



**UJI TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL BUAH PARE
(*Momordica charantia* L.) TERHADAP LARVA *Artemia salina* Leach DENGAN
METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BST)**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh

Program Pendidikan Sarjana

Fakultas Kedokteran

Oleh:

Robby Cahyadi

G2A 005 164

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah

UJI TOKSISITAS AKUT EKSTRAK ETANOL BUAH PARE (*Momordica charantia* L.) TERHADAP LARVA *Artemia salina* Leach DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BST)

Yang Disusun Oleh:

Robby Cahyadi

G2A 005 164

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada tanggal 22 Agustus 2009 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI LAPORAN AKHIR KTI

Penguji,

Dosen Pembimbing,

Dra. Endang Sri Sunarsih, Apt, M.Kes.

NIP. 131 474 328

Drs. Suhardjono, Apt, Msi.

NIP. 130 937 451

Ketua Penguji,

Drs. Gunardi, Apt, MS.

NIP. 131 673 428

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang masalah.....	1
1.2. Perumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat hasil.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Momordica charantia L.	4
2.1.1. Taksonomi tanaman pare.....	5
2.1.2. Morfologi.....	5
2.1.3. Kandungan kimia.....	7
2.1.4. Khasiat.....	8
2.1.5. Efek biologi dan farmakologi.....	8
2.2. Brine shimp lethality test.....	10
2.3. Kerangka teori.....	11
2.4. Kerangka konsep.....	12
2.5. Hipotesis.....	12

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Ruang lingkup penelitian.....	13
3.2. Waktu dan lokasi penelitian.....	13
3.3. Jenis penelitian.....	13
3.4. Populasi dan sampel.....	13
3.4.1. Populasi.....	13
3.4.2. Sampel.....	14
3.4.2.1. Kriteria inklusi.....	14
3.4.2.2. Kriteria eksklusi.....	14
3.4.2.3. Besar sampel.....	14
3.4.2.4. Cara pengambilan sampel.....	14
3.5. Variabel penelitian.....	15
3.5.1. Variabel bebas.....	15
3.5.2. Variabel tergantung.....	15
3.6. Alat dan bahan.....	15
3.6.1. Alat.....	15
3.6.2. Bahan.....	16
3.7. Cara kerja.....	16
3.7.1. Pembuatan ekstrak buah pare.....	16
3.7.2. Pemilihan telur <i>Artemia salina</i> Leach.....	17
3.7.3. Penyiapan larva <i>Artemia Salina</i> Leach.....	17
3.7.4. Pembagian kelompok perlakuan.....	17
3.7.5. Pelaksanaan uji toksisitas.....	18

3.8. Data yang dikumpulkan.....	18
3.9. Alur penelitian.....	19
3.10. Validitas dan reliabilitas.....	20
3.11. Definisi operasional variabel.....	20
3.12. Analisis data.....	21
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	22
BAB 5 PEMBAHASAN.....	24
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	26
6.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil uji toksisitas ekstrak buah pare (<i>Momordica charantia</i> L.) terhadap larva <i>Artemia salina</i> Leach.....	22
---	----

Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST)

Robby Cahyadi¹, Suhardjono²

ABSTRAK

Latar belakang: Pare (*Momordica charantia* L.) merupakan salah satu tanaman yang telah banyak dikenal dan digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai pengobatan. Tanaman ini mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid, saponin dan flavonoid. Pemakaian dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan toksisitas, maka perlu dilakukan skrining awal kesesuaian hanya jika akut nilai toksisitasnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi toksisitas akut pada ekstrak buah pare menurut metode Brine Shrimp Lethality Test (BST).

Metode: Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan *Post Test Only Control Group Design*. Digunakan hewan uji 250 ekor larva yang dibagi dalam 5 kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 10 ekor. Tiap kelompok dilakukan pengulangan percobaan 5 kali. Sebagai bahan uji adalah akibat pare yang diberikan lewat media yang berisi larva sebagai hewan uji. Konsentrasi akhir ekstrak dalam media yang berisi larva berturut-turut sebagai kelompok 1,2,3,4 dan 5 adalah 1000 µg/ml, 500 µg/ml, 200 µg/ml, 100 µg/ml dan 0 µg/ml sebagai kontrol negatif. Hasil pengamatan adalah terhadap larva yang mati 24 jam setelah pemberian bahan uji. Berdasarkan data, LC 50 ekstrak etanol buah pare ditentukan dengan analisis probit menggunakan *SPSS 15.0 for windows*.

Hasil: Penelitian ini menunjukkan beban konsentrasi ekstrak dalam media dapat membunuh larva secara berturut-turut dengan konsentrasi 1000 µg/ml, 500 µg/ml, 200 µg/ml, dan 100 µg/ml. Hasil dari analisis probit menunjukkan harga LC 50 dari ekstrak buah pare adalah 519.226 µg/ml.

Kesimpulan: Pemberian ekstrak buah pare pada penelitian ini, menunjukkan potensi toksisitas akut terhadap larva *Artemia salina* Leach menurut metode BST. Hal ini ditunjukkan dengan harga LC 50 <1000 µg/ml.

Kata kunci: *Momordica charantia* L., *brine shrimp lethality test*, toksisitas akut

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

² Staf Pengajar, Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang

Acute Toxicity Test Of Etanol Extract of Bitter Melon Fruit (Momordica charantia L.) Against Artemia salina Leach Larvae Using Brine Shrimp Lethality Test (BST) Method

Robby Cahyadi¹, Suhardjono²

ABSTRACT

Background: *Bitter melon (Momordica charantia L.) is one of plants which has been known and used by Indonesian society as medicine. This plant contains alkaloid, triterpenoid, saponin and flavonoid. The usage in current amount could cause toxicity, so it is necessary to do a first screening appropriately if only the toxicity value is acute. The aim of this research is to know acute toxicity potential on bitter melon fruit's extract depend on Brine Shrimp Lethality Test (BST) method.*

Method: *This research was an experimental research using Post Test Only Control Group Design. It is used 250 larvae as test animal which is divided on 5 groups. Each group contains 10 larvae. Each group is done by the replication of research for 5 times. As the test component, it is the cause of bitter melon that is given through the media which contains larvae as the animal test. The extract final concentration in the media which contains larvae consecutively as the group of 1,2,3,4 and 5 is 1000 µg/ml, 500 µg/ml, 200 µg/ml, 100 µg/ml and 0 µg/ml as negative control. The result is against larvae that died 24 hours after component test was given. Through the data, LC 50 value of etanol extract of Momordica charantia L. was analyzed by probit analysis using SPSS 15.0 for windows.*

Result: *This research indicated concentration load of extract on the media could kill larvae consecutively with the concentration of 1000 µg/ml, 500 µg/ml, 200 µg/ml and 100 µg/ml. The result of probit analysis indicated that LC 50 value of fruit extract of Momordica charantia L. was 519.226 µg/ml.*

Conclusion: *The administering of fruit extract of Momordica charantia L., in this research, had acute toxicity potential against Artemia salina Leach larvae according to BST method. It is indicated by LC 50 value <1000 µg/ml.*

Key words: *Momordica charantia L., brine shrimp lethality test, acute toxicity.*

¹ Undergraduate student, Medical Faculty of Diponegoro University, Semarang

² Lecturer, Department of Pharmacy, Medical Faculty of Diponegoro University, Semarang

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang masalah

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal serta menggunakan obat-obatan alami atau yang dikenal dengan obat tradisional. Obat tradisional lebih mudah diterima oleh masyarakat karena selain telah akrab dengan masyarakat, obat ini lebih murah dan mudah didapat.¹ Terdapat berbagai macam obat tradisional yang berasal dari tanaman dan telah banyak diteliti kandungan kimia dan khasiat yang berada di dalamnya. Namun masih banyak tanaman yang belum diketahui kadar toksisitasnya, sehingga perlu diteliti lebih lanjut.^{1,2}

Salah satu tanaman yang telah banyak dikenal dan digunakan secara luas oleh masyarakat Indonesia adalah buah pare (*Momordica charantia* L.).^{1,2,3} Buah Pare mudah sekali ditemukan dan didapatkan hampir di seluruh Indonesia. Masyarakat Indonesia telah sejak lama menggunakan buah pare sebagai hidangan sehari-hari dan juga telah lama dipercaya dan digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit. Hal inilah yang mengundang banyak penelitian mengenai buah pare mulai dari kandungan kimia yang ada didalamnya sampai manfaat atau khasiat yang dapat diperoleh dari buah pare sendiri.^{4,5}

Kandungan kimia buah pare yang berkhasiat dalam pengobatan adalah saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid, triterpenoid, momordisin, glikosida cucurbitacin, charantin, asam butirat, asam palmitat, asam linoleat, dan asam stearat.^{4,5,6,8} Saponin, charantin dan glikosida cucurbitacin memiliki efek menurunkan kadar gula darah.^{5,9} Flavonoid

berfungsi sebagai antimikroba dan triterpenoid sebagai antifagus atau insektisida dan mempengaruhi sistem saraf.^{5,6} Senyawa alkaloid, triterpenoid, saponin, dan flavonoid diduga dapat bersifat toksik pada kadar tertentu.^{4,9}

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi toksisitas akut pada ekstrak buah pare menurut metode Brine Shrimp lethality Test (BST). Metode ini sering digunakan sebagai skrining awal terhadap senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak tanaman, karena relatif murah, cepat, dan hasilnya dapat dipercaya, serta merupakan skrining awal obat anti kanker.¹⁰ Bentuk ekstrak dipilih dengan harapan akan didapatkan kandungan senyawa aktif yang ada dalam buah pare. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi tentang potensi toksisitas akut pada ekstrak etanol buah pare sebagai salah satu tanaman yang telah dikenal dan digunakan secara luas oleh masyarakat.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian, yaitu apakah ekstrak etanol buah pare mempunyai potensi toksisitas akut terhadap larva *Artemia salina Leach*?

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan umum

Mengetahui potensi toksisitas akut pada ekstrak etanol buah pare menurut metode Brine Shrimp lethality Test (BST).

1.3.2. Tujuan khusus

- a. Mengukur persentase kematian larva *Artemia salina Leach* setelah pemberian ekstrak etanol buah pare.
- b. Menentukan nilai LC 50 larva *Artemia salina Leach* setelah pemberian ekstrak etanol buah pare.

1.4. Manfaat hasil

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi tentang potensi toksisitas akut pada ekstrak etanol buah pare sebagai salah satu tanaman yang telah dikenal dan digunakan secara luas oleh masyarakat.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman pare (*Momordica Charantia L.*)

Tanaman Pare (*Momordica charantia L.*) adalah sejenis tanaman menjalar dengan buahnya panjang bergerigi dan runcing ujungnya. Pare banyak terdapat di daerah tropika, tumbuh baik di dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah terlantar, tegalan, serta dibudidayakan atau ditanam di pekarangan dengan dirambatkan di pagar, untuk diambil buahnya. Tanaman ini tidak memerlukan banyak sinar matahari, sehingga dapat tumbuh subur di tempat-tempat yang agak terlindung. Tanaman setahun, merambat atau memanjat dengan alat pembelit atau sulur dengan karakteristik umum berbentuk spiral, banyak bercabang, dan berbau tidak enak. Tanaman pare mempunyai biji banyak, coklat kekuningan, bentuknya pipih memanjang, keras.^{1,4,5}

Ada 3 jenis tanaman pare, yaitu pare gajah, pare kodok dan pare hutan. Pare gajah berdaging tebal, warnanya hijau muda atau keputihan, bentuknya besar dan panjang dan rasanya tidak begitu pahit. Pare kodok buahnya bulat pendek, rasanya pahit. Pare hutan adalah pare yang tumbuh liar, buahnya kecil-kecil dan rasanya pahit. Buah pare yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis pare gajah. Untuk memperoleh buah yang panjang dan lurus, biasanya pada ujung buah yang masih kecil digantungkan batu. Daun dari pare yang tumbuh liar, dinamakan daun tunding. Daun ini dikatakan lebih berkhasiat bila digunakan untuk pengobatan. Daun dan buahnya yang masih muda dapat dimakan sebagai lalapan mentah atau

setelah dikukus terlebih dahulu, lalu dimasak sebagai sayuran, tumis, sambal goreng, serta gado-gado. Tanaman ini juga dapat digunakan untuk membunuh serangga. Perbanyakan atau pembudidayaan tanaman pare dilakukan dengan biji. Beberapa Sinonim tanaman pare antara lain *M.balsamina*, *Blanco*. *M.balsamina*, *Descourt*. *M.cylindrica*, *Blanco*. *M.jagorana* *C.Koch*. *M.operculata*, *Vell*. *Cucumis africanus*, *Lindl*.^{4,5}

2.1.1. Taksonomi tanaman pare¹¹

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Cucurbitales</i>
Famili	: <i>Cucurbitaceae</i>
Genus	: <i>Momordica</i>
Spesies	: <i>Momordica charantia</i> L.

2.1.2. Morfologi

Batang	Batang berusuk lima, panjang 2-5 m, yang muda berambut rapat. Bertangkai yang panjangnya 1,5-5,3 cm, letak berseling, bentuknya bulat panjang, dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, warnanya hijau tua, yang muda berambut cukup rapat. ⁴
--------	--

Daun	<p>Daun tunggal dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, garis tengah 4-17cm berbintik-bintik tembus cahaya, taju bergigi kasar hingga berlekuk menyirip, warnanya hijau tua. Daun pare yang tumbuh liar disebut daun tunding yang lebih berkhasiat sebagai obat. ^{4,11}</p>
Bunga	<p>Tangkai bunga 5-15cm dekat pangkalnya dengan daun pelindung berbentuk jantung hingga ginjal, kelompok bentuk lonceng, dengan banyak rusuk atau tulang membujur, yang berakhir pada 2-3 sisik yang melengkung ke bawah. Mahkota berbentuk roda, taju berbentuk memanjang hingga bulat telur terbalik, bertulang 1,5-2 kali 1,3cm bunga jantan benang sari 3, kepala sari orange, semula bergandengan satu dengan lainnya, kemudian lepas, bakal buah berparuh panjang, berduri temple halus dan berambut panjang, putik 3, berlekuk 2 dalam atau 1 diantaranya utuh. ^{4,11}</p>
Buah	<p>Buah bulat memanjang berbentuk seperti cylindris, permukaan buahnya bintil-bintil tidak beraturan dengan panjang 8-30 cm. Warna buah hijau dan jika sudah masak jika dipecah akan berwarna orange dengan 3 katup. ^{4,11}</p>
Biji	<p>Biji banyak, berwarna coklat kekuningan pucat,</p>

	bentuknya pipih memanjang dan keras. Jika buah masih mentah maka biji akan berwarna putih. ⁴
Akar	Akar tunjang, sisi berserabut yang berkembang luas di kawasan sekeliling. Tumbuh atau memanjat dengan alat pembelit atau sulur berbentuk spiral, banyak bercabang. ³

2.1.3. Kandungan kimia

Buah pare mengandung albuminoid, karbohidrat, zat warna, karantin, hydroxytryptamine, vitamin A, B dan C. Per 100 gr bagian buah yang dapat dimakan mengandung 29 kilo kalori; 1,1 gr protein; 0,3 gr lemak; 6,6 gr karbohidrat; 45 mg kalsium; 64 mg fosfor; 1,4 mg besi; 180 s.l. nilai vit A; 0,08 mg vit B1; 52 mg vit C dan 91,2 gr air.^{5,11} Selain itu juga mengandung saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid, triterpenoid, momordisin, glikosida cucurbitacin, charantin, asam butirrat, asam palmitat, asam linoleat, dan asam stearat.¹² Daun pare mengandung momordisina, momordina, karantina, resin, asam trikosanik, asam resinat, saponin, vitamin A, dan C serta minyak lemak yang terdiri dari asam oleat, asam linoleat, asam stearat dan L.oleostearat.^{4,11} Biji pare mengandung saponin, alkanoid, triterpenoid, asam momordial dan momordisin. ⁴ Sedangkan akar pare mengandung asam momordial dan asam oleanolat. ^{4,12}

2.1.4. Khasiat

Secara umum, buah pare mempunyai berbagai khasiat antara lain anti inflamasi dan antelmintik, selain itu juga dapat sebagai obat untuk penyakit batuk, radang tenggorokan, sakit mata merah, demam, malaria, menambah nafsu makan, kencing manis, reumatik, sariawan, bisul, abses, demam, malaria, sakit liver, serta sembelit.^{4,5} Buah pare digunakan pada demam, disentri biasanya digunakan 2 buah pare segar, kencing manis yang biasanya digunakan 2 buah pare¹³, radang tenggorokan. Daun pare digunakan pada disentri, kencing manis¹³, membangkitkan nafsu makan, nifas, pelancar ASI, sakit liver, bisul (obat luar) digunakan 1 buah segar lalu dilumatkan dan diborehkan, radang kulit bernanah (obat luar). Sedangkan akar pare digunakan pada disentri amoeba.^{4,5}

2.1.5. Efek biologi dan farmakologi

Beberapa senyawa yang terkandung dalam buah pare adalah alkaloid^{14,15}, triterpenoid^{16,17}, saponin^{18,19} dan flavonoid.¹⁵ Saponin adalah suatu kelas gabungan senyawa kimia, salah satu senyawa metabolit sekunder yang ditemukan dari sumber alami dan dari berbagai macam spesies tanaman. Secara spesifik, saponin merupakan glikosida amphiatik dengan struktur seperti busa sabun yang dihasilkan bila dikocok pada larutan berair dan strukturnya terdiri dari satu atau lebih glikosida hidrofilik dikombinasikan dengan derivat triterpene lipofilik.^{18,19} Senyawa flavonoid atau bioflavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa ini merupakan persenyawaan *glucoside* yang terdiri dari gula yang terikat

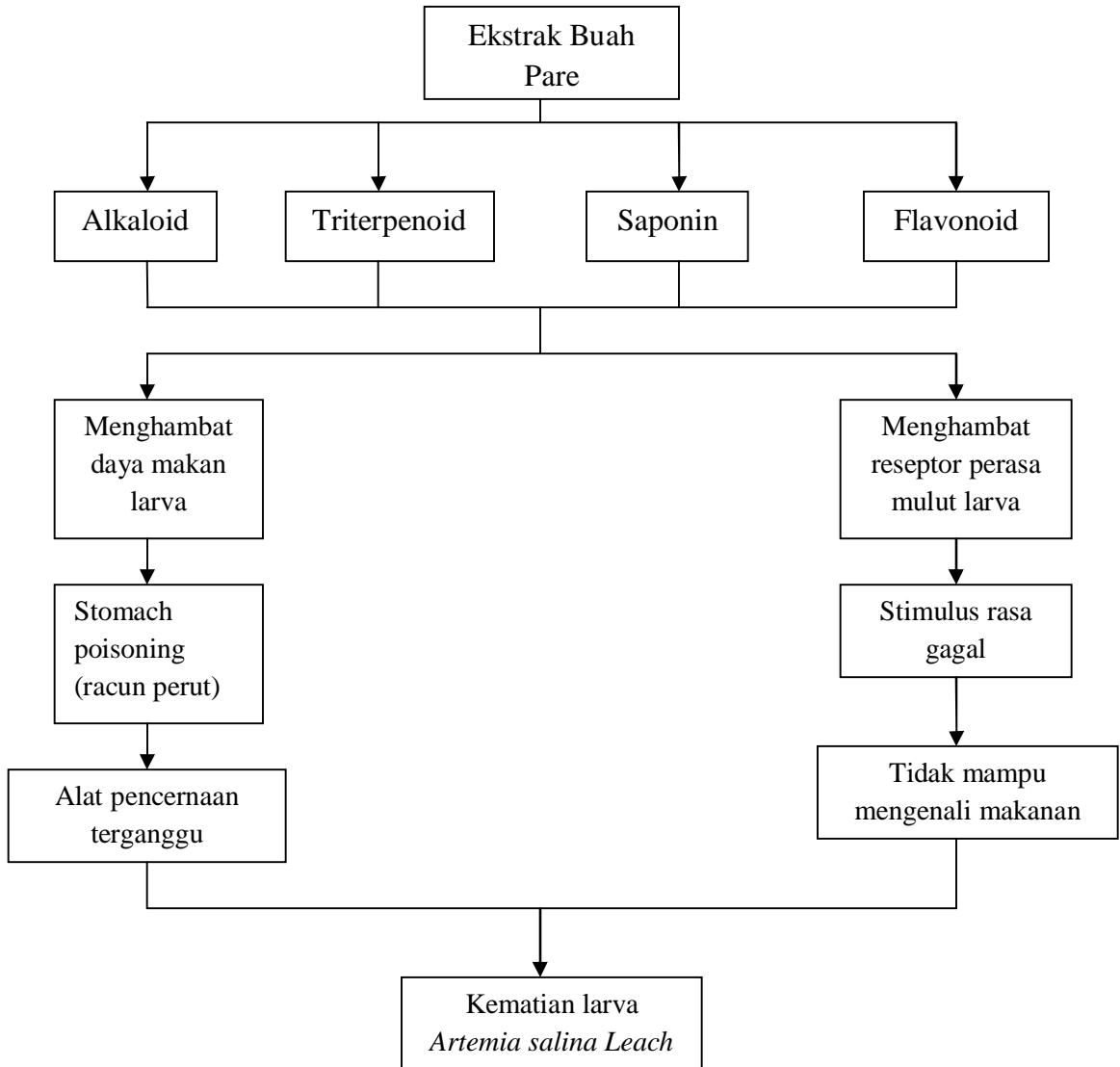
dengan flavon. Alkaloid secara umum mengandung paling sedikit satu buah atom nitrogen yang bersifat basa dan merupakan bagian dari cincin heterosiklik. Kebanyakan alkaloid berbentuk padatan kristal dengan titik lebur tertentu atau mempunyai kisaran dekomposisi.^{14,15} Alkaloid dapat juga berbentuk amorf atau cairan. Beberapa alkaloid diketahui beracun terhadap organisme lain.¹⁵ Sedangkan triterpenoid merupakan senyawa kimia yang tersusun dari 4 atau 5 konfigurasi cincin dari 30 atom karbon dan beberapa oksigen. Triterpenoid dibentuk oleh unit C5 isoprene melalui jalur mevalonat sitosolik untuk membentuk C30 dan merupakan senyawa steroid di alam. Kolesterol merupakan salah satu contoh triterpenoid.^{16,17}

