



**UJI EFEKTIVITAS RODENTISIDA NABATI  
EKSTRAK BUAH BINTARO (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.)  
TERHADAP HAMA TIKUS**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Habbie Fachrur Zailani**

**NIM. 101510501168**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**UJI EFEKTIVITAS RODENTISIDA NABATI  
EKSTRAK BUAH BINTARO (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.)  
TERHADAP HAMA TIKUS**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan  
Program Sarjana Pada Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

**SKRIPSI**

Oleh

**Habbie Fachrur Zailani**

**NIM. 101510501168**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

**SKRIPSI**

**UJI EFEKTIVITAS RODENTISIDA NABATI  
EKSTRAK BUAH BINTARO (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.)  
TERHADAP HAMA TIKUS**

Oleh

Habbie Fachrur Zailani  
NIM. 101510501168

Pembimbing

Pembimbing Utama : Ir. Sutjipto, M.S.  
NIP. : 195211021978011001

Pembimbing Anggota : Ir. Sigit Prastowo, M.P.  
NIP. : 196508011990021001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul: **“Uji Efektivitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.) Terhadap Hama Tikus”**, telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Rabu, 05 Agustus 2015

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Sutