap larva udang *Artemia salina* ?

1.2.2 Bagaimana perbandingan antara nilai LC_{50} daging labu labu kuning dan nilai LC_{50} biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) ?

1.2.3. Apakah kandungan zat aktif dalam ekstrak metanol daging, dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) mempunyai potensi toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina* ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum

a. Mengetahui tingkat toksisitas ekstrak metanol daging, dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) terhadap larva udang *Artemia salina*.

b. Mengetahui perbandingkan antara nilai LC_{50} daging labu kuning dan nilai LC_{50} biji labu kuning (*C. moschata* Durch.).

c. Mengetahui kandungan zat aktif dalam ekstrak metanol daging, dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) yang mempunyai potensi toksisitas terhadap larva udang *Artemia salina*.

1.3.2 Tujuan Khusus

a. Menentukan nilai LC_{50} larva *Artemia salina* setelah pemberian ekstrak metanol daging labu kuning (*C. moschata* Durch.).

b. Menentukan nilai LC_{50} larva *Artemia salina* setelah pemberian ekstrak metanol biji labu kuning (*C. moschata* Durch.).

c. Membandingan nilai LC_{50} daging labu kuning dengan nilai LC_{50} biji labu kuning (*C.moschata* Durch.).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 BATASAN PENELITIAN

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

Ekstrak labu yang digunakan pada penelitian ini adalah daging dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.).

1.5 MANFAAT PENELITIAN

1.5.1 Bagi instansi kesehatan

Memberikan informasi potensi aman dari sifat toksik ekstrak daging dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) sebagai bahan obat.

1.5.2 Bagi masyarakat

Dapat memberikan informasi obat berbagai penyakit dari bahan alami berupa daging dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.).

1.5.3 Bagi peneliti

Menambah pengetahuan peneliti atau referensi tentang potensi aman dari sifat toksik ekstrak daging dan biji labu kuning (*C.moschata* Durch.) sebagai bahan obat dengan melihat nilai LC_{50} terhadap larva udang *Artemia salina.*

1.5.4 Bagi Institusi

Memberikan kontribusi penelitian mengenai potensi aman dari sifat toksik ekstrak daging dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) sebagai bahan obat dengan melihat nilai LC_{50} terhadap larva udang *Artemia salina*, khususnya di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 TANAMAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata* Durch.)

2.1.1 Klasifikasi Labu Kuning (Puspita, 2012).

Regnum : Plantae

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Subclass : Dilleniidae

Order : Violales

Family : Cucurbitaceae

Genera : *Cucurbita*

Species : *Cucurbita moschata* Durch.

2.2.2 Nama Daerah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.)

Menurut Utami (2008), labu kuning (*C. moschata* Durch.) memiliki nama yang berbeda - beda di setiap daerah antara lain waluh pada daerah Jawa Timur dan Jawa Tengah, labu parang pada daerah Melayu dan Bojo' pada daerah Bugis dan Makasar.

2.2.3 Karakteristik Labu Kuning (*C. moschata* Durch.)

Labu kuning (*C. moschata* Durch.) merupakan jenis tanaman musiman (annual) dari Famili Cucurbitaceae. Tanaman labu kuning dapat tumbuh di dataran tinggi maupun rendah sehingga mudah dijumpai di Indonesia (Arza dan Asmira, 2017). Menurut Hendrasty (2003) ketinggian tempat ideal untuk menanam labu kuning adalah antara 0 - 1500 mdpl.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Morfologi labu kuning (*C. moschata* Durch.)

a. Batang

Labu kuning (*C. moschata* Durch.) memiliki batang berbentuk segi empat, menjalar cukup kuat, bercabang, berwarna hijau dan berbulu agak tajam dengan panjang mencapai 25 m (Puspita, 2012).

b. Daun

Daun labu kuning (*C. moschata* Durch.) berwarna hijau keabuan, berbentuk bulat dan lebar dengan garis tengah mencapai 20 cm, ujung daun agak meruncing dan pangkal daunnya membulat serta berbulu agak halus. Pertulangan daun menyirip. Letak daun berselang seling dengan panjang tangkai daun antara 15 – 20 cm.

c. Bunga

Bunga labu kuning berwarna kuning dan berbentuk lonceng, dalam satu rumpun terdapat bunga jantan dan betina (monoxeous). Tanaman ini mulai berbunga setelah umur 1 -1,5 bulan. (Hendrasty, 2003).

d. Buah

Buah labu kuning berbentuk bulat, berdaging tebal berwarna kuning. Kulit bagian luar tebal dan keras serta berwarna hijau kekuningan.

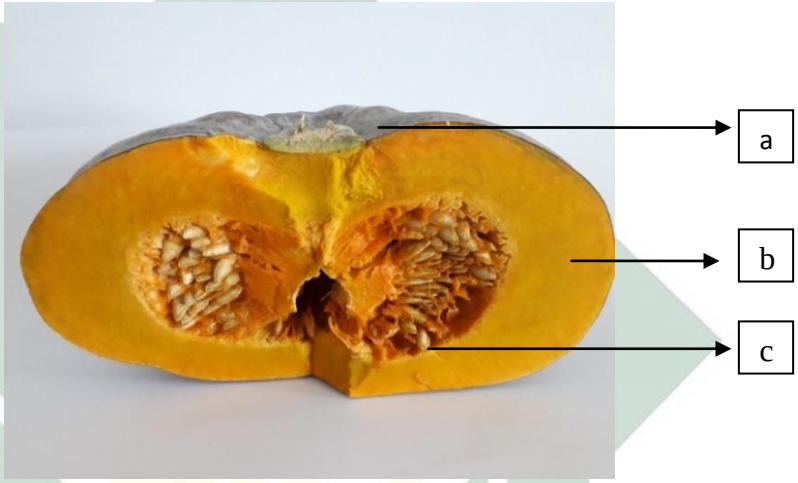
e. Biji

Biji labu kuning berwarna putih susu, berbentuk pipih, memiliki panjang kurang lebih 1,5 cm dan lebar 0,5 cm. (Puspita, 2012).

Gambar 2.1. Tanaman Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.)
Sumber : www.majutani.com

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.2. Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.)
Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 2.3. Anatomi Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.) a. Kulit, b. Daging buah c. biji labu kuning
Sumber : Dokumentasi pribadi

Gambar 2.4. Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.)
Sumber : Dokumentasi pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.1.4 Kandungan Labu Kuning (*C. moschata* Durch.)

a. Daging labu kuning (*C. moschata* Durch.)

Menurut penelitian yang telah dilakukan Adlhani (2014) senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daging buah labu kuning (*C.moschata* Durch.) yaitu alkaloid, flavonoid, dan sedikit kandugan saponin. Daging labu kuning (*C. moschata* Durch.) kaya akan beberapa vitamin yakni vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Sudarto, 2003). Menurut Hernani (2006) kandungan vitamin A dalam 100 gram buah labu sebanyak 340-7,800 IU dan vitamin C sebanyak 6-21 mg.

Kandungan beta-karoten yang tinggi menyebabkan warna daging labu menjadi kuning. Beta-karoten (β-karoten) sendiri merupakan provitamin A yang akan diubah menjadi vitamin A dalam tubuh manusia. β-karoten mempunyai manfaat antioksidan yang dapat mencegah timbulnya kangker, hal ini dikarenakan senyawa β-karoten mampu meredam reaksi dari suatu senyawa berbahaya yang memicu timbulnya kanker. Selain sebagai antioksidan provitamin A juga memiliki berbagai manfaat lainnya yaitu untuk penglihatan, memelihara kesehatan kulit, pertumbuhan yang normal dan memelihara kesehatan reproduksi (Winarni, 2006). Serat pangan yang terkandung dalam labu kuning (*C. moschata* Durch.) sebesar 12, 1% dan menghasilkan kalori sebesar 29 kkal per 100 gram, adapun kandungan antioksidan pada labu kuning (*C.moschata* Durch.) yaitu β-karoten sebesar 6,9 mg per 100 gram (Dhiyas dam Rustanti, 2016).

Kandungan gizi merupakan salah satu faktor penting dari suatu tanaman. Menurut Sudarto (2003) labu kuning (*C. moschata* Durch.) merupakan tanaman yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan lengkap. Berikut tabel kandungan gizi dari labu kuning (*C.moschata* Durch.).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.1. Hasil analisis kadar gizi daging labu kuning (*C.moschata* Durch.) per 100 gram

Komposisi	Jumlah	Komposisi	Jumlah
Air (g)	91.6	Vitamin C (mg)	9.0
Karbohidrat (g)	6.5	Vitamin E (mg)	1.1
Serat pangan (g)	0.5	Vitamin K (μg)	1.1
Gula (g)	1.4	Niasin (mg)	0.6
Protein (g)	1.0	Asam panthotenat (mg)	0.3
Lemak (g)	0.1	Folat (μg)	16
Kalori (Kal)	26	Kalsium (mg)	21
Abu (g)	0.8	Kalium (mg)	340
β-karoten (μg)	8400-23500	Fosfor (mg)	44
Vitamin A (SI)	7385	Besi (mg)	0.8
Tiamin (mg)	0.1	Magnesium (mg)	12
Vitamin B6 (mg)	0.1	Natrium (mg)	1.0
Riboflavin (mg)	0.1	Seng (mg)	0.3

Sumber : Najiah (2014)

b. Biji labu kuning (*C. moschata* Durch.)

Biji labu merupakan sumber protein alami, pitosteron, asam lemak tak jenuh, sterol, vitamin dan antioksidan seperti karotenoid dan tokoferol (Mohammadi *et.al*, 2014). Menurut Patel (2013) senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam biji labu kuning (*C.moschata* Durch.) adalah flavonoid, senyawa alkaloid, senyawa fenol, senyawa terpenoid, senyawa steroid dan senyawa saponin.

Biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) mengandung beberapa zat yang penting dalam metabolisme tubuh diantaranya beberapa jenis asam amino seperti asam amino butirat, pirazoalanina, sitrulina, m-karboksifenilalanina dan jenis asam amino yang diperlukan kelenjar prostat seperti glutamat, alanina, dan dlisina (Puspita, 2012). Berikut tabel kandungan gizi yang terkandung dalam biji labu kuning (*C.moschata* Durch.).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.2. Hasil analisis kadar gizi biji labu kuning (*C.moschata* Durch.) per 100 gram

Komposisi	Jumlah
Kalori (Kal)	515
Protein (g)	30.60
Lemak (g)	42.10
Karbohidrat (g)	13.80
Air (g)	5.90
Gula (g)	5.30
Kalsium (mg)	54
Seng (Zn) (mg)	6.5
Fosfor (mg)	312
Besi (Fe) (mg)	6.20

Sumber : Perdanianti dan Arum (2006)

c. Metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman Labu Kuning (*C. moschata* Durch.)

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang dihasilkan melalui reaksi sekunder dari metabolit primer yakni bahan organik primer yang tediri dari molekul-molekul besar seperti polisakarida, karbohidrat, asam nukleat, protein dan lemak (Atun, 2014). Menurut Ergina, dkk., (2014), tumbuhan yang mengandung bahan organik primer berpotensi memiliki bahan organik sekunder. Metabolit sekunder yang dihasilkan tumbuhan berfungsi untuk mempertahankan diri atau mempertahankan eksistensinya. Seiring perkembanangan teknologi, metabolit sekunder dapat dimanfaatkan sebagai anti oksidan, pewarna makanan, penambah aroma makanan obat, parfum, dan insektisida. Matabolit sekunder memiliki molekul yang kecil, mempunyai struktur yang bervariasi, bersifat spesifik dan memiliki fungsi dan peranan yang berbeda. Menurut Harborne (1987) dalam Ergina dkk. (2014), pada umumnya jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, sterol, triterpenoid dan tanin.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1). Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder dalam golongan senyawa phenolik yang mengandung 15 atom karbon dengan struktur kimia C_6-C_3-C_6 yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh 3 atom karbon (Redha, 2010). Flavonoid banyak terdapat pada jaringan tanaman. Menurut Cuppett *et.al.* (1954) dalam Redha,(2010), memiliki aktivitas oksidatif, sehingga berperan sebagai antioksidan.

2). Saponin

Saponin merupakan kelompok glikosil yang terikat pada posisi C_3 dan beberapa saponin memiliki dua rantai gula yang terikat pada posisi C_3 dan C_{17}. Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpenoid (Yanuartono dkk., 2017). Menurut Mitra and Dangan (1997) dalam Yanuartono dkk., (2017), menyatakan saponin disebut sebagai surfaktan alami karena dengan adanya struktur saponin tersebut menyebabkan saponin bersifat seperti sabun atau deterjen. Pada beberapa penelitian melaporkan saponin memiliki kemampuan biologis tertentu yakni aktivitas anti bakteri, kemampuan hemolitik, anti moluska, antivirus, aktivitas sitotoksik atau anti kanker anti protozoa dan efek hipokolesterolesimia. (Yanuartono dkk., 2017).

3). Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu jenis metabolit sekunder yang paling banyak mengandung atom nitrogennya, yang banyak ditemukan pada jaringan tumbuhan dan hewan. Alkaloid pada tumbuhan umumnya bersumber pada tumbuhan–tumbuhan kelas (golongan) angiosperm. Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai organ tanaman antara lain:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

daun, bunga, biji, batang, kulit, ranting, dan akar. Beberapa manfaat dari alkaloid antar lain : sebagai anti diabetes, anti diare, anti malaria dan anti mikroba. (Ningrum, dkk., 2016).

4). Steroid dan triterpenoid

Steroid merupakan senyawa alam yang memiliki struktur yang terdiri atas 17 atom karbon dengan membentuk struktur dasar 1,2 siklopentanoperhidrofenantren. (Kristianti dkk, 2008 ; Millati, 2016). Senyawa steroid bersifat polar yang disebabkan oleh isoprene-isopren dan rantai panjang hidokarbon yang menyusun steroid. Beberapa senyawa steroid memiliki gugus –OH yang disebut sterol, sehingga sifatnya lebih polar. Terdapat dua sumber steroid dalam setiap makhluk hidup yaitu steroid yang terdapat pada jaringan hewan yang disebut kolesterol dan steroid yang terdapat pada jaringan tumbuhan yang disebut fitosterol. Steroid memiliki beberapa manfaat antara lain mengobati penyakit kelebihan atau kekurangan hormon, radang sendi, alergi, menurunkan kolesterol dan antikarsinogenik. (Nasrudin dkk., 2017).

Triterpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar karena memiliki –OH, yakni gugus alkohol (-OH), aldehid (-COH), dan asam karboksilat (-COOH). Struktur dari senyawa triterpenoid memiliki kerangka karbon yang berasal dari enam satuan isoprene (2-metil-1,3-diena) yang memiliki kerangka karbon lima (C_5) dan diturunkan dari hidrokarbon C_{30} siklik. (Purba, 2007). Menurut Radam dan Purnama Sari (2016), senyawa triterpenoid dapat digunakan sebagai anti bakteri, anti virus, anti kanker, kerusakan hati anti inflamasi, anti diabetes, malaria, penyakit kulit, gangguan menstrusi dan luka gigitan ular.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5). Tanin

Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar dikristalkan. Tanin memiliki beberapa khasiat antara lain antioksidan, anti diare, anti astrigen dan anti bakteri (Malangngi, dkk., 2012)

2.1.5. Efek Farmakologi Labu Kuning (*C. moschata* Durch.)

Senyawa beta-karoten yang terkandung dalam daging labu berpotensi sebagai antioksidan yang sangat baik untuk pencegahan kanker. (Waji dan Sugrani, 2009). Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa kandungan metabolit sekunder pada labu kuning (*C. moschata* Durch.) dapat mengobati beberapa penyakit diantaranya mengobati penyakit ginjal, menyembuhkan radang, migrain, demam, dan mengurangi risiko osteoporosis. (Adlhani, 2014). Menurut Suparni dan Wulandari (2012) labu kuning (*C.moschata* Durch.) juga berpotensi untuk mengatasi keracunan dalam tubuh, membersihkan pencernaan, dan dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Biji labu kuning memiliki efek dapat menurunkan risiko pembentukan batu kalsium oksalat pada ginjal atau biasa disebut batu ginjal (Suphakan *et al.*, 1987). Selain itu biji labu kuning juga dapat berpotensi sebagai antiahelmintik dan hepatoprotektif. (Makni *et al.*, 2008).

2.2. Toksisitas

Toksisitas adalah kemampuan suatu zat yang menimbulkan efek berbahaya terhadap mekanisme biologi pada suatu organisme (Wirasuta dan Niruri, 2006). Efek yang ditimbulkan yakni kerusakan pada bagian yang peka, seperti protein, enzim, asam nukleat, membran sel, organel-organel sel, jaringan, bahkan sampai organ (Ramdhini, 2010). Toksisitas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis dan komposisi toksikan, dosis, sifat senyawa (toksikan),

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

konsentrasi toksikan, frekuensi dan durasi pemaparan terhadap organisme serta bentuk efek yang ditimbulkan (Priyanto, 2009). Pada dasarnya efek farmakologik yang ditimbulkan oleh suatu zat terjadi apabila adanya interaksi antara zat kimia (takson atau zat aktif biologis) dengan reseptor. Interaksi antara zat kimia dengan makhluk hidup dapat diketahui dengan melihat kerja farmakom pada suatu organisme (aspek taksodinamik/farmakodinamik) dan pengaruh organisme terhadap zat aktif (aspek toksokinetik/farmakokinetik) (Wirasuta dan Niruri, 2006).

Uji toksisitas merupakan uji pra-klinik yang dilakukan untuk mengetahui potensi toksik pada suatu senyawa kimia atau bahan alam. Tujuan akhir dari uji toksisitas adalah menilai tingkat keamanan dan efektifitas penggunaan senyawa kimia atau bahan alam sebagai obat suatu penyakit pada manusia. Menurut Wirasuta dan Niruri (2006), uji toksisitas secara etika tidak mungkin langsung dilakukan pada munisia. Oleh karena itu, pengujian dilakukan pada binatang sebagai hewan coba, hewan bersel tunggal atau sel kultur. Data-data hasil uji toksisitas dapat diekstrapolasi pada manusia, sehingga diperoleh batasan-batasan nilai yang dapat diterapkan pada manusia.

Uji toksisitas yang dilakukan, dapat menentukan potensi suatu zat atau senyawa sebagai racun, dapat mengenali kondisi biologis atau lingkungan munculnya sifat toksik dan mengkarakterisasi efek yang ditimbulkan. Uji toksisitas dibagi menjadi dua bagian yaitu uji in vivo dan in vitro. Uji in vivo meliputi uji toksisitas akut, uji subkronik dan uji kronik. Sedangkang uji in vitro meliputi uji mutagenesis “prokariot dan eukariot” dan penyimpangan kromosom yang disebabkan oleh toksikan (Wirasuta dan Niruri, 2006).

Pada uji toksisitas in vivo terdapat beberapa perbedaan mendasar dari uji toksisitas akut, uji toksisitas subkronik dan uji toksisitas kronik yaitu waktu pelaksanaan uji, dosis yang digunakan serta tujuan dilakukannya uji toksisitas tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.3. Perbedaan uji toksisitas akut, uji toksisitas subkronik dan uji toksisitas kronik

Hal	uji toksisitas akut	uji toksisitas subkronik	uji toksisitas subkronik
Waktu	Singkat (24 jam)	< 3 bulan	> 3 bulan
Dosis	Tunggal	Berulang	Berulang
Tujuan	Menentukan efek toksik suatu senyawa	Melihat korelasi antara spectrum efek toksik dengan dosis	Menegaskan takaran tertinggi yang tidak menimbulkan efek toksik pada subjek uji (KETT)

Sumber : Ramdhini (2010)

Pada dasarnya uji toksisitas yang digunakan untuk mengetahui efek potensi toksik pada suatu senyawa adalah uji toksisitas in vivo yakni uji toksisitas akut. Uji toksisitas akut merupakan uji toksisitas yang dilakukan dengan pemberian dosis tunggal terhadap hewan uji yang dalam waktu singkat yaitu 24 jam setelah pemberian dosis (Sugianti, 2007).

Efek toksik suatu senyawa dapat dilihat dengan menentukan dosis letal median (LD_{50} atau LC_{50}) dari mekanisme kerja suatu senyawa dan target organ suatu organisme. LD_{50} atau LC_{50} merupakan dosis atau konsentrasi yang diberikan sekali atau beberapa kali dalam 24 jam pada hewan uji dari suatu zat yang diharapkan dapat mematikan 50% hewan uji. Disebut dosis letal (LD) apabila kematian hewan uji disebabkan oleh respon terhadap zat toksik yang benar-benar masuk ke dalam tubuh organisme uji (sampel diinjeksikan secara oral), sedangkan konsentrasi letal (LC) merupakan kematian hewan uji yang disebabkan oleh respon terhadap konsentrasi zat toksik yang berada di luar tubuh (sampel berada dilingkungan hidup organisme yang kemudian berdifusi secara kontinue ke dalam hewan uji) (Mutiyani, 2013).

Nilai LC_{50} dapat digunakan untuk menetukan tingkat toksisitas dari suatu zat. Suatu zat akan dikatakan toksik apabila pengujian dengan larva *Artemia salina* menunjukkan hasil nilai LC_{50} <1000

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

μg/ml atau LC_{50} <1000 ppm. Tingkat toksisitas tersebut akan memberi makna konsentrasi aman penggunaan suatu zat sebagai obat. Semakin kecil nilai LC_{50} maka semakin toksik suatu zat dan dapat diindikasikan sebagai bahan antikanker begitu dengan sebaliknya semakin besar nilai dari LC_{50} maka semakin aman suatu bahan untuk dimanfaatkan dengan tujuan tertentu (Meyer dkk, 1982).

Adapun tingkat toksisitas suatu bahan dapat dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 2.4. Kategori toksisitas

Kategori	**LC_{50} (µg/ml)**
Sangat toksik	<30
Toksik	30-1000
Tidak toksik	>1000

Sumber : Wagner *et.al* (1993) dalam Subekti (2014)

Untuk menghitung nilai LC_{50} dalam ppm atau dalam μg/ml dilakukan setelah dihitung mortalitasnya, kemudian menentukan nilai LC_{50} melalui analisis probit menggunakan aplikasi spss. Setelah itu membuat grafik persamaan garis lurus hubungan antara mortalitas dengan log konsentrasi menggunkan aplikasi *Microsoft office excel*. Semakin kecil nilai LC_{50} maka semakin besar aktivitas/efek toksiknya (Priyanto, 2009).

Menurut Lu (1995) dalam Ningdyah dkk. (2015) nilai LC_{50} digunakan pada uji jangka pendek karena LC_{50} tidak berfokus pada kerusakan organ tertentu dan spesifik, namun berfokus pada total kematian hewan uji. LC_{50} digunakan untuk menghitung tingkat kematian larva *A. salina* mengingat pencernaanya masih sangat sederhana dan memiliki sensitifitas yang cukup tinggi.

2.3. Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Metode *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui potensi toksik suatu senyawa yang dihasilkan oleh ekstrak tanaman terhadap sel dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menggunakan larva udang *Artemia salina* sebagai bioindikator. Metode ini juga digunakan untuk srining awal untuk aktivitas antikanker senyawa kimia dalam ekstrak tanaman (Lisdawati dkk., 2006).

Penggunaan metode BSLT pada pengujian toksisitas dipilih dengan beberapa alasan : *pertama,* metode BSLT merupakan metode penapisan farmakologi awal yang lebih mudah dan murah, cepat serta tidak membutuhkan suatu spesialisasi tertentu. (Baud dkk., 2014). *Kedua,* metode BSLT telah teruji hasilnya dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengamati toksisitas suatu senyawa. *Ketiga,* metode BSLT sering digunakan dalam tahap awal penapisan senyawa toksik yang terkandung dalam ekstrak (Lisdawati dkk., 2006). Tujuan dalam pengujian ini yaitu untuk mengetahui sifat toksik suatu senyawa alam, Sehingga dapat dijadikan referensi untuk penggunaan senyawa alam tersebut. Sifat toksik dari satu senyawa tersebut dapat dikembangkan sebagai obat anti kanker.

Prosedur penggunaan metode BSLT yaitu dengan menentukan nilai LC_{50} dari aktivitas zat aktif suatu tanaman terhadap larva udang *A. salina* setelah perlakuan 24 jam. Nilai LC_{50} merupakan angka yang menunjukkan konsentrasi suatu bahan penyebab 50% kematian dari hewan uji. (Naidu *et.al*, 2014). Nilai LC_{50} akan menjadi dasar dari penentuan sifat toksik suatu senyawa tanaman. larva *A. salina* telah digunakan oleh Pusat Kanker Purdue, Universitas Purdue Di Lafeyette, Indiana, Amerika Serikat untuk pengujian toksisitas dengan metode BLST pada senyawa aktif tanaman secara umun dan tidak spesifik untuk zat anti kanker. Namun, terdapat hubungan yang signifikan dari sampel yang bersifat toksik pada larva juga mempunyai aktivitas sitotoksik (senyawa yang bersifat toksik untuk menghambat pertumbuhan sel kanker). Berdasarkan hal tersebut, metode BSLT memilki korelasi positif terhadap aktivitas anti tumor maupun anti kanker (Vitalia dkk., 2016). Hasil penelitian yang dilakukan Solis *et.al*, (1993) dalam Nazilah (2018) menunjukkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

adanya korelasi positif antara sitotoksisitas pada sel nasofaring karsinoma dan letalitas *Brine shrimp*. Pada metode BSLT suatu senyawa aktif dapat menghasilkan mortalitas yang tinggi dan sesuai acuan literatur, maka dapat dilakukan uji lanjutan yaitu uji toksisitas subakut, subkronis atau uji toksisitas jangka panjang. Jika tingkat mortilitas pada larva *Artemia salina* tinggi dapat diindikasi bahwa senyawa aktif tersebut merupakan senyawa antikanker, tetapi jika tidak bersifat toksik maka dapat diteliti khasiat lainnya menggunakan hewan uji yang lebih besar dan lebih kompleks sistem organnya dari pada *Artemia salina* (Carballo *et.al.*, 2002; Harli, 2016).

2.4.1. Hewan Uji

Hewan uji yang akan digunakan untuk uji toksisitas metode BSLT adalah larva udang *Artemi salina*. *Artemia salina* (*Brine Shrimp*) merupakan salah satu jenis zooplankton dari Famili Artemiidae. (Hiola dkk, 2014). Di negara-negara lain, *A. salina* memiliki nama lokal yang bermacam-macam : brine shrimp (Inggris), Verme de sale (Italia, Spanyol), brineworm (Belanda), Sofereg (Rusia), bahar el dud (Arab) dan lain-lain. (Penggabean, 1984).

a. Klasifikasi *Artemia salina*

Klasifikasi artemia menurut Linnaeus (1758) dalam Rizaldy (2013)

Kingdom	:	Animalia
Phylum	:	Anthropoda
Subphylum	:	Crustacea
Class	:	Branchiopoda
Order	:	Anostraca
Family	:	Artemiidae
Genera	:	*Artemia*
Species	:	*Artemia salina.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Morfologi *Artemia salina*

1). Telur *Artemia salina*

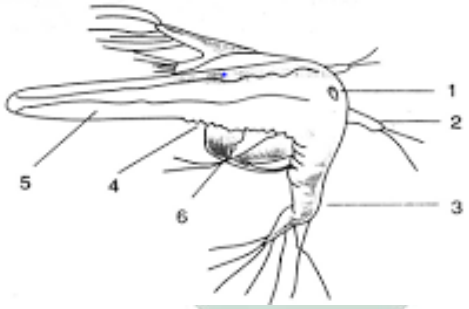
kista (telur) *A. salina* berbentuk bulat penuh dalam keadaan basah dan bulat berlekuk dalam keadaan kering, berwarna coklat dan memiliki cangkang yang kuat. Cangkang pada kista *A. salina* berfungsi untuk melindungi embrio terhadap lingkungan yang kering, benturan keras dan mempermudah untuk mengapung. Cangkang kista *A. salina* terdapat dua bagian yakni bagian dalam (embrionik) dan bagain luar (korion). Diantara kedua bagian tersebut terdapat lapisan yang disebut selaput kutikuler luar. Kista *A. salina* berdiameter 200 – 300 μg dengan bobot kering sekitar 3.65 μg yang terdiri dari 0.75 μg cangkang dan 2.9 μg embrio. (Rizaldy, 2013). Menurut Adi dkk. (2006), menyebutkan bahwa kista tertua Artemia ditemukan di Danau Salt Great oleh perusaan pemboran, berdasarkan metode *carbon dating*, kista tersebut telah berusia sekitar 10.000 tahun. Setelah dilakukan uji penetasan, kista tersebut masih dapat menetas meskipun usianya lebih dari 10.000 tahun.

Gambar 2. 5. Telur *A.salina*
Sumber : Adi dkk., 2006

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2). larva *A. salina*

larva *A. salina* yang baru menetas disebut nauplius atau naupli. Naupli mengalami 15 kali perubahan bentuk dalam pertumbuhannya, Masing-masing perubahan merupakan satu tingkatan yang disebut instar dan pada tiap tahapan perubahan, instar mengalami moulting (ganti kulit). (Pitoyo, 2004). Fase instar 1 (larva pertama) berwarna coklat-oranye karena masih mengandung kuning telur (yolk) dan berukuran 400-500 mikron. Pada fase instar I ini, artemia tidak makan karena mulut dan anusnya belum terbentuk dengan sempurna. Setelah 12 jam, instar I akan berganti kulit menjadi instar II (Adi dkk., 2006). Pada tahap naupli memiliki sepasang antenulla dan sepasang antena, hanya memiliki satu mata (ocellus), dan memiliki sepasang mandibula di belakang antena. (Ningdyah dkk., 2015).



Keterangan :

1. Mata naupli
2. Antennula
3. Antena
4. Calon thoracopoda
5. Saluran pencernaan
6. Mandibula

Gambar 2.6. Anatomi naupli
Sumber : Widuri, 2007

Pada fase instar II, larva sudah mulai memiliki mulut, saluran pencernaan dan anus. Cadangan makanan pada fase ini sudah mulai habis, sehingga larva mulai mencari makanan. Umumnya pakan yang biasa dimakan pada fase ini berupa bakteri, mikro alga dan detritus lainnya. Naupli akan berganti kulit sebanyak 15 kali sampai menjadi artemia dewasa. (Sugiati, 2007).

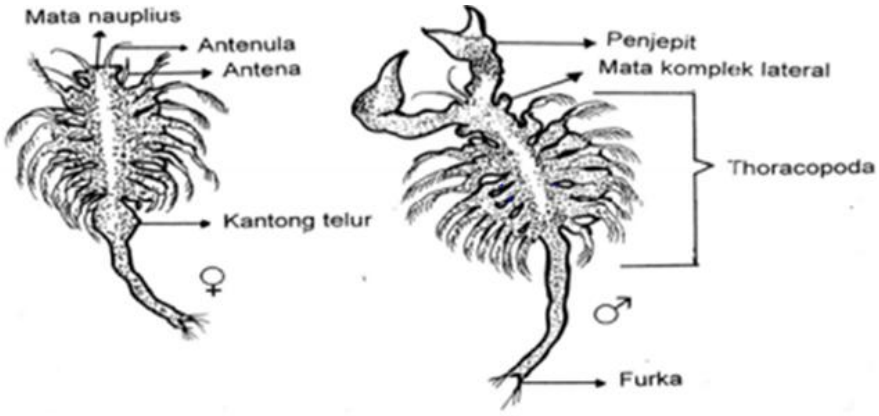
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3). *Artemia salina* dewasa

Setelah fase perkembangan larva, *A. salina* memasuki fase dewasa. *A. salina* dewasa mempunyai ukuran panjang total 8-10 mm untuk artemia jantan dan 10-12 mm untuk artemi betina, memiliki 11 pasang kaki (torakopoda). *A.salina* memiliki sepasang antena. Antena I pada artemia jantan maupun betina tetap saja sebagai sungut yang berfungsi sebagai alat peraba. Pada artemia jantan antena II termodifikasi menjadi alat penjepit yang membesar, berfungsi untuk berpegangan pada betina saat menjelang perkawinan, sedangkan antena II pada artemia betina antena mengalami penyusutan dan berubah menjadi alat peraba. Alat kelamin pada artemia jantan berupa penis yang berada di belakang kaki torakopoda. Sedangkan pada artemia betina terdapat sepasang ovarium di sebelah kanan dan kiri saluran pencernaan. (Sugianti, 2007).

Gambar 2.7. Morfologi *Artemia salina* secara mikroskopis
Sumber : Shaala *et.al*, 2015

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.8. Morfologi *Artemia salina*
Sumber : Widuri, 2007

c. Siklus Hidup *A. salina*

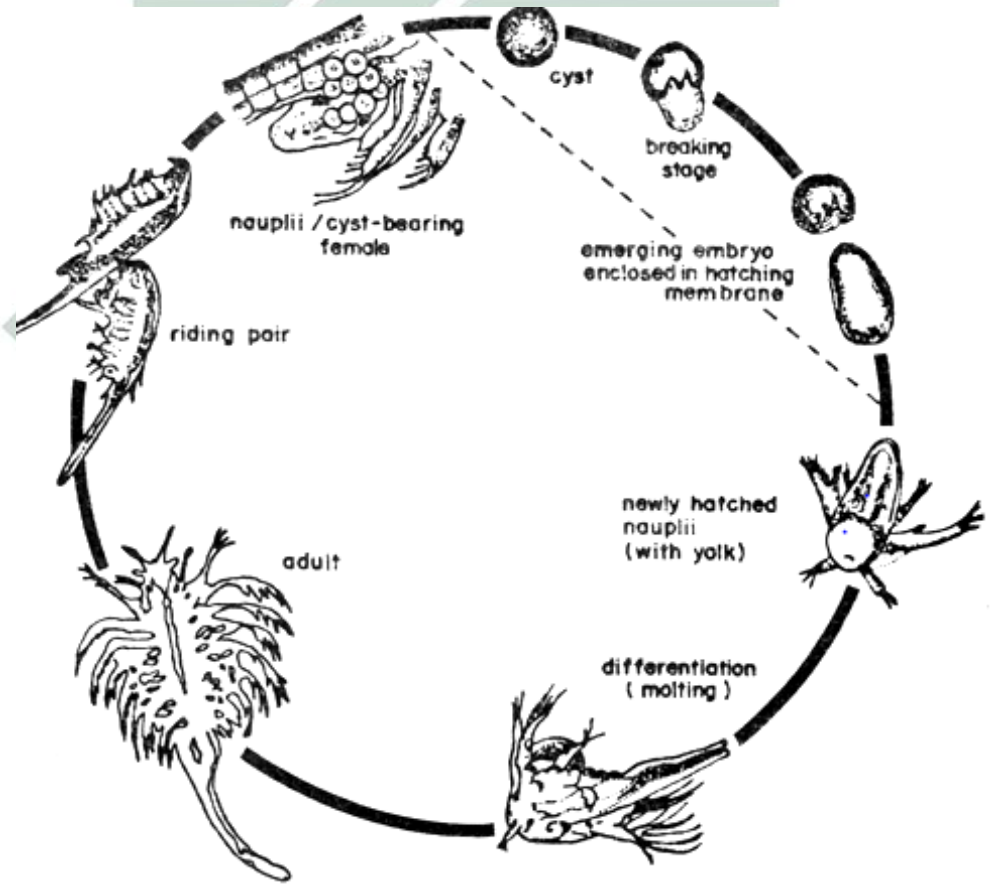
Siklus hidup *A. salina* terdiri dari 3 fase yaitu kista, naupli dan dewasa (Ningdyah dkk., 2015). Fase kista merupakan fase dimana *A.salina* berbentuk telur yang diselimuti cangkang. Setelah 15-20 jam, kista menetas menjadi embrio yang masih menempel pada kulit. Pada fase ini, embrio menyelesaikan perkembangannya dan berubah menjadi naupli yang sudah bisa berenang dengan bebas. Selanjutnya fase perkembangan larva yang biasa disebut instar sampai fase dewasa (Adi dkk., 2006).

Terdapat dua jenis artemia jika ditinjau dari cara berkembang biaknya yaitu biseksual dan parthenogenesis. Perkembang biakan ini terjadi secara masing-masing sesuai dengan jenisnya. Baik pada perkembang biakan biseksual maupun pertenogenesisi, keduanya terjadi secara ovovivipar maupun ovipar. (Mudjiman, 1991; Ramdhini, 2010).

Pada perkembang biakan ovovivipar, larva artemia (nauplius) langsung dikeluarkan dari induknya, sedangkan pada perkembangbiakan ovipar induk artemia akan mengeluarkan telur bercangkang yang disebut *siste* (sista) atau kista (Mudjiman, 1991; Ramdhini, 2010).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

A. salina dewasa memproduksi kista sekitar 50-300 butir. Pembentukan cangkang kista dimulai ketika berada di lingkungan yang kadar oksigennya rendah (euroksibion) oleh karena itu untuk mengatasi kesulitan bernafas pada telur, maka dibentuklah hemoglobin dalam darahnya. Jika kista artemia berada pada lingkungan yang baik maka kista akan menetas menjadi larva yang disebut nauplius. Nauplius akan berkembang menjadi artemia dewasa setelah mengalami 15 kali berubah bentuk sampai 15 kali dalam waktu 8 hari. (Adi dkk., 2006).



Gambar 2.9. Siklus hidup *A.salina*
Sumber : Purnama, 2016

d. Lingkungan hidup *A. salina*

A. salina hidup di perairan dengan kadar garam yang tinggi. Dalam kadar garam yang tinggi, *Artemia salina* dewasa memproduksi kista yakni telur yang diselubungi oleh selubung

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang kuat untuk melindungi embrio dari pengaruh perubahan lingkungan yang merugikan. Kista ini akan mengapung di permukaan perairan karena kadar garam yang tinggi (Penggabean, 1984). *Artemia salina* dewasa memproduksi kista pada kadar garam 150 ppt dan akan menetas saat lingkungan membaik (Rizaldy, 2013). Menurut Hiola dkk (2014) untuk menetaskan telur artemia digunakan air laut dengan salinitas antara 10-30 ppt. *A. salina* mampu hidup dan berkembang dengan baik pada kisaran suhu 25-30 ^{0}C dengan salinitas 30 ppt karena tidak membutuhkan energi yang banyak untuk adaptasi dengan lingkungannya. *A. salina* memakan plankton, detritus dan butiran halus dalam air yang masuk ke dalam mulutnya (Penggabean, 1984).

2.4.2. Alasan Penggunaan Hewan uji

Penggunaan *Artemia salina* sebagai hewan uji dalam metode BSLT memiliki beberapa alasan, *pertama*, *A. salina* memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan dan kontaminasi bahan kimia yang ada di lingkungan (Ningdyah dkk., 2015).