Pada kadar tertentu, senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat toksik, yang dalam hal ini dapat menyebabkan kematian terhadap hewan coba yaitu larva *Artemia salina* Leach.²⁰ Mekanisme kematian larva berhubungan dengan fungsi senyawa alkaloid, triterpenoid, saponin dan flavonoid dalam buah pare yang dapat menghambat daya makan larva (antifedant). Cara kerja senyawa-senyawa tersebut adalah dengan bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa-senyawa ini masuk ke dalam tubuh larva, alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu, senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya. Akibatnya, larva mati kelaparan.^{20,21}

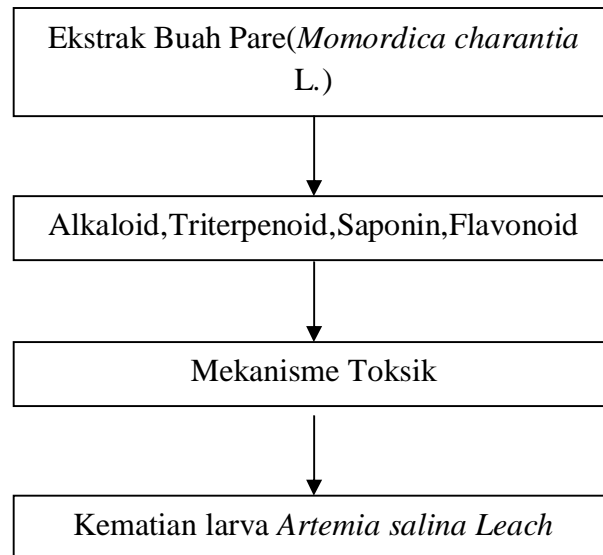
2.2. *Brine Shrimp Lethality Test*

Brine Shrimp Lethality Test (BST) merupakan salah satu metode untuk menguji bahan-bahan yang bersifat toksik dan digunakan sebagai suatu *bioassay* yang pertama untuk penelitian bahan alam. Metode ini menggunakan larva *Artemia salina Leach* sebagai hewan coba. Uji toksisitas dengan metode BST ini merupakan uji toksisitas akut dimana efek toksik dari suatu senyawa ditentukan dalam waktu singkat, yaitu rentang waktu selama 24 jam setelah pemberian dosis uji. Prosedurnya dengan menentukan nilai LC 50 dari aktivitas komponen aktif tanaman terhadap larva *Artemia salina Leach*. Suatu ekstrak dikatakan toksik berdasarkan metode BST jika harga LC < 1000 µg/ ml.²² Penelitian Carballo dkk menunjukkan adanya hubungan yang konsisten antara toksisitas dan letalitas *Brine shrimp* pada ekstrak tanaman. Metode BST dapat dipercaya untuk menguji aktivitas farmakologis dari bahan-bahan alami.²³ Apabila suatu ekstrak tanaman bersifat toksik menurut harga LC 50 dengan metode BST, maka tanaman tersebut dapat dikembangkan sebagai obat anti kanker. Namun, bila tidak bersifat toksik maka tanaman tersebut dapat diteliti kembali untuk mengetahui khasiat lainnya dengan menggunakan hewan coba lain yang lebih besar dari larva *Artemia salina* seperti mencit dan tikus secara *in vivo*.²³

2.3. Kerangka teori



2.4. Kerangka konsep



2.5. Hipotesis

2.5.1. Hipotesis mayor

Ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) mempunyai potensi toksisitas akut.

2.5.2. Hipotesis minor

1. Nilai LC 50 larva *Artemia salina* Leach setelah pemberian ekstrak buah pare mempunyai potensi toksisitas akut bila $< 1000 \mu\text{g/ml}$.
2. Ekstrak buah pare mempunyai toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Ruang lingkup penelitian

Ruang lingkup keilmuan penelitian ini meliputi bidang farmasi dan farmakologi toksikologi.

3.2. Waktu dan lokasi penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan kurang lebih selama satu minggu. Lokasi penelitian di Laboratorium Farmasi dan Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

3.3. Jenis penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan pendekatan *Post Test-Only Control Group Design*. Perlakuan dengan pemberian ekstrak buah pare terhadap larva *Artemia salina Leach*.

3.4. Populasi dan sampel

3.4.1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah larva *Artemia salina Leach*.

3.4.2. Sampel

3.4.2.1. Kriteria inklusi:

- a. Larva *Artemia salina* Leach berumur 48 jam sebagai hewan uji.
- b. Larva yang tidak tampak cacat secara anatomi.

3.4.2.2. Kriteria eksklusi:

Larva *Artemia salina* Leach yang tidak menunjukkan aktivitas pergerakan sebelum perlakuan.

3.4.2.3. Besar sampel

Jumlah larva *Artemia salina* Leach yang digunakan adalah 10 ekor larva tiap kelompok perlakuan. Pada penelitian ini terdapat lima kelompok perlakuan dimana akan dilakukan replikasi lima kali untuk tiap kelompok perlakuan. Jadi, jumlah sampel total yang diperlukan adalah 250 ekor larva.^{10,24}

3.4.2.4. Cara pengambilan sampel

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan *Simple Random Sampling* terhadap larva *Artemia salina* Leach, karena anggota populasi telah bersifat homogen, artinya sampel larva *Artemia salina* Leach dengan jenis serta cara penyediaan yang sama, sehingga mempunyai kesempatan yang sama untuk diseleksi sebagai sampel.

3.5. Variabel penelitian

3.5.1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak (daging) buah pare dengan konsentrasi dianggap 100% yang didapatkan melalui metode maserasi menggunakan pelarut alkohol 70% dalam perbandingan konsentrasi perlakuan 1:2:4:8, lalu digunakan dalam uji toksisitas akut terhadap larva *Artemia salina Leach* sebagai hewan coba dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test (BST)* yang merupakan bioassay pertama penelitian bahan alam, dengan rentang waktu selama 24 jam setelah pemberian dosis uji dan ditentukan nilai LC 50, dimana terjadi kematian pada 50% hewan coba.

3.5.2. Variabel tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah potensi toksisitas ekstrak buah pare terhadap larva *Artemia salina Leach* yang dinyatakan toksik bila nilai LC $50 < 1000 \mu\text{g/ml}$, dengan kriteria kematian standar larva *Artemia salina Leach* bila larva *Artemia salina Leach* tidak menunjukkan pergerakan selama beberapa detik observasi.

3.6. Alat dan bahan

3.6.1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, pisau, neraca analitik, pipet, batang pengaduk kaca, lup, *vial* atau botol kaca, kain flannel hitam, kain saring, penangas air, akuarium, pengatur udara dan lampu.

3.6.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak buah pare dengan perbandingan konsentrasi 1:2:4:8, alkohol 70%, aquadest, larva *Artemia salina* Leach, ragi sebagai pakan larva udang, dan air laut.

3.7. Cara kerja

3.7.1. Pembuatan ekstrak buah pare

Buah pare yang digunakan sebelumnya ditimbang terlebih dahulu dan didapatkan berat buah pare sebelum dan sesudah dikeringkan adalah 1000 gram dan 550 gram, sedangkan berat buah pare yang digunakan dalam percobaan adalah 100 gram. Buah pare mula-mula dibersihkan, dicuci dengan air, dan dipotong kecil-kecil. Lalu dikeringkan dengan cara diletakkan di tempat terbuka dengan sirkulasi udara yang baik dan tidak terkena sinar matahari langsung dengan ditutup kain flannel hitam, karena pada pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi akibat terkena sinar matahari secara langsung dapat merusak komponen aktif dalam buah pare. Buah pare yang sudah kering kemudian diekstraksi dengan metode maserasi, dengan cara merendam buah pare kering dalam pelarut alkohol 70% selama 24 jam, lalu disaring dengan kain saring dan direndam kembali dalam alkohol 70% sampai tersari atau terekstraksi sempurna yang ditandai dengan warna alkohol menjadi bening kembali. Setelah itu, pelarut alkohol yang masih tersisa diuapkan pada penangas air atau *water bath* serta diangin-anginkan sehingga didapatkan ekstrak yang kental dengan konsentrasi 100%. Kemudian ekstrak buah pare yang diperoleh juga ditimbang dan didapatkan berat ekstrak buah pare murni yaitu 35,43 gram. Untuk mendapatkan

konsentrasi ekstrak yang efektif membunuh larva *Artemia salina* Leach, maka dilakukan *trial* atau orientasi dengan uji coba dengan menggunakan konsentrasi desimal, yaitu 1%;0,5%;0,2%,dan 0,1%. Setelah dilakukan *trial* atau uji orientasi, didapatkan bahwa konsentrasi terkecil yang dapat menyebabkan kematian pada hampir semua larva adalah 0,1%, maka konsentrasi yang ditetapkan untuk perlakuan dan replikasinya adalah 0,01%;0,02%;0,05% dan 0,1%.

3.7.2. Pemilihan telur *Artemia salina* Leach

Pemilihan telur udang dilakukan dengan merendam telur dalam aquadest selama satu jam. Telur yang baik akan mengendap sedangkan telur yang kurang baik akan mengapung.¹⁰

3.7.3. Penyiapan larva *Artemia Salina* Leach

Penyiapan larva udang dilakukan dengan menetasakan telur udang 48 jam sebelum dilakukan uji. Penetasan dilakukan dengan cara merendam telur tersebut dalam air laut secukupnya dengan menerangi bagian wadah yang tidak ditempati telur udang dengan sinar lampu.¹⁰

3.7.4. Pembagian kelompok perlakuan

Pada penelitian ini larva udang dibagi dalam lima kelompok perlakuan secara acak, yaitu:

- a. Kelompok K adalah 10 larva udang yang diberi ekstrak buah pare dengan konsentrasi 0 µg/ml.
- b. Kelompok P1 adalah 10 larva udang yang diberi ekstrak buah pare dengan konsentrasi 100 µg/ml dalam media.

- c. Kelompok P2 adalah 10 larva udang yang diberi ekstrak buah pare dengan konsentrasi 200 $\mu\text{g/ml}$ dalam media.
- d. Kelompok P3 adalah 10 larva udang yang diberi ekstrak buah pare dengan konsentrasi 500 $\mu\text{g/ml}$ dalam media.
- e. Kelompok P4 adalah 10 larva udang yang diberi ekstrak buah pare dengan konsentrasi 1000 $\mu\text{g/ml}$ dalam media.

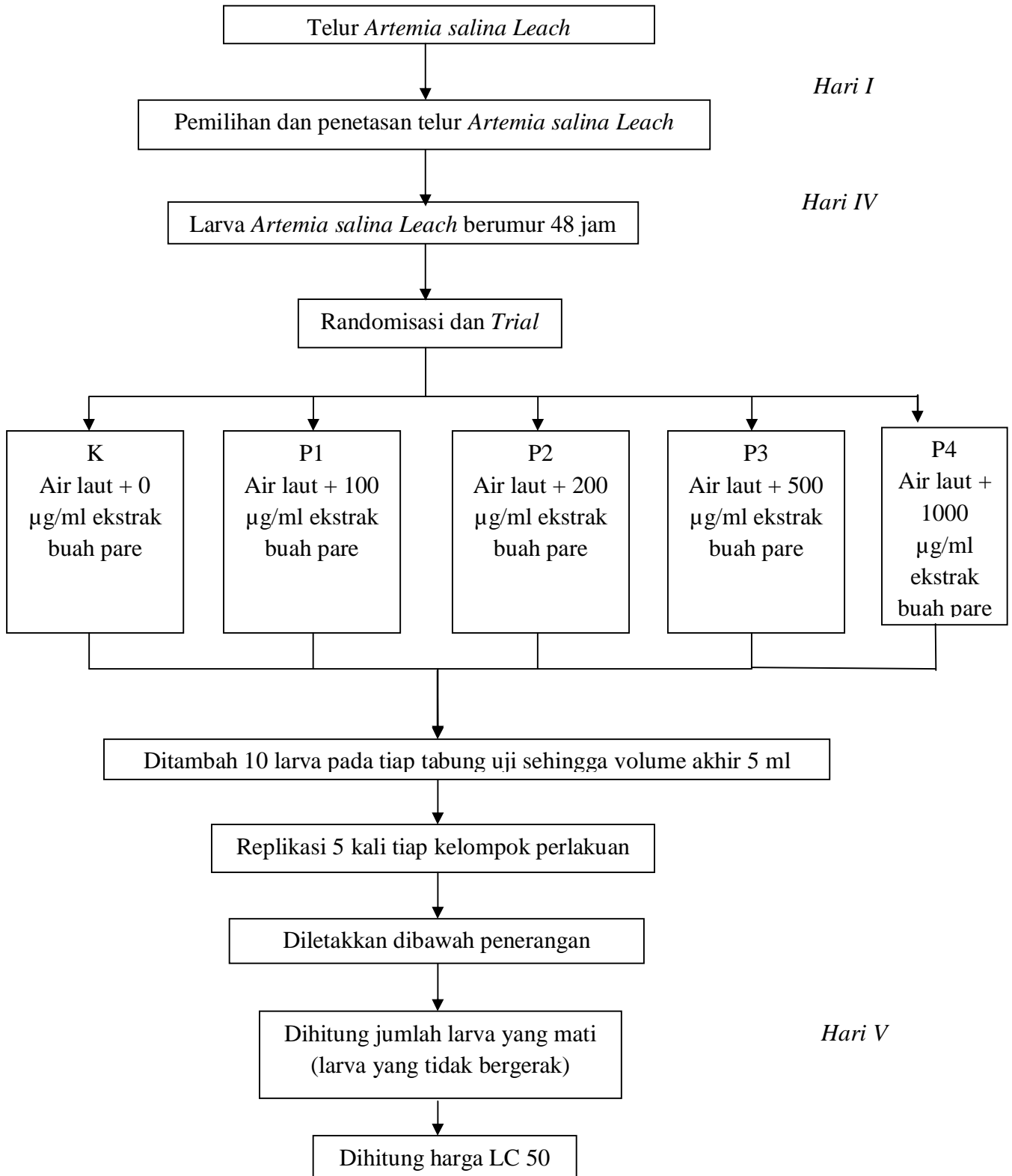
3.7.5. Pelaksanaan uji toksisitas

Pelaksanaan uji dilakukan dengan mula-mula menyamakan volume akhir ekstrak buah pare dengan perbandingan konsentrasi perlakuan 1:2:4:8 yang diencerkan dengan menambahkan air laut terlebih dahulu ke dalam masing-masing tabung uji sampai ekstrak buah pare larut, kemudian baru dimasukkan larva udang yang telah berumur 48 jam ke dalam seri tabung uji yang berisi ekstrak buah pare yang telah disiapkan masing-masing sebanyak 10 ekor sehingga volume dalam masing-masing tabung menjadi 5 ml. Tabung uji lalu diletakkan di bawah penerangan selama 24 jam, kemudian dihitung jumlah larva udang yang mati.¹⁰ Kriteria standar untuk menilai kematian larva udang adalah bila larva udang tidak menunjukkan pergerakan selama beberapa detik observasi.²³

3.8. Data yang dikumpulkan

Data yang dikumpulkan adalah data primer yang didapatkan dari jumlah larva udang yang mati 24 jam setelah perlakuan pada tiap-tiap konsentrasi ekstrak buah pare.