Kedua, menurut Solis *et.al* (1993) penggunaan artemia sebagai hewan uji dikarenakan artemia memiliki kesamaan tanggapan dengan mamalia. Kesamaan yang dimiliki berupa tipe DNA-*dependent* RNA *polymerase* sama dengan yang terdapat pada mamalia dan juga artemia memiliki *oubaine-sensitive* Na^{+} dan K^{+} *dependent* TPA*ase.*

Kematian sel pada makhluk hidup dapat dirunut dari pembentukan protein. DNA-*dependent* RNA *polymerase* adalah suatu proses dimana transkripsi RNA oleh RNA *polymerase* akan diarahkan oleh DNA. Apabila RNA *polymerase* dihambat, maka DNA tidak dapat mensintesis RNA sehingga RNA tidak terbentuk hal inilah yang akan menghambat sistesis protein selanjutnya akan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengakibatkan metabolisme sel akan terganggu sehingga sel mengalami kematian (Mutiyani, 2013).

Selain memiliki DNA-*dependent* RNA *polymerase Artemia salina* juga memiliki *oubaine-sensitive* Na^+ dan K^+ *dependent* TPA*ase.* Na^+ dan K^+ *dependent* TPA*ase* merupakan enzim yang menghidrolisis ATP menjadi ADP dan menggunakan energi untuk memasukkan $2K^+$ ke dalam sel dan mengeluarkan $3NA^+$ dari sel Kegunaan dari *oubaine* adalah menghibisi ion Na^+ dan K^+ dan berperan dalan proliferasi sel. Jika senyawa toksik mempengaruhi *oubaine* maka dapat menyebabkan proliferasi sel terganggu dan menyebabkan kematian sel pada organisme (Mutiyani, 2013).

Ketiga, A. salina umum digunakan sebagai hewan uji untuk pengujian toksisitas karena memiliki keuntungan antara lain kesederhanaan dalam pelaksanaannya, memerlukan waktu yang relatif singkat, dan dalam konsentrasi yang rendah sudah dapat menimbulkan aktivitas biologis (Sugianti, 2007).

A.salina memiliki fisiologi yang mirip dengan manusia, seperti, sistem syaraf pusat, sistem vascular dan sistem digestivus (Haden, 2003; Hanifah, 2015). *A.salina* juga memiliki kulit yang tipis dan berpori besar sehingga senyawa aktif lebih mudah masuk ke dalam tubuh. Kematian *A.salina* akibat zat toksik dati suatu senyawa aktif dianalogikan sebagai kematian sel pada organisme (Fenton, 2001; Hanifah, 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 RANCANGAN PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian eksperimental laboratorik meggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan konsentrasi dan 3 kali ulangan untuk tiap-tiap ekstrak. Penentuan nilai LC_{50} dilakukan dengan uji toksisitas ekstrak daging, dan biji, labu kuning (*C. moschata* Durch.) terhadap larva udang *A.salina* pada konsentrasi 0 ppm (kontrol), 10 ppm, 20 ppm, 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, dan 2000 ppm. Konsentrasi yang digunakan ditentukan berdasarkan *range* tingkat toksisitas suatu bahan.

3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari - April 2019 di Laboratorium Kimia Organik Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

3.3 BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

3.3.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu labu kuning (*C. moschata* Durch.) yang diperoleh dari pasar tradisional Wonokromo Surabaya. Bahan pembuatan ekstrak yaitu daging dan biji labu kuning serta metanol 96%. Bahan untuk uji fitokimia yaitu klorofom, H_2SO_4, aquades, HCl 2M, dan $FeCl_3$. Bahan uji toksisitas dengan metode BSLT antara lain larva udang *Artemia salina* dengan konsentasi 10 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, dan air laut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : pisau, neraca analitik, gelas ukur ukur, erlenmeyer, corong, kertas saring, ayakan 60 mesh, gelas beaker, spatula, pengaduk kaca, gelas arloji, *rotary evaporator*, lup, botol vial (botol kaca), salinometer (alat untuk mengukur salinitas), dan bak penetasan kista *A. salina*.

3.4 VARIABEL PENELITIAN

Menindaklanjuti masalah penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat ditentukan variabel-variabel penelitiannya sebagai berikut :

3.4.1 Variabel independent atau variabel bebas :

a. Senyawa metabolit sekunder daging labu kuning (*C. moschata* Durch.).

b. Senyawa metabolit sekunder biji labu kuning (*C. moschata* Durch.).

3.4.2 Variabel dependent atau variabel terikat :

a. Efek sitotoksik Senyawa metabolit sekunder daging labu kuning (*C.moschata* Durch.) terhadap larva udang *A. salina.*

b. Efek sitotoksik Senyawa metabolit sekunder biji labu kuning (*C.moschata* Durch.) terhadap larva udang *A. salina.*

3.5 PROSEDUR PENELITIAN

3.5.1 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati gejala klinis ketoksikan suatu senyawa setelah pemberian berbagai konsentrasi selama 24 jam yakni dengan menghitung angka mortalitas larva udang *A. salina.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.2 Cara Kerja

a. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi untuk memastikan spesies labu kuning (*C. moschata* Durch.).

b. Preparasi Sampel

Langkah awal pada penelitian ini adalah preparasi sampel yaitu dengan cara memisahkan daging dan biji labu kuning. Kemudian daging labu kuning dipotong menjadi lebih kecil karena untuk memudahkan dalam tahap pengeringan. Langkah selanjutnya yaitu menghilangkan kadar air dengan cara dioven dalam suhu 75 ^{o}C selama 48 jam. Proses pengeringan sampel dilakukan degan tujuan untuk mencegah kerja enzim di dalamnya. Penggunaan suhu 75^{0}C pada proses pengovenan mengacu pada penelitian Yuliantiningsih dan Bambang (2016) yakni pengeringan pada suhu antara 65 ^{0}C sampai 80 ^{0}C mampu menghalangkan kadar air, mengurangi kerja enzim dan mengurangi risiko kerusakan pada senyawa yang terkandunga dalam suatu bahan alam.

Gambar 3.1. Preparasi awal
Sumber : Dokumentasi pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

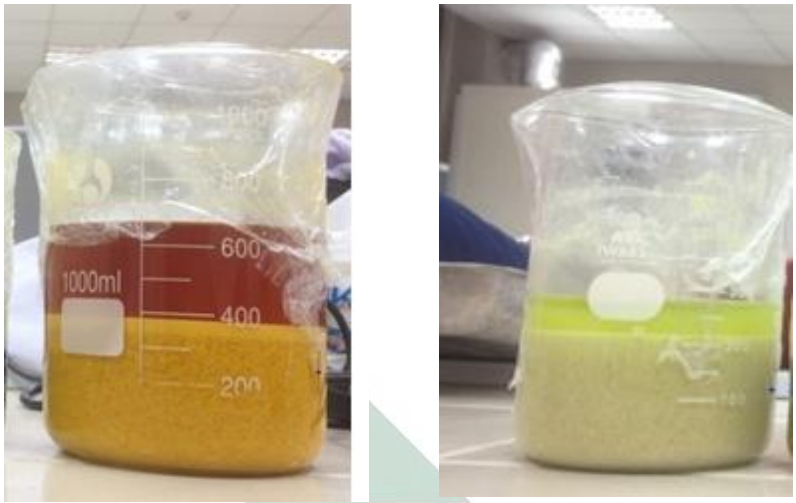
Setelah kadar air benar-benar hilang pada daging buah dan biji selama proses pengeringan sampel akan menjadi simplisia. Kemudian simplisia dihaluskan dengan cara diblender hingga benar-benar halus.

c. Pembuatan Ekstrak

Setelah dilakukan preparasi sampel maka dilakukan pembuatan ekstrak dengan cara maserasi. Pemilihan meserasi sebagai metode ekstraksi karena metode maserasi memiliki kelebihan yakni prosesnya sangat menguntungkan untuk mengisolasi bahan alam sehingga mengurangi risiko kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan panas (termolabil) pada sampel, selain itu metode ini murah dan mudah dilakukan. Adapun kekurangan dari metode maserasi yaitu pelarut yang digunakan banyak dan membutuhkan waktu yang lama. (Mukhriani, 2014). Prinsip dasar maserasi yaitu adanya kontak pelarut dengan sampel sehingga senyawa metabolit sekunder pada sampel akan terlarut pada pelarut. (Latifah, 2015).

Langkah awal yang dilakukan adalah pemilihan larutan, dimana larutan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metanol 96%. Pemilihan metanol 96% sebagai pelarut dikarenakan metanol adalah pelarut yang umum digunakan untuk mengisolasi komponen senyawa metabolit sekunder. (Nafiah, 2018). Menurut Bariyyah dkk. (2013), alasan lain penggunaan pelarut metanol karena lebih efisien untuk penetasi ke dalam dinding sel tumbuhan sehingga dapat menghasilkan metabolit sekunder lebih banyak. Perbandingan Pelarut yang digunakan yaitu 1:2 untuk daging, 1:4 untuk biji. Maserasi di lakukan selama 48 jam. Setelah itu dilakukan penyaringan dan didapatkan residu dan filtrat. Residu yang ada diremaserasi selama 24 jam.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



(a) (b)

Gambar 3.2. Proses maserasi (a) daging labu kuning (b) biji labu kuning
Sumber : Dokumentasi pribadi

d. Evaporasi

Setelah dilakukan maserasi maka selanjutnya dilakukan evaporasi untuk memisahkan pelarut dari sampel hingga didapatkan ekstrak. Evaporasi dilakukan dengan suhu 45° C hingga ekstrak dan pelarut benar-benar terpisah dan menghasilkan ekstrak.

Gambar 3.3. Proses evaporasi
Sumber : Dokumentasi pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(a) (b)

Gambar 3.4. hasil maserasi (a) daging labu kuning, (b) biji labu kuning
Sumber : Dokumentasi pribadi

e. Uji Fitokimia

1). Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menimbang 0,5 gram ekstrak dan dimasukan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan pelarut yaitu metanol secukupnya, setelah ditambahkan metanol maka ditambahkan 3-5 $FeCl_3$ dan diamati perubahan warnanya. Jika hasil akhir berubah menjadi hijau, merah, ungu, biru dan kehitaman maka ekstrak positif mengandung flavonoid (Khotimah, 2016).

2). Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara sampel sebanyak 0,5 gram di tambahkan aquades sebanyak 10 ml. Jika terdapat buih yang stabil maka sampel positif mengandung saponin (Sangi, dkk., 2008).

3). Uji wagner

Pada uji wagner, sampel di tambahkan HCl 2M sebanyak 10 ml kenudian dipanaskan selama 5 menit. Setelah dipanaskan kemudian di dinginkan hingga suhu ruang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Setelah dingin maka dilakukan penyaringan dan menghasilkan filtrat lalu ditambahkan HCl 2M sebanyak 5 ml dan ditambahkan 3-5 reagen wagner (Yodium-Kalium iodida). Jika terdapat endapan pada uji ini maka ekstrak mengandung senyawa alkonoid (Abdillah dkk., 2017).

4). Uji Salkowski

Uji salkowski dilakukan unruk mengetahui adanya sterol dan triterpenoid. Langkah awal pada uji ini adalah penimbangan sampel sebanyak 0,5 gram yang akan diujikan pada uji ini. Setelah penimbangan sampel dimasukan dalam tabung reaksi dan ditambahkan klorofom sebanyak 1 ml kemudian dihomogenkan dan disaring. Setelah didapatkan filtrat maka filtrat ditambahkan 3-5 tetes H_2SO_4 setelah itu diamati jika positif sterol maka warna berubah menjadi merah sedangkan positif triterpenoid berwarna kuning keemasan (Atun, 2014).

5). Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan melarutkan 0,5 gram ekstrak pada pelarut, kemudian ditambahkan 1 ml larutan $FeCl_3$ setelah itu diamati. Jika terbentuk warna biru tua, biru kehitaman atau hitam kehijauan maka hasil menunjukkan positif mengandung senyawa polifenol dan tanin (Jones dan Kinghorn, 2006; Simaremere, 2014).

f. Pembuatan Larutan Stok

Larutan stok 1000 ppm yang akan digunakan untuk uji toksisitas dibuat dengan cara melarutkan 0,01 g ekstrak pada 10 ml air laut (air laut yang digunakan untuk aklimatisasi penetasan telur *A. salina*) dan larutan stok 2000 ppm dibuat dengan cara melarutkan 0,02 g ekstrak pada 10 ml air laut kemudian dibuat seri konsentrasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perhitungan seri konsentrasi

Kontrol = tanpa penambahan ekstrak

10 ppm = 0.1 ml larutan stok 1000 ppm dilarutkan dalam 10 ml air laut

20 ppm = 0.2 ml larutan stok 1000 ppm dilarutkan dalam 10 ml air laut

100 ppm = 1 ml larutan stok 1000 ppm dilarutkan dalam 10 ml air laut

500 ppm = 5 ml larutan stok 1000 ppm dilarutkan dalam 10 ml air laut

1000 ppm = 10 ml larutan stok 1000 ppm

1500 ppm = 7.5 ml larutan stok 2000 ppm dilarutkan dalam 10 ml air laut

2000 ppm = 10 ml larutan stok 2000 ppm

g. Penyiapan larva udang *Artemia salina*

Penyiapan larva udang *A. salina* diawali dengan penetasan kista *A. salina*. Sebelum penetasan kista *A. salina* dilakukan pengukuran salinitas air laut menggunakan alat salinomater dengan hasil sebesar 3,3% yang dikonversikan menghasilkan nilai 33ppt. Hasil ini sesuai dengan penelitian Gusrina (2010) dalam Hiola dkk. (2014) yang menyatakan kista *A. salina* dapat ditetaskan pada media yang mempunyai salinitas 5-35 ppt. selanjutnya kista *A. salina* ditetaskan dalam bak penetasan dengan merendam 1 g kista dalam 1 L air laut dan diaerasi konstan selama 48 jam. Setelah 48 jam, kista menetas menjadi instar II yang aktif bergerak dan siap digunakan sebagai hewan uji.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 3.5. Proses penetasan telur *Artemia salina*
Sumber : Dokumentasi pribadi

h. Uji toksisitas

Pengujian sampel dilakukan dengan memasukkan masing-masing sampel ke dalam botol vial, kemudian sampel dihomogenkan menggunkan *vortex* selama 1 menit, selanjutnya 10 ekor larva udang *Artemia salina* berumur 48 jam dimasukkan ke dalam masing-masing konsentrasi. Percobaan ini dilakukan replikasi sebanyak tiga kali (triplo) yang dihitung menggunakan rumus federer yaitu : $(t - 1)(r - 1) \geq 15$ dimana t adalah perlakuan atau jumlah konsentrasi yang diujikan dan r adalah replikasi (Muntaha dkk., 2015). Perhitungan replikasinya adalah sebagai berikut :

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$
$$(8 - 1)(r - 1) \geq 15$$
$$7(r - 1) \geq 15$$
$$7r - 7 \geq 15$$
$$7r \geq 21$$
$$r \geq 3$$

Replikasi pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh keakuratan data dan mengurangi kesalahan dalam penelitian (Muaja, 2013), sehingga tiap konsentrasi terdapat tiga botol vial. Jumlah total larva *A. salina* yang digunakan adalah 240 ekor. Setelah 24 jam perlakuan, larva udang *Artemia salina* diamati

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menggunakan lup. Pengamatan kematian larva dilihat dari pergerakan larva selama beberapa detik dan larva yang mati akan mengendap di dasar botol vial. Jika tidak ada pergerakan pada larva tersebut, maka dihitung kematian pada tiap-tiap konsentrasi menggunakan rumus :

$$\% \text{ Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah larva mati}}{\text{Jumlah larva uji}} \text{ x } 100\ \%$$

(Tampungan *et.al*, 2011).

3.6 ANALISIS DATA

Penentuan nilai LC_{50} dalam ppm atau dalam μg/ml dilakukan setelah dihitung mortalitasnya, kemudian menentukan nilai LC_{50} melalui analisis probit menggunakan aplikasi spss. Setelah itu membuat grafik persamaan garis lurus hubungan antara mortalitas dengan log konsentrasi menggunakan aplikasi *Microsoft office excel*. Setelah menentukan nilai LC_{50} menggunakan analisis probit, nilai LC_{50} dari ekstrak daging labu (*C. moschata* Durch.) dan ekstrak biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) dibandingkan secara deskriptif.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

4.1.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman yang telah dilakukan di Balai Konservasi Tanaman Kebun Raya Purwodadi – LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) menyatakan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu kuning dengan nama spesies *Cucurbita moschata* (Duch.) Poir. (lampiran 1).

4.1.2 Uji Fitokimia

Uji fitokimia merupakan uji kualitatif yang dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bahan alam. Senyawa metabolit sekunder dihasilkan dari reaksi sekunder metabolit primer. Harborne (1987) dalam Ergina dkk. (2014) menyatakan senyawa metabolit sekunder yang umum ditemukan pada tanaman antara lain flavonoid, alkaloid, saponin, sterol, triterpenoid dan tannin. Adapun macam uji fitokimia dilakukan pada penelitian ini ada 5 macam yaitu : uji flavonoid, uji saponin, uji wagner (untuk mengetahui adanya alkaloid), uji salkowski (untuk mengetahui adanya sterol dan triterpenoid) dan uji tannin. Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan terdapat beberapa perbedaan jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam masing-masing sampel. Sampel dari ekstrak daging labu kuning positif mengandung flavonoid, saponin dan triterpenoid.Sedangkan sampel ekstrak biji labu kuning positif mengandung flavonoid, saponin dan tanin.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berikut adalah data hasil uji fitokimia yang disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil uji fitokimia ekstrak danging dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.)

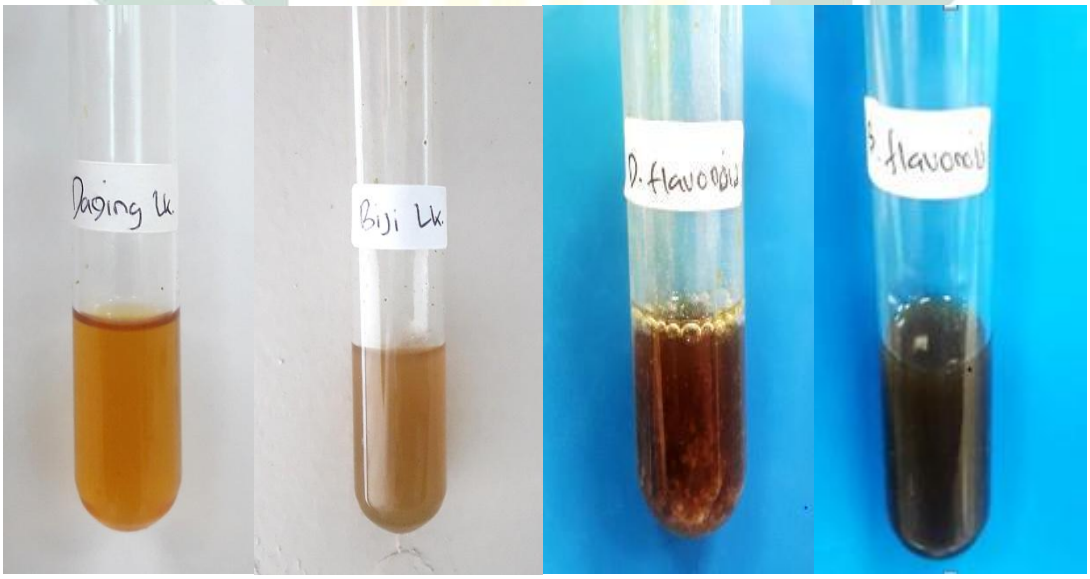
Keterangan :

(+) = Mengandung golongan senyawa metabolit sekunder

(-) = Tidak mengandung golongan senyawa metabolit sekunder

a. Uji favonoid

Uji flavonoid yang dilakukan pada ekstrak daging dan biji labu kuning yakni dengan melarutkan ekstrak dengan pelarut metanol kemudian ditambahkan 3-5 tetes $feCl_3$, selanjutnya diamati perubahan warnanya. Dari kedua sampel menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi hijau kehitaman.



(a) (b) (c) (d)

Gambar. 4.1. Hasil uji flavonoid
(a) ekstrak daging labu kuning sebelum uji
(b) ekstrak biji labu kuning sebelum uji
(c) ekstrak daging labu kuning sesudah uji
(d) ekstrak biji labu kuning sesudah uji
Sumber: dokumentasi pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Uji saponin

Uji saponin yang dilakukan pada ekstrak daging dan biji labu kuning yakni dengan melarutkan ekstrak dengan 10 ml aquades, kemudian dikocok secara perlahan, jika setelah pengocokkan terdapat buih pada permukaan dengan durasi busa lebih dari 5 menit, maka sampel positif mengandung saponin. Dari kedua sampel menunjukkan hasil positif dengan adanya buih dipermukaan yang tidak hilang dengan durasi lebih dari 5 menit.

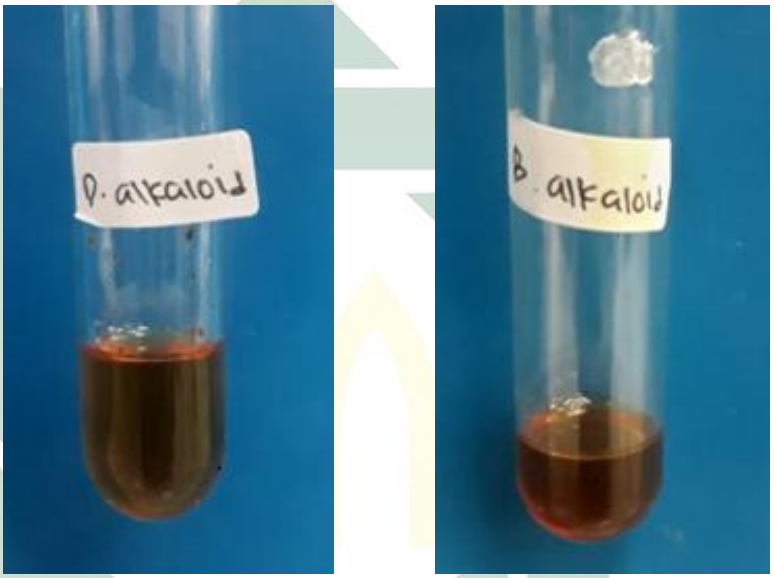
Gambar 4.2.Hasil uji saponin pada ekstrak daging labu kuning yang menghasilkan buih pada permukaan (a)
Sumber: dokumentasi pribadi

Gambar 4.3. Hasil uji saponin pada ekstrak biji labu kuning yang menghasilkan buih pada permukaan (b)
Sumber: dokumentasi pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Uji wagner

Uji wagner dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan alkaloid pada pada ekstrak daging dan biji labu kuning yakni dengan menambahkan ekstrak dengan HCl dan larutan wagner. Jika terdapat endapan setelah penambahan bahan tersebut, maka ekstrak positip mengandung alkaloid. Dari kedua sampel menunjukkan hasil negatif dengan tidak adanya endapan yang terbentuk.



(a) (b)

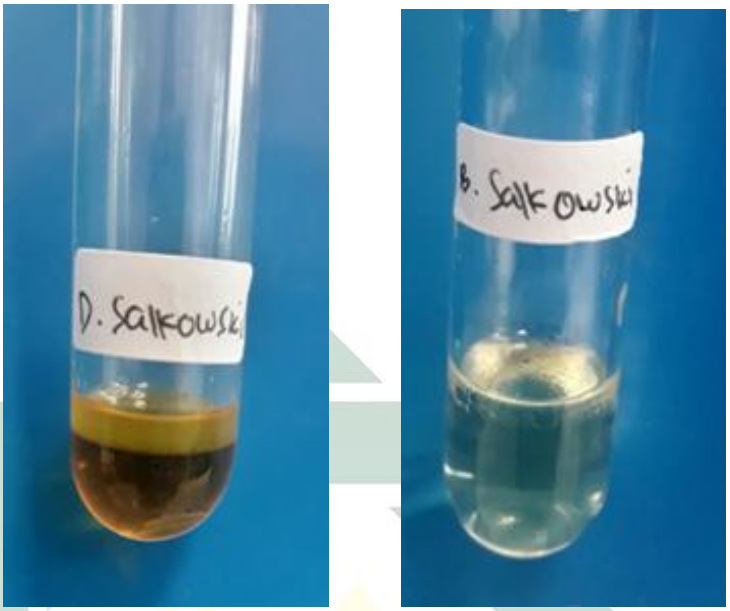
Gambar. 4.4. Hasil uji wagner (a) ekstrak daging labu kuning (b) ekstrak biji labu kuning
Sumber: dokumentasi pribadi

d. Uji salkowski

Uji salkowski dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan strerol atau triterpenoid pada pada ekstrak daging dan biji labu kuning yakni dengan melarutkan esktrak menggunakan kloroform, kemudian dihomogenkan dan disaring. Selanjutnya filtrate yang didapat ditambahkan 3-5 tetes H_2SO_4. Jika hasil pengamatan menunjukkan warna merah maka esktrak positif mengandung strerol, sedangkan jika berwarna kuning keemasan maka ekstrak positif mengandung triterpenoid. Dari kedua sampel menunjukkan hasil positif triterpenoid pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ekstrak daging labu kuning, sedangkan pada biji labu kuning menunjukkan hasil negatif.