3.9. Alur penelitian



3.10. Validitas dan reliabilitas

Validitas dijaga dengan:

1. Menyamakan kondisi larva udang
2. Mengambil secara acak
3. Menggunakan kriteria standar dalam menilai kematian larva udang dan menggunakan alat ukur yang sama.

Reliabilitas data dijaga dengan replikasi lima kali pada tiap uji.

3.11. Definisi operasional variabel

1. Uji toksisitas akut adalah uji tunggal dimana derajat efek toksik dari suatu senyawa ditentukan dalam waktu singkat, yaitu rentang waktu selama 24 jam setelah pemberian dosis uji ekstrak buah pare terhadap larva *Artemia salina Leach* dengan metode BST dengan perbandingan konsentrasi perlakuan 1:2:4:8 yang dinyatakan dengan nilai LC 50.
2. *Brine Shrimp Lethality Test* (BST) merupakan metode untuk uji toksisitas akut dengan menggunakan larva *Artemia salina Leach* sebagai hewan coba dan digunakan sebagai suatu *bioassay* yang pertama untuk penelitian bahan alam.
3. *Artemia salina Leach* adalah sejenis udang-udangan primitif yang termasuk dalam filum *Arthropoda* yang hidup planktonik di perairan yang kadar garamnya tinggi (kadar 5-150 permil), dengan suhu sekitar 25-30°C, kadar Oksigen 2-7 ppm dan pH 7,3-8,4 serta digunakan sebagai hewan coba uji toksisitas akut bahan alam dengan metode BST.²⁵

4. Ekstrak buah pare yang digunakan merupakan sediaan yang dibuat dengan mengekstraksi buah pare dengan menggunakan pelarut alkohol 70% dengan metode maserasi, lalu pelarutnya diuapkan dan didapatkan ekstrak yang kental dengan konsentrasi dianggap 100% atau 100 mg/ml, kemudian digunakan dalam perbandingan konsentrasi perlakuan 1:2:4:8.
5. LC 50 (*Lethal Concentration 50*) merupakan konsentrasi zat yang menyebabkan terjadinya kematian pada 50 % hewan percobaan yaitu larva *Artemia salina Leach* setelah diberikan perbandingan konsentrasi perlakuan 1:2:4:8.
6. Buah pare yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging buah pare yang dilakukan uji toksisitas akut terhadap larva *Artemia salina Leach* dengan metode BST.
7. Potensi toksisitas ekstrak buah pare terhadap larva *Artemia salina Leach* dinyatakan toksik bila nilai LC 50 < 1000 µg/ml setelah dilakukan uji toksisitas akut dengan perbandingan konsentrasi perlakuan 1:2:4:8.
8. Kriteria kematian standar larva *Artemia salina Leach* adalah bila larva udang tidak menunjukkan pergerakan selama beberapa detik observasi.

3.12. Analisis data

Data hasil penelitian akan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Data dari uji toksisitas tersebut akan dianalisis dengan Analisis Probit menggunakan *SPSS 15.0 for windows* untuk mengetahui harga LC 50.

BAB 4

HASIL PENELITIAN

Jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach pada setiap tabung uji dalam berbagai konsentrasi perlakuan ekstrak buah pare ditunjukkan pada tabel 1. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa berbagai konsentrasi ekstrak buah pare pada percobaan ini memperlihatkan pengaruh yang berbeda terhadap kematian larva *Artemia salina* Leach. Hasil penelitian seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap larva *Artemia salina* Leach.

Replikasi ke-	Jumlah Kematian Larva Tiap Konsentrasi				Kontrol (-) 0%	Volume Akhir Media
	0,1% (1000 µg/ml)	0,05% (500 µg/ml)	0,02% (200 µg/ml)	0,01% (100 µg/ml)		
1	10	3	3	1	0	5 ml
2	10	4	1	0	0	5 ml
3	8	5	4	2	0	5 ml
4	10	5	3	0	0	5 ml
5	9	5	1	1	0	5 ml
Total Kematian	47	22	12	4	0	
Rata-Rata	9.4	4.4	2.4	0.8	0	
Persentase Kematian	94%	44%	24%	8%	0%	

Jumlah larva tiap tabung uji dengan lima kali replikasi adalah 50 ekor. Jumlah total larva *Artemia salina* Leach yang digunakan adalah 250 ekor larva. Total kematian diperoleh dengan menjumlahkan larva yang mati pada setiap konsentrasi, sedangkan rata-rata kematian larva diperoleh dengan membagi total kematian larva pada tiap konsentrasi dengan jumlah replikasi yang dilakukan yaitu lima kali. Kemudian dihitung persentase kematian larva dari rata-rata kematian pada tiap konsentrasi. Hasil dari analisis probit dengan menggunakan *SPSS 15.0 for windows* menunjukkan harga LC 50 dari ekstrak buah pare adalah **519.226** µg/ml. *Output data* dari hasil analisis probit beserta grafiknya dapat dilihat pada Lampiran 3.

BAB 5

PEMBAHASAN

Brine Shrimp Lethality Test (BST) adalah suatu metode pengujian dengan menggunakan hewan uji yaitu *Artemia salina Leach*, yang dapat digunakan sebagai bioassay yang sederhana untuk meneliti toksisitas akut suatu senyawa, dengan cara menentukan nilai LC 50 yang dinyatakan dari komponen aktif suatu simplisia maupun bentuk sediaan ekstrak dari suatu tanaman. Apabila suatu ekstrak tanaman bersifat toksik menurut harga LC 50 dengan metode BST, maka tanaman tersebut dapat dikembangkan sebagai obat anti kanker. Namun, bila tidak bersifat toksik maka tanaman tersebut dapat diteliti kembali untuk mengetahui khasiat lainnya dengan menggunakan hewan coba lain yang lebih besar dari larva *Artemia salina Leach* seperti mencit dan tikus secara in vivo.^{22,23}

Suatu senyawa dinyatakan mempunyai potensi toksisitas akut jika mempunyai harga LC 50 kurang dari 1000 µg/ml.²³ LC 50 (*Lethal Concentration 50*) merupakan konsentrasi zat yang menyebabkan terjadinya kematian pada 50 % hewan percobaan yaitu larva *Artemia salina Leach*.¹⁰ Pengujian terhadap ekstrak buah pare menunjukkan harga LC 50 sebesar **519.226** µg/ml, sehingga dapat dikatakan ekstrak buah pare pada percobaan ini memiliki potensi toksisitas akut menurut metode BST yaitu pada perlakuan dengan hewan coba larva *Artemia salina Leach*.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa ekstrak buah pare mempunyai potensi toksisitas akut. Hal tersebut berkaitan dengan keempat senyawa yang terdapat

dalam buah pare yaitu alkaloid^{14,15}, saponin^{18,19}, triterpenoid^{16,17} dan flavonoid¹⁵, dimana pada kadar tertentu memiliki potensi toksisitas akut serta dapat menyebabkan kematian larva *Artemia salina* Leach.²⁰ Mekanisme kematian larva berhubungan dengan fungsi senyawa alkaloid, triterpenoid, saponin dan flavonoid dalam buah pare yang dapat menghambat daya makan larva (antifedant). Cara kerja senyawa-senyawa tersebut adalah dengan bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa-senyawa ini masuk ke dalam tubuh larva, alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu, senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan.^{20,21}

Sesuai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa apabila suatu ekstrak tanaman bersifat toksik menurut harga LC 50 dengan metode BST, maka tanaman tersebut dapat dikembangkan sebagai obat anti kanker^{22,23}, maka buah pare dapat dilanjutkan penelitiannya sebagai obat anti kanker di masa yang akan datang.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Pemberian ekstrak buah pare pada penelitian ini menunjukkan adanya potensi toksisitas akut terhadap larva *Artemia salina Leach* yang ditunjukkan dengan harga LC 50 < 1000 µg/ml menurut metode BST.

6.2. Saran

Pada penelitian ini dapat dibuktikan bahwa ekstrak buah pare memiliki potensi toksisitas akut. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi tentang potensi toksisitas akut pada ekstrak buah pare sebagai salah satu tanaman herba yang telah dikenal dan digunakan secara luas oleh masyarakat. Berdasarkan hasil penelitian ini pula, diperlukan penelitian lebih lanjut tentang potensi toksisitas akut buah pare dalam bentuk sediaan lainnya seperti infusa, serta dapat dilanjutkan penelitiannya sebagai obat anti kanker di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hyeronimus SB. *Ragam dan Khasiat Tanaman Obat*. 1st ed. Jakarta: Agro Media;2006.
2. Agus D. Khasiat Tanaman Obat Indonesia [Online]. 2008 Aug [cited 2008 Dec 21]; Available from: URL:<http://www.depkes.litbang.co.id/>
3. Departemen Teknologi Pertanian DKI Jakarta. Tanaman Pare [online]. [cited 2009 Jan 12]; Available from: URL:<http://www.pustakadepstan.go.id/agritek/dkij0118.pdf>
4. Tanaman Obat Indonesia [Online]. 2007 Aug 1 [cited 2008 Dec 20]; Available from: URL:<http://www.iptek.net.id>
5. Subahar TS. *Khasiat dan Manfaat Pare*. Penerbit Agromedia Pustaka, Jakarta;2004.
6. Derrida M. Bitter Melon (*Momordica charantia* L.) [Online]. 2004 Feb 2004 [cited 2008 Dec 22]. Available from: URL: <http://www.mdidea.com/products/herbextract/bittermelon/data.html>
7. Liu WK, Sze SF, Yeung HW. Action of α -Momorcharin, a Ribosoma Inactivating Protein, on Cultured Tumor Cell Lines, *Gen. Pharmac* 1993; Volume 25 (4), 75-77.
8. Yohana, Arisandi, Andriani Y. *Khasiat Tanaman Obat*. Pustaka Buku Murah, Jakarta;2005.
9. Exporters of *Momordica charantia* Herbal Extracts [Online]. 2004 May 19 [cited 2009 Jan 14]; Available from: URL :<http://www.101herbs.com>

10. Sundari D, Padmawinata K, Ruslan K. Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Daging Buah Pare (*Momordica Charantia* L.). 2007;16:13-19.
11. Bitter Melon [Online]. 2008 July 24 [cited 2009 Jan 16]. Available from:
[URL:http://www.wikipedia.com/bitter_melon.html](http://www.wikipedia.com/bitter_melon.html)
12. Bitter Melon: Ampalaya (bitter melon, kugazi, Balsam pear) (fruit) (*Momordica Charantia*, Karela) [Online]. 2005 [cited 2008 Dec 19]. Available from:
[URL:http://lecnaturalhealingsolutions.com/plants/bittermelon.html](http://lecnaturalhealingsolutions.com/plants/bittermelon.html)
13. Virdi J, Sivakami S, Shahani S, *et al.* Antihyperglycemic effects of three extracts from *Momordica charantia*. *J Ethnopharmacol* 2003;88(1):107-111.
14. Alkaloid [Online]. 2007 Sept 6 [cited 2009 Jan 11]. Available from:
[URL:en.wikipedia.org/wiki/Alkaloid](http://en.wikipedia.org/wiki/Alkaloid)
15. Lenny S. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida Dan Alkaloida. Medan: Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara; 2006. p. 14.
16. Thi AT, McCoy KM, Sporn BM, Malú GT. The synthetic triterpenoid CDDO-methyl ester modulates microglial activities, inhibits TNF production, and provides dopaminergic neuroprotection. *Neuro Inflammation. Neurologic Journal.* 2008;5:14:1742-2094.
17. Triterpenoid [Online]. 2009 Jan 2 [cited 2009 Jan 12]. Available from:
[URL:en.wikipedia.org/wiki/Triterpenoid](http://en.wikipedia.org/wiki/Triterpenoid)

18. Poisonous plant to livestock: Saponin. [Online]. 2008 Sept 9 [cited 2009 Jan 12].
Available from:
URL:<http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/saponin.html>.
19. Saponin [Online]. 2007 June 18 [cited 2009 Jan 11]. Available from:
URL:en.wikipedia.org/wiki/Saponin
20. Rita WS, Suirta IW, Sabikin A. Isolasi&Identifikasi Senyawa Yang Berpotensi Sebagai Antitumor Pada Daging Buah Pare (*Momordica charantia* L.). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran. Jurnal Kimia Vol.2. 2008; ISSN 1907-9850.
21. Nguyen HH, Widodo S. *Momordica* L. In: Medicinal and Poisinous Plant Research of South-East Asia 12. De Padua L. S. N. Bunyaphrathasana and R. H. M. J. Lemmens (eds.). Pudoc Scientific Publisher. Wageningen, the Netherland;1999. p.353-359.
22. Mayer BNNR, Ferrigni ML. Brine Shrimp, a convinient general bioassay for active plant constituents. J of Plant Medical Research. 1982;45:31-34.
23. Carballo JL, Hernandez-Inda ZL, Perez P, Garcia-Gravaloz MD. Comparison between two brine shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity in marine natural products. BMC Biotechnology. 2002;2:1472-6570.
24. Astuti P, Alam G, Mae SHW, Sari D, Wahyuono S. Uji sitotoksik senyawa alkaloid dari spons *Petrosia* sp: potensial pengembangan sebagai antikanker. Majalah Farmasi Indonesia,2005;16 (1):58 – 62.
25. Artemia salina-Brine Shrimp-Sea Monkeys[Online]. 2007 Feb 9 [cited 2008 Dec 21]. Available from: URL:<http://www.captain.at/artemia>.

LAMPIRAN 1

SURAT IDENTIFIKASI TANAMAN PARE



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM JURUSAN BIOLOGI

Alamat: Gedung D11 FMIPA UNNES Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229

Semarang, 17 April 2009

No. : 261/H.37.1.4.5/PP/2009
Lampiran : -
Perihal : Hasil identifikasi tumbuhan

Kepada Yth.
Sdr. ROBBY CAHYADI – NIM. G2A.005164
Mahasiswa Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro
Semarang

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi-FMIPA Universitas Negeri Semarang (UNNES), adalah sebagai berikut.

Divisio : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
SubClassis : Dilleniidae
Ordo : Violales
Familia : Cucurbitaceae
Genus : Momordica
Species : *Momordica charantia* Linn.