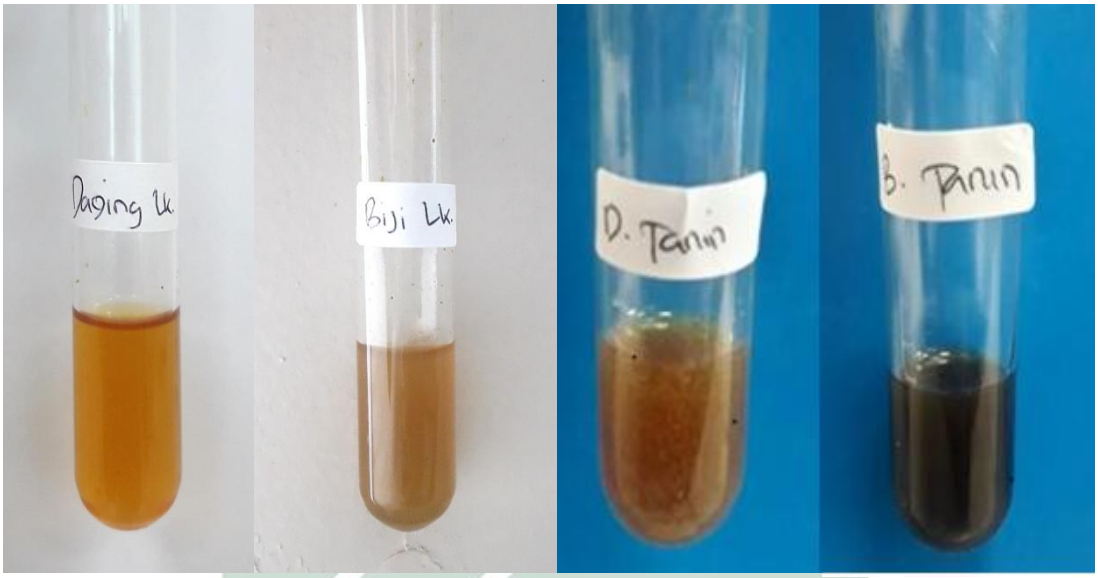
(a) (b)

Gambar. 4.5. Hasil uji salkowski (a) ekstrak daging labu kuning (b) ekstrak biji labu kuning.
Sumber: dokumentasi pribadi

e. Uji tanin

Uji flavonoid yang dilakukan pada ekstrak daging dan biji labu kuning yakni dengan melarutkan ekstrak dengan pelarut metanol kemudian ditambahkan 1 ml $feCl_3$, selanjutya diamati perubahan warnanya. Jika di dalam sampel terdapat tanin maka akan terjadi perubahan warna menjadi biru tua, biru kehitaman atau hijau kehitaman. Dari kedua sampel menunjukkan hasil negatif pada daging labu kuning, sedangkan pada biji labu kuning positif mengandung tanin.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



(a) (b) (c) (d)

Gambar. 4.6. Hasil uji tanin
(a) ekstrak daging labu kuning sebelum uji
(b) ekstrak biji labu kuning sebelum uji
(c) ekstrak daging labu kuning sesudah uji
(d) ekstrak biji labu kuning sesudah uji
Sumber: dokumentasi pribadi

4.1.3 Uji Toksisitas

Uji toksisitas dilakukan untuk mengetahui potensi toksisitas atau tingkat toksisitas dari ekstrak daging labu kuning (*C. moschata* Durch.) dan biji labu kuning (*C.moschata* Durch.). Hasil ini berupa data yang dianalisis dengan analisis probit untuk mengetahui nilai LC_{50} masing-masing ekstrak. Berikut adalah data hasil uji toksisitas yang akan disajikan pada Tabel 4.2 dan tabel 4.3 serta grafik 4.4

Tabel 4.2. Hasil uji toksisitas ekstrak daging labu kuning (*C. moschata* Durch.)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.7. Grafik regresi linier ekstrak daging labu kuning (*C. moschata* Durch.) terhadap nilai probit
Sumber: dokumentasi pribadi

Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa nilai persamaan regresi linier yang dihasilkan memiliki koefisien korelasi yang baik yaitu mendekati 1 (R^2 = 0.751). Nilai R^2 menggambarkan linieritas log konsentrasi terhadap mortalitas larva *A. salina.*

Tabel 4.3. Hasil uji toksisitas ekstrak biji labu kuning (*C. moschata* Durch.)

Gambar 4.8. Grafik regresi linier ekstrak biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) terhadap nilai probit
Sumber: dokumentasi pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa nilai persamaan regresi linier yang dihasilkan memiliki koefisien korelasi yang baik yaitu mendekati 1 (R^2 = 0.866). Nilai R^2 menggambarkan linieritas log konsentrasi terhadap mortalitas larva *A. salina.*

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Uji Fitokimia

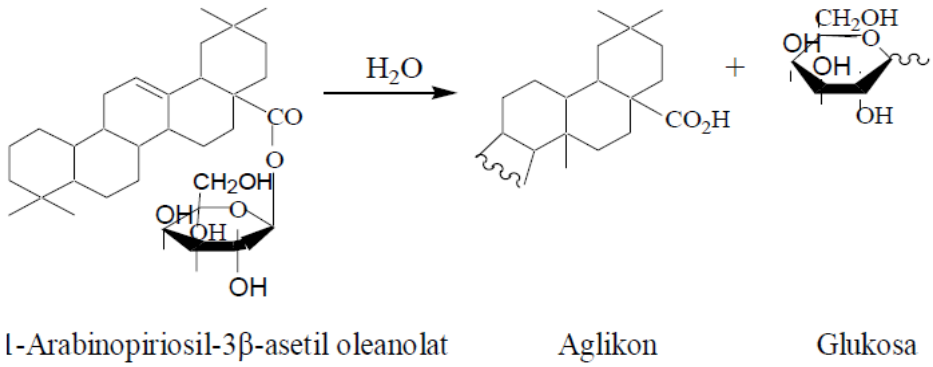
a. Uji Flavonoid

Uji fitokimia pertama yang dilakukan adalah uji flavonoid. Berdasarkan hasil penelitian, kedua sampel positif mengandung flavonoid yang diketahui dengan terbentuknya warna hijau kehitaman. Penggunaan pereaksi $feCl_3$ dalam uji ini akan menunjukkan adanya gugus fenol. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang termasuk dalam golongan senyawa fenol yang memiliki banyak gugus –OH. Perubahan warna menjadi hijau kehitaman disebabkan reaksi dari $feCl_3$ dengan gugus fenol. Gugus fenol yang terdapat pada ekstrak akan bereaksi membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Abdillah dkk., 2017).

b. Uji Saponin

Uji fitokimia berikutnya adalah uji saponin. Berdasarkan hasil penelitian, kedua sampel positif mengandung saponin yang diketahui dengan terbentuknya buih yang stabil pada kedua permukaan sampel dengan durasi lebih dari 5 menit. Pada dasarnya saponin memiliki gugus glikosil yang berfungsi sebagi gugus polar, sedangkan gugus nonpolarnya adalah berupa steroid dan triterpenoid. Menurut Sangi dkk (2008), dalam suatu senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan, sehingga apabila dikocok dengan aquades maka akan membentuk misel. Struktur misel gugus polar akan menghadap ke dalam, sedangkan gugus nonpolar akan menghadap ke luar sehingga akan tampak seperti buih di permukaan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.9. Persamaan reaksi saponin
Sumber : Setiabudi dan Tukiran, 2017

c. Uji Wagner

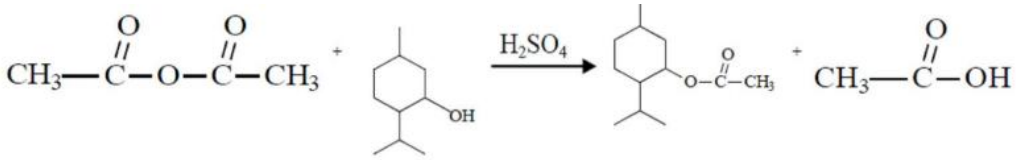
Uji fitokimia selanjutnya adalah uji wagner. Berdasarkan hasil penelitian, kedua sampel negatif mengandung alkaloid yang diketahui dengan tidak terbentuknya endapan pada tabung reaksi. Dalam penelitian Adhlani (2013), daging labu kuning positif mengandung alkaloid dan pada penelitian Patel (2013), biji labu kuning positif mengandung alkaloid . Hasil negatif dari penelitian ini diperkirakan karena jumlah senyawa alkaloid yang terkandung dalam sampel terlalu sedikit sehingga tidak dapat terdeteksi saat dilakukan uji wagner. Selain itu, menurut Artini dkk. (2013). Perbedaan kondisi lingkungan tempat tumbuh dapat menyebabkan perbedaan kandungan dan jumlah metabolit sekunder, sehingga terdapat perbedaan hasil uji dengan peneliti yang sebelumnya.

d. Uji Salkowski

Uji fitokimia selanjutnya adalah uji salkowski. Uji salkowski bertujuan untuk mengetahui adanya sterol atau triterpenoid pada sampel. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak daging labu kuning positif mengandung senyawa triterpenoid yang ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi kuning keemasan. Sedangkan pada ekstrak biji labu kuning tidak mengandung steroid maupun triterpenoid. Perubahan warna yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

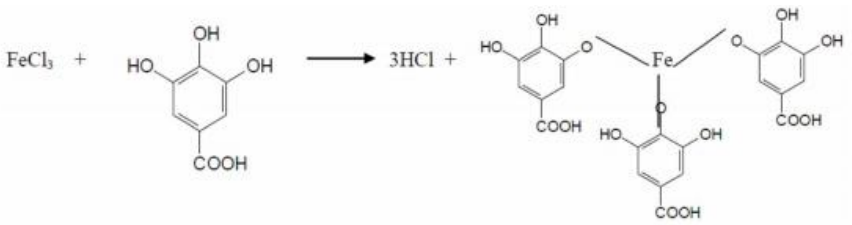
terjadi diakibatkan adanya reaksi oksidasi senyawa golongan steroid atau triterpenoid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi. Pada proses pembentukan ikatan rangkap juga disertai dengan pelepasan hydrogen sehingga akan memunculkan warna kecoklatan. (Abdillah dkk., 2017).



Gambar 4.10. Reaksi triterpenoid (Simaremare, 2014).

e. Uji Tanin

Uji fitokimia terakhir adalah uji tanin. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak daging labu kuning negatif mengandung senyawa tanin, sedangkan ekstrak biji labu kuning positif mengandung tanin yang ditunjukkan dengan perubahan warna sampel menjadi hijau kehitaman. Pada dasarnya, senyawa tanin memiliki dua golongan, yakni golongan tanin hidrolisis yang akan menghasilkan warna biru kehitaman, dan golongan tanin kondensasi yang akan menghasilkan warna hijau kehitaman. Pereaksi $FeCl_3$ umumnya digunakan untuk mengidentifikasi senyawa fenol. $FeCl_3$ yang ditambahkan pada sampel akan bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada dalam tanin. (Sangi, dkk., 2008). Menurut Halimah (2010) dalam Khotimah (2016), menyatakan bahwa tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion fe^{3+} setelah ditambahkan pereaksi $FeCl_3$ sehingga terbentuk warna biru tua (biru tinta) atau hijau kehitaman.



Gambar 4.11. reaksi polifenol/tanin (Simaremare, 2014)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.2 Uji Toksisitas

Toksisitas adalah kemampuan suatu zat yang menimbulkan efek berbahaya terhadap mekanisme biologi pada organisme. Uji toksisitas merupakan uji pra-klinik yang dilakukan untuk mengetahui potensi toksik pada suatu senyawa kimia atau bahan alam (Wirasuta dan Niruri, 2006). Berdasarkan hasil pengujian, pemberian ekstrak pada tingkat konsentrasi yang tinggi dapat membunuh larva udang *A.salina*. Dalam penelitian Ningdyah dkk. (2015) melaporkan adanya korelasi antara tingkat konsentrasi dengan tingkat kematian larva. Tingkat kematian larva berbading lurus dengan tingkat konsentrasi ekstrak yang diberikan. Presentase total kematian larva ditunjukkan pada tabel 4.2 dan 4.3. Pada tabel 4.2 ekstrak yang diberikan adalah daging labu kuning, dari tabel tersebut dapat diketahui respon kematian larva lebih cepat terjadi pada konsentrasi 1000 ppm dengan presentase 66.67% dan terus meningkat hingga konsentrasi 2000 ppm dimana presentase kematian larva mencapai 96.67%. Sedangkan pada tabel 4,3 ekstrak yang diberikan adalah biji labu kuning, dari tabel tersebut diketahui respon kematian larva lebih cepat terjadi pada konsentrasi 500 ppm dengan presentase 60%.

Penilaian toksisitas suatu bahan dilihat dari tingkat mortalitas larva *A.salina*. Tingkat mortalitas dinilai dari nilai LC_{50} yang diperoleh setelah 24 jam pemaparan suatu senyawa uji. Nilai LC_{50} merupakan konsentrasi dimana senyawa alam dapat menyebabkan kematian 50% hewan uji. Nilai LC_{50} memberikan informasi tentang tingkat toksik suatu zat. Suatu zat akan dikatakan toksik apabila pengujian dengan larva *A. salina* menunjukkan hasil nilai LC_{50}<1000 μg/ml atau LC_{50}<1000 ppm. Hasil analisis probit menunjukkan nilai LC_{50} dari ekstrak daging labu kuning adalah 828,728 ppm sedangkan nilai LC_{50} dari ekstrak biji labu kuning sebesar 495,088 ppm. Sesuai dengan range tingkat toksisitas bahan, kedua hasil tersebut menyatakan bahwa daging labu kuning dan biji labu kuning

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

termasuk dalam kategori toksik, namun tidak memiliki potensi anti kanker. Senyawa murni dianggap memiliki aktivitas biologis anti kanker apabila nilai LC_{50}<200 µg/mL dan jika nilai LC_{50}<1000 µg/mL ekstrak dianggap memiliki aktivitas biologi (Meyer, 1982; Rizqillah, 2013). Kedua nilai LC_{50} tersebut termasuk dalam kategori toksik terhadap larva *Artemia salina* dan nilai LC_{50} dari kedua ekstra tidak ada perbedaan yang signifikan. Sesuai dengan hasil uji toksisitas yang diperoleh, ekstrak daging labu kuning dan ekstrak biji labu kuning efektif digunakan sebagai bahan obat suatu penyakit karena memiliki senyawa metabolit sekunder dengan nilai LC_{50}<1000 µg/mL ekstrak dianggap memiliki aktivitas biologi.