Vern. name : Pare

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi



Dra. Aditya Marianti, M.Si.
NIP. 132 046 851

Kepala Lab. Biologi

Dr. Ir. Amin Retnoningsih, M.Si.
NIP. 131 909 216

LAMPIRAN 2

SURAT IDENTIFIKASI AIR LAUT



DEPARTEMEN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT JENDERAL PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN
SUMBERDAYA KELAUTAN DAN PERIKANAN
**SATUAN KERJA PENGAWASAN SUMBERDAYA
KELAUTAN DAN PERIKANAN PEKALONGAN**

Alamat : Kawasan Industri Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan
Jl. Sekuning 2 Telp. / Fac. (0285) 7938789 Krapyak Lor, Pekalongan 51149
e-mail : p2sdkp.pkl@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menerangkan bahwa hasil Identifikasi bahan uji / sampling
oleh :

N a m a : ROBBY CAHYADI
N I M : G2A005164

Dari hasil verifikasi laboratorium di PPN Pekalongan adalah air laut.

Pekalongan, Juni 2009
An. Ka. Satker PSDKP
Pengawas Ahli Bidang Mutu hasil Perikanan



PURWADI, S.Pi
Np. 19710213 199103 1 002

LAMPIRAN 3

Probit Analysis

Warnings

Relative Median Potency Estimates are not displayed because there is no grouping variable in the model.

Data Information

		N of Cases
Valid		5
Rejected	Missing	0
	Number of Responses > Number of Subjects	0
Control Group		1

Convergence Information

	Number of Iterations	Optimal Solution Found
PROBIT	14	Yes

Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a Konsentrasi	.003	.001	4.255	.000	.002	.005
Intercept	-1.700	.372	-4.574	.000	-2.072	-1.329

a. PROBIT model: $\text{PROBIT}(p) = \text{Intercept} + BX$

Chi-Square Tests

		Chi-Square	df ^a	Sig.
PROBIT	Pearson Goodness-of-Fit Test	1.192	3	.755 ^b

a. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

b. Since the significance level is greater than .150, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

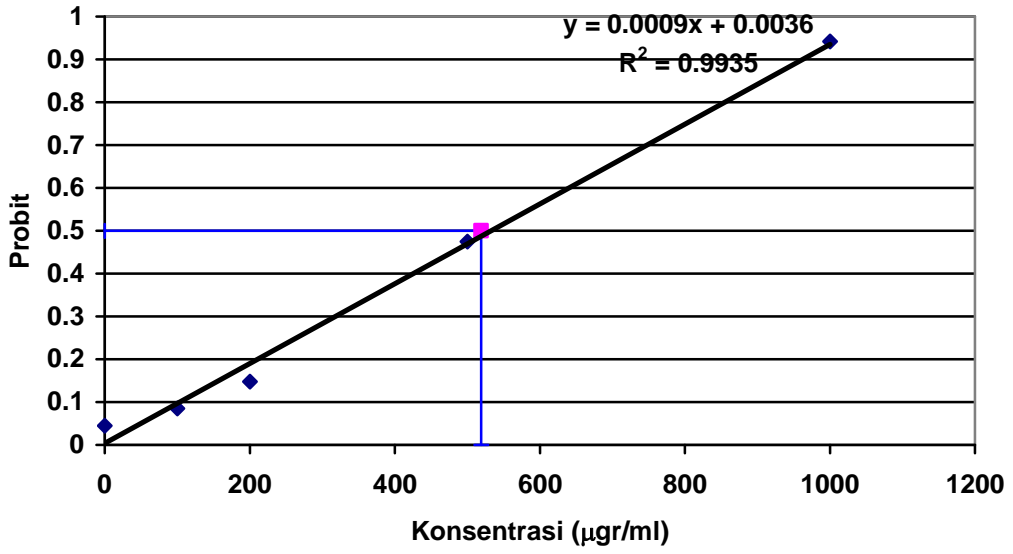
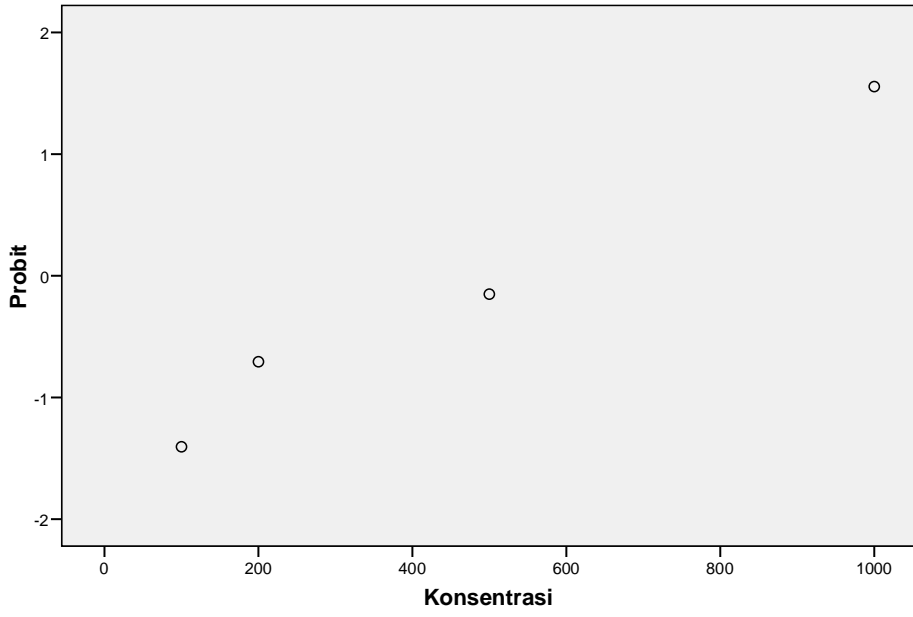
Cell Counts and Residuals

	Number	Konsentrasi	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	.000	10	0	.445	-.445	.045
	2	100.000	10	1	.849	-.049	.085
	3	200.000	10	2	1.479	.921	.148
	4	500.000	10	4	4.749	-.349	.475
	5	1000.000	10	9	9.423	-.023	.942

Confidence Limits

		95% Confidence Limits for Konsentrasi		
	Probability	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	-191.125	-710.762	23.171
	.020	-107.887	-561.821	85.548
	.030	-55.075	-468.189	125.990
	.040	-15.347	-398.338	156.999
	.050	16.969	-341.977	182.679
	.060	44.475	-294.390	204.921
	.070	68.593	-253.003	224.761
	.080	90.187	-216.252	242.832
	.090	109.826	-183.113	259.550
	.100	127.904	-152.874	275.206
	.150	202.750	-31.036	343.383
	.200	262.236	60.734	402.630
	.250	313.270	134.737	458.188
	.300	359.100	196.783	512.490
	.350	401.568	250.262	566.826
	.400	441.866	297.456	621.937
	.450	480.855	340.052	678.323
	.500	519.226	379.371	736.415
	.550	557.596	416.494	796.705
	.600	596.585	452.349	859.831
	.650	636.883	487.804	926.682
	.700	679.351	523.756	998.544
	.750	725.181	561.272	1077.377
	.800	776.215	601.830	1166.379
	.850	835.701	647.873	1271.354
	.900	910.547	704.417	1404.824
	.910	928.625	717.892	1437.244
	.920	948.264	732.464	1472.530
	.930	969.859	748.412	1511.404
	.940	993.976	766.139	1554.903
	.950	1021.482	786.259	1604.613
	.960	1053.798	809.778	1663.135
	.970	1093.526	838.537	1735.235
	.980	1146.338	876.540	1831.307
	.990	1229.576	936.008	1983.157

Probit Transformed Responses



Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Konsentra ^a si	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Probability

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.997 ^a	.9935	.991	.035058

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.566	1	.566	460.398	.000 ^a
	Residual	.004	3	.001		
	Total	.570	4			

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

b. Dependent Variable: Probability

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.0036	.022		.164	.880
	Konsentrasi	.0009	.000	.997	21.457	.000

a. Dependent Variable: Probability