Pada penelitian ini diperoleh data larva *A. salina* mulai mengalami kematian pada tingkat konsentrasi 500 ppm. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi ekstrak yang diberikan sehingga kandungan senyawa aktif yang berdifusi ke dalam tubuh larva *A. salina* lebih banyak, kemudian akan mengganggu fisiologis tubuh larva *A. salina*, selanjutnya larva *A.salina* mengalami kematian.

Menurut Muaja dkk. (2013) adanya senyawa fenolik yakni flavonoid dan tanin dalam ekstak dapat menyebabkan kematian larva *A. salina*. Terdapat tiga mekanisme kematian larva *A. salina* berkaitan dengan fungsi dari senyawa fenolik yakni *pertama* menghambat daya makan larva *A.salina* (antifedant). *Kedua*, senyawa fenolik bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Efek dari *stomach poisoning* ini, apabila senyawa-senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva *A. salina* maka akan mengganggu sistem digestivusnya. *Ketiga*, senyawa-senyawa fenolik akan menghambat reseptor perasa pada mulut larva *A. salina* yang mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa dan larva tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva akan kekurangan asupan nutrisi dan selanjutnya akan mengalami kematian karena kelaparan. (Cahyadi, 2009). Selain senyawa flavonoid dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tanin, dari kedua sampel juga positif mengandung saponin. Saponin merupakan senyawa yang dapat menurunkan tegangan permukaan selaput saluran digestivus, sehingga dinding saluran digestivus larva *A. salina* yang terpapar senyawa tersebut menjadi rusak. Hal ini akan berdampak pada penyerapan nutrisi untuk mendukung kelangsungan hidup larva *A. salina* (Sashi dan Ashoke, 1991; Atmoko dan Ma'ruf, 2009).

Nilai LC_{50} dari kedua ekstra tidak ada perbedaan yang signifikan. Namun tetap terdapat selisih antara nilai LC_{50} dari ekstrak daging labu kuning dan nilai LC_{50} dari biji labu kuning. Nilai LC_{50} biji labu kuning lebih rendah yang berarti sifatnya lebih toksik dibandingkan dengan daging labu kuning. Ekstrak biji labu kuning mulai mempengaruhi presentase mortalitas larva *A.salina* pada konsentrasi 500 ppm dengan nilai presentase mortalitasanya 60%, sedangkan pada ekstrak daging labu kuning mulai mempengaruhi presentase mortalitas larva *A.salina* pada konsentrasi 1000 ppm dengan nilai presentase mortalitasanya 66,67%. Adanya selisih ini dipengaruhi oleh kandungan tanin pada biji labu kuning. Sesuai dengan hasil uji fitokimia, daging labu kuning mengandung senyawa flavonoid dan saponin, sedangkan pada biji labu kuning mengandung senyawa flavonoid, saponin dan tanin.

Menurut Ramdhini (2010), ekstrak yang mengandung senyawa yang bersifat toksik (dalam range toksisitas menunjukkan sifat sangat toksik), terhadap larva udang *A. salina* dianggap menunjukkan aktivitas biologik, sehingga pengujian ini sering digunakan untuk skrining awal terhadap senyawa bioaktif yang memiliki potensi antitumor atau antikanker. Hal ini juga sebabkan oleh penggunaan larva artemia pada fase naupli (umur 48 jam). Fase ini merupakan fase paling aktif membelah secara mitosis, sehingga identik dengan sel kanker. (Subekti, 2014). Kanker merupakan sel jaringaan tubuh yang pertumbuhnnya tidak normal dan tidak terkendali. Sel kanker tumbuh dengan cepat dan bersifat ganas serta

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat menyebar melalui pembuluh darah dan pembuluh getah bening, karenanya sel kanker dapat tumbuh dan bermetastatis di tempat lain. (Dwitiyanti, 2015).

Senyawa flavonoid dan tanin yang terkandung dalam ekstrak memiliki aktivitas antikanker dengan mekanisme masing-masing. Namun dalam penelitian ini senyawa flavonoid maupun tanin yang terkandung dalam kedua ekstrak tidak memiliki potensi anti kanker, hal ini diduga estrak metanol daging labu kuning dan biji labu kuning tidak mengandung senyawa flavonoid spesifik yang berfungsi sebagai anti kanker seperti *prenylated flavonoid.*Senyawa *prenylated flavonoid* merupakan senyawa flavonoid yang mengandung tambahan rantai isoprenoid (penambahan 5 atom karbon C pada gugus fenol). Jenis dari senyawa *prenylated flavonoid* antara lain pinostrobin, noractocarpin dan albanin (Parwata, 2014; Nazilah, 2019). Dalam penelitian ini pengujian senyawa metabolit sekunder hanya dilakukan secara kualitatif menggunakan uji fitokimia dalam bentuk ekstrak metanol dan belum dilakukan fraksinasi sehingga tidak diketahui jenis-jenis flavonoid apa yang terkandung dalam kedua sampel.

Dalam al-Qur'an sesungguhnya Allah SWT. telah menerangkan tentang salah satu ciptaan-Nya yakni tumbuhan-tumbuhan agar dimanfaatkan oleh manusia. Sebagaimana firman Allah SWT. dalam Al-Qur’an surat Thaha : 53 yaitu:

ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً

فَأَخْرَجْنَا بِهِۦٓ أَزْوَٰجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ﴿٥٣﴾

Artinya : yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-ja]an, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam. (QS. Thaha : 53).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Shihab (2002 dalam Latifah, 2015) dalam tafsir Al-Mishbah bahwa aneka tumbuhan dengan bermacam-macam jenis bentuk dan rasanya merupakan hal-hal yang sungguh menakjubkan lagi membuktikan betapa agung pencipta-Nya. Setiap macam tumbuhan diciptakan Allah SWT. untuk kemaslahatan umat manusia, diantaranya sebagai sumber pangan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu manfaat tanaman adalah sebagai tanaman obat. Perlu dilakukan penelitian ilmiah untuk dapat mengetahui kandungan yang terdapat dalam suatu tanaman agar dimanfaatkan secara efektif. Misalnya labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) yang merupakan salah satu jenis tumbahan annual yang banyak dikenal masyarakat umum sebagai bahan olahan dan dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat.

Sebagai umat manusia yang diberikan banyak manfaat dari ciptaan Allah SWT., kita perlu meningkatkan pemahaman mengenai pengetahuan yang terkandung dalam setiap ciptaan-Nya. Allah SWT. menciptakan segala jenis tumbuhan mulai dari tingkat rendah sampai tingkat tinggi dan dibalik penciptaan tersebut tersimpan banyak manfaat yang perlu digali dengan cara mempelajarinya, menelaahnya, dan mengamatinya serta melakukan penelitian-penelitian, dari penelitian yang dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutkan misalkan penelitian kandungan senyawa dari suatu bahan alam, tingkat keamanan penggunaannya dan berbagai manfaat yang disa diambil.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam Al-Qur'an surah Yūnus ayat 101 Allah SWT. berfirman :

قُلِ ٱنظُرُواْ مَاذَا فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِۚ وَمَا تُغۡنِي ٱلۡأٓيَٰتُ وَٱلنُّذُرُ عَن قَوۡمٖ لَّا يُؤۡمِنُونَ ١٠١

Artinya : Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan Rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman". (QS. Yūnus : 101).

Shihab (2019) menafsirkan bahwa dalam ayat 101 Surah Yūnus Allah SWT. mendorong umat manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan melalui pengamatan, kontemplemasi dan eksperimentasi. Ayat ini juga mengajak manusia untuk menggali pengetahuan tentang alam semesta dan isinya agar dapat dimanfaatkan dengan benar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, maka dapat diketahui simpulan penelitian ini adalah :

5.1.1 Pada analisis uji toksisitas menggunakan analisis probit nilai LC_{50} dari daging labu kuning (*C. moschata* Durch.) sebesar 828,728 ppm. Sedangkan nilai LC_{50} pada biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) sebesar 495,088 ppm.

5.1.2 Kedua nilai LC_{50} tersebut termasuk dalam kategori toksik terhadap larva *Artemia salina* dan nilai LC_{50} dari kedua ekstra tidak ada perbedaan yang signifikan.

5.1.3 Kandungan metabolit sekunder yang mempengaruhi kematian larva udang *Artemia salina* adalah senyawa flavonoid, saponin, dan tanin

5.2 SARAN

Perlu dilakukan isolasi dan identifikasi lebih lanjut terhadap ekstrak metanol daging labu kuning (*C. moschata* Durch.) dan biji labu kuning (*C. moschata* Durch.) untuk mendapatkan senyawa paling toksik terhadap larva udang *Artemia salina*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

————2018. "Mengenal Tanaman Labu Waluh". www.majutani.com. (Diakses 29 Juni 2019 pukul 15.33 WIB).

Abdillah, M., Nazilah, N.R.K., dan E. Agustina. 2017. Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylvera* L.). *Prosiding Seminar Nasional III 29 April Universitas Muhammadiah Malang.* 69: 74

Adi, T.R., Supangat, A., Sulistiyo, B., Muljo, B., Amarullah, H., Prihadi, T.H., Sudarto., Soentjohjo, E., A. Rustam. 2006. *Buku Panduan Pengembangan Usaha Terpadu Garam dan Artemia*. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

Adlhani, E. 2014. Penapisan Kandungan Fitokimia pada Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Teknologi dan Industri*, 3 (1) : 11-16

Amri, A. D. F. 2014. Uji Aktivitas Antidiabetes dari Ekstrak Etanol 70% Tumbuhan Pecah Beling Hutan (*Ruellia tuberosa* L.) menggunakan Metode Penghambatan Enzim *a*-Glukosidase secara In-Vitro. *Skripsi*. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi keempat. UI Press, Jakarta.

Artini, P.E.U.D., Astuti, K.W., dan N.K. Warditiani. 2013. Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal FarmasiUdayana*.http://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/viewFile/7396/5646 (diakses pada 15 Maret 2019).

Arza, P.A dan S. Asmira. 2017. Pengaruh Penambahan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) terhadap Mutu Oragnoleptik, Kadar Protein an Vitamin A Biskuit. *Nutrisains*, I (1) : 1-9

Ath-Thabari, Abu Ja'far Muhammad bin Jarir. 2009. *Tafsir Ath-Thabari ;* Penj. Misbah. Pustaka Azzam, Jakarta.

Atmoko, T., dan A. Ma'ruf. 2009. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orangutan terhadap Larva *Artemia salina* L. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol 4 (1) : 37-45

Atun, S. 2014. *Jurnal Konserfasi Cagar Budaya Borobudur*. Vol 8 (2) : 53-61

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bariyyah, S.K.A., Ghananim, A.F., Munirul, A., dan A. Hanapi. 2013. Uji Antioksidan terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chlorella* sp. Hasil Kultivasi dalam Medium Ekstrak Tauge. *ALCHEMY*. Vol. 2 (3) : 150-204

Baud, G. S., Sangi, M.S., dan H.S.J Koleangan. 2014. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 14 (2) : 1-8

Bustanussalam. 2016. Pemanfaatan Obat Tradisional (Herbal) sebagai Obat Alternatif. *BioTrends.* Vol 7 (1) : 20-25

Cahyadi, R. 2009. Uji toksisitas akut ekstrak etanol buah pare (Momordica charantia L) Terhadap larva Artemia salina Leachdengan metodeBrine shrimp lethality test (BST). Universitas Dipenogoro Repository.5: 1-8.

Dwitiyanti. Agustus, 2015. Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antikanker Payudara. *Pharmacology Science Research*. Vol 2 (2) : 79-88

Dhiyas, A., dan N. Rustanti. 2016. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tepung Mocaf terhadap Serat Pangan, Aktivitas Antioksidan, dan Total Energi Pada Flakes "Kumo". *Journal of Nutrition College*. Vol. 5 (4) : 499 - 503

Donatus, I.A. 2001. *Toksikologi Dasar, Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi*, Fakultas Farmasi, UGM Yogyakarta.

Ergina, Nuryanti, S., dan I.D. Pursitasari. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave agustifolia*) yang diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademi Kimia*. Vol. 3(3) : 165-172

Hanifah, N.Z. 2015. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Metanol Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Larva *Artemia salina* dengan Metode BrineShrimp Lethality Test (BSLT). Program Studi Pendidikan Dokter. FakultasKedokteran dan Keseshatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Harli, A.S. 2016. Uji Toksisitas Fraksi Etanol Daun Pedang-Pedang (*Sanseviera trifasciata* Prain) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Skripsi*. Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin Makassar.

Hendrasty, HK. 2003. *Tepung Labu Kuning*. Kasinus, Yogyakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hernani dan M. Rahardjo. 2006. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Hiola, R., Tuiyo, R dan Syamsuddin. 2014. Pengaruh Salinitas yang Berbeda terhadap Penetasan Kista *Artemia sp.* di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo. *Nike : Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2 (2) : 52-55

Ikhsani, A.Y. 2012. Tabel Probit. https://id.scribd.com. (Diakses 1 Juli 2019 pukul 11.37 WIB).

Jumiarni, W.O., dan O. Komalasari. 2017. Eksplorasi Jenis dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat pada Masyarakat Suku Muna di Permukiman Kota Wuna. *Traditional Medicine Journal*. Vol 22 (1) : 45-56

Khotimah, K. 2016. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Matabolit Sekunder Senyawa Karpain pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne & K.Koch dengan LC/MS (*Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometry*). *Skripsi*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Latifah. 2015. Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) dengan Metode DPPH (*1,1-DIFENIL-2-PIKRILHIDRAZIL). Skripsi.* Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Lisdawati, V., Wiryowidagdo, S., dan L.B.S. Kardono. 2006. *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dari berbagai Fraksi Ekstrak Daging Buah dan Kulit Biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Buletin Penelitian Kesehatan*. Vol 34 (3) : 111-118

Makni, M., Fetoui H., Gargouri N.K., Garoui, L.M., Jaber, H., Makni, J., Boudawara, T., and N. Zeghal. 2008. Hypolypidemic and hepatoprotective effects of flax and pumpkin seed mixture rich in ω-3 and ω-6 fatty acids in hypercholestrolemic rats. *Elsevier*. Vol 46 (12) : 3714-3720

Malangngi, L.P., Sangi, M.S., dan J.J.E. Paedong. 2012. Penentuan Kandungan Tanin dan Aktivitas Antiosidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Jurnal MIPA UNSRAT.*Vol, 1 (1) : 5-10Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putman, J.E., Jacbsen, L.B., Nicols, D.E., and J.L. McLaughlin. 1982. *Brine Shrimp : A Comvenient General Biossay For Active Plant Constituents.* Plant Medica.

Millati N. 2016. Uji Toksisitas dengan Metode BSLT Senyawa Steroid Fraksi Petroleum Eter Mikroalga *Chorella sp. Skripsi.* Jurusan Kimia,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Mohammadi, F., Nikzad, H., Taherian, A., Taghizadeh, M., Tiameh, A.A., Naderian, H., and M.A. Atlasi. 2014. Combined Effect of Ginger and Pumpkin Seed Extracts on Rat Testis and Serum Biochemical Parameters after Cyclophosphamide Treatment. *Anatomical Sciences*. Vol 11 (1) : 33-40

Muaja, A.D., Koleangan, H.S.J., dan M.R.J.Runtuwene. 2013. Uji Toksisitas dengan Metode BSLT dan Analisis Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC) dengan Metode Soxhletasi. *Jurnalmipa Unsrat Online*. Vol 2 (2) : 115-118

Meiyanto, E., Susidarti, R.A., Handayani, S., dan F. Rahmi. 2008. Ekstrak etanolik biji buah pinang (*areca catechu* L.) mampu menghambat proliferasi dan memacu apoptosis sem mcf-7. *Majalah farmasi Indonesia*. Vol 19 (1) : 12-12

Meyer, B.N. Ferrigni, N.R., Putnan, J.E., Jacobsen, L.B., Nicholas, D.E, and Mclaughlin, J.L. 1982. Brine Shrimp: A Conveinient General Bioassay For Active Plant Constituents, *Planta Medica*. Vol 4 (5) : 31-34

Muhammad, A.B. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 7*. Pustaka Iman Asy-Syafi,i.

Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. Vol 7 (2) : 361-367

Muntaha, A., Haitami., dan N.Hayati. 2015. Perbandingan Penurunan Kadar Formalin pada Tahu yang direbus dan direndam Air Panas. *Medical Laboratory Technology Journal*. Vol 1 (2) : 84-90

Mutiyani, N. 2013. Uji Toksisitas Akut Ekstrak etil Asetat Daun *Grasinia benthami* Pieree dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Nafiah, F. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daging Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*) dengan beberapa Dosis terhadap Hitung Jenis Leukosit Mencit (*Mus musculus*) Bunting. *Skripsi*. Prodi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.

Najiah, T. 2014. Pengaruh Proporsi Sari Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Yoghurt Labu Kuning. *Skripsi*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Naidu, J.R., Ismail, R., and S. Sasidharan. 2014. Acute Oral Toxicity and Brine Shrimp Lethality of Methanol Extract of *Mentha spicata* L (Lamiaceae). *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13 (1) : 101-107

Nasrudin, Wahyono, Mustofa, dan R.A. Susidarti. 2017. Isolasi Senyawa Steroid dari Kulit Akar Senggugu (*Clerodendrum serratum* L.Moon). *Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat*. Vol 6 (3) : 332-340

Nazilah, N.R.K. 2019 Uji Aktivitas Antioksidan dan Skrining Potensi Antikanker Ekstrak Metanol Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*). *Skripsi.* Program Stusi Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya

Ningdyah, A.W., Alimuddin, A.H., dan A. Jayuska. 2015. Uji Toksisitas dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) terhadap Hasil Fraksinasi Ekstrak Kulit Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*). *JKK*. Vol 4 (1) : 75-83

Ningrum, R., Purwanti, E., dan Sukarsono. 2016. Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomeyrtus tomentosa*) sebagai Bahan Ajar Biologi untuk SMA Kelas IX. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol, 2 (3) : 231-236

Panjaitan, R., Ni'mah, S. Romadhonah, dan L. Annisa. 2015. Pemanfaatan Minyak Biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch.) menjadi sediaan Nanoemulsi Topical sebagai Agen Pengembangan Cosmetical Anti Aging. *Khazanah*. Vol 7(2) : 61-81

Patel, S. 2013. Pumpkin (*Cucurbita sp*.) seeds as nutraceutic. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*. Vol 6 (3) : 183-189

Pitoyo. 2004. *Artemia salina* (Kegunaan, Biologi, dan Kulturnya). INFIS Manual Seri No. 12. Direktorat Jendral Perikanan Dan International Development Research Centre.

Penggabean, M.G.L. 1984. Teknik Penetasan dan Pemanenan *Artemia salina. Oseana*, 9 (2) : 57-65.

Perdanianti, A.M dan Y. Arum. 2006, Ekstraksi dan Pengeringan Waluh untuk Mendapatkan Produk Fine Powder. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.

Priyanto. 2009. *Toksikologi : Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Resiko*. Leskonfi, Depok.

Purba, R. 2007 Analisis Fitokimia dan Uji Bioaktivitas Daun Kaca (*Peperonia pellucida*), Jurnal Kimia Wulawarman. Hal 1-7

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Purnama, M. 2016. Pemberian Pakan Alami yang Berbeda pada Benih Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup. *Skripsi*. Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh.

Puspita, N. 2012. Pengaruh Ekstrak Etanol Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) setelah Pemberian 2-Metoksietanol. *Skripsi*. Program Studi S-1 Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Radam, R.R., dan E. Purnamasari. 2016. Uji Fitokimia Senyawa Kimia Aktif Akar Nipah (*Nyfa fruticans* WURMB) sebagai Tumbuhan Obat di Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*. Vol 4 (1) : 28-34

Ramdhini, R.N. 2010. Uji Toksisitas terhadap *Artemia salina* Leach. dan Toksisitas Akut Komponen Bioaktif *Pandanus conoideus var conoideus* Lam. Sebagai Kandidat Antikanker. *Skripsi.* Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Redha, A. 2010. Flavonoid : Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. *Jural Beliani*, Vol. 9 (2) : 196-202

Rizaldy, F . 2013. Efektifitas Nauplii Artemia yang diperkaya dengan Susu Bubuk Afkir sebagai Pakan terhadap Kelangsungan Hidup Larva Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Skripsi*. Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Bandung.

Rizqillah, N. 2013. Uji Toksisitas Akut Ekstrak N-Heksana Daun *Garcinia benthami* Pierre. terhadap Larva *Artemia salina* Leach. dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.Rohmah, N.N. 2016. Uji Aktivitas Antikanker Ekstrak Akar Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* B.) yang diembankan pada Zeolit Nax terhadap Sel Kanker Payudara (T47D). *Skripsi.* Jurusan Kimia, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Sangi, M., Runtuwene, M.R.j., Simbala, H.E.I., dan V.M.A. Makang. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. Chemistry Progres. Vol, 1 (1) : 47-53

Setiabudi, D. A. dan Tukiran. 2017. Uji Skrining Fitokimia Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu (*Syzygium litorale*). *UNESA Journal of Chemistry*, Vol 6 (3): 155-160

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Shaala, N.M.A., Zulkifli, S.Z., Ismail, A., Azmai, M.N.A., and F. M. Yusuff. 2015. Selected Morphological Changes in Nauplii of Brine Shrimp (*Artemia salina*) after Tributyltin Chloride (TBTCL) Exposure. *World Applied Sciences Journal*. Vol 33 (8) : 1334-1340

Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al Misbah: Pesan, kesan, dan keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.

Shihab, M.Q. 2019. "Tafsir Al-Misbah : QS. Yunus ayat 101 (QS. 10:101) ". https://risalahmuslim.id. (Diakses pada 30 Juni 2019 pukul 15.47 WIB).

Shihab, M.Q. 2019. "The Noble Quran QS. As-Saffat ayat 146)". http://id.noblequran.org/quran/surah-as-saffat/ayat-146. (Diakses pada 23 Juli 2019 pukul 11.47 WIB).

Simaremare, E.S. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy*. Vol, 11 (1) : 98 – 107

Siswarini, A.D., Kustono., dan R. Bijanti. 2017. Uji Efektifitas Daya Anthelmintik Infusa Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch.) terhadap Cacing *Fasciola gigantican* secara In Vitro. *Journal of Parasite Sciense*. Vol 1 (1) : 7-10

Solis, P.N., Wright, C.W., Anderson, M.M., Gupta, M.F., Philipson, J.D. 1993. A Microwell Cytotoxicity Assay using *Artemia salina* (Brine Shrimp). *Planta Medica*. Vol 59 (3) : 250-252

Subekti, N.K. 2014. Uji Toksisitas AKUT Ekstrak Metanol Daun Laban Abang (*Aglaia elliptica* BLUME) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* LEACH) dengan Metode *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT)*. *Skripsi*. Program Stidu Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Sudarto, Y. 2003. *Budidaya Waluh*. Kasinus, Yogyakarta.

Sugianti, N. 2007. *Brine Shtimp Lethality Test* Ekstrak Etanol Daun Tumbuhan Tembelekan (*lantana camara* L.) beserta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Suparni, I. dan Wulandarai, A. 2012. *Herbal Nusantara : 1001 Ramuan Tradisional Asli Indonesia*. ANDY Yogyakarta, Yogyakarta.

Suphankarn, V.S., Yarnnon, C., and P. Ngunboonsari. 1987. The Effect of Pumpkin Seed on Oxalcrystalluria and Urinary Composition on Childern in Hyperendemic Area. *AM J Clin Nutr*. Vol 45 : 115-121

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Suwanto., Suranto., dan E. Purwanto. 2015. Karekterisasi Labu Kuning *(Cucurbita moschata* Duch) pada Lima Kabupaten di Propinsi Jawa Timur. *EL-VIVO*. Vol 3 (1) : 61-71

Tampungan, W.A., Simbala, H.I.E., Queljoe. E. D., dan S. Wullur. 2011. Uji Toksisitas Ekstrak Batang Pinang Yaki (*Areca vestiara*) pada *Artemia salina* Leach. *Jurnal Bioslogos*. Vol 1 (1) : 8-12

Utami, P. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat.* PT Agromedia Pustaka, Jakarta.

Vitalia, N., Najib, A., dan A.R. Ahmad. 2016. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia.* Vol 3 (1) : 124-129

Waji, R.A, dan A. Sugrani, 2009. Flavonoid (*Quercetin*). *Makalah Kimia Organik Bahan Alam*. Program S2-Kimia, Fakultas Matematika dan IlmuPengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Widuri, G.R. 2007. Uji Toksisitas Ekstak Kloroform dan ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl.) terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach dan Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Winarni, S. 2006. *Minuman Kesehatan*. Trubus Agrisarana, Surabaya.

Wirasuta, I.M.A.G. dan Niruri, R. 2006. *Toksikologi Umum*. Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bali.

Yanuartono., Purnamaningsih, H., Nurrozi, A., dan S.Indarjulianto. 2017. Saponin : Dampak terhadap Ternak. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. Vol 6(2): 79-90

Yulianingtyas, A. dan Bambang K. 2016. Optimasi Volume Pelarut Dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa billimbi* L.). *Jurnal Teknik Kimia.* Vol 10 (2) : 58-64

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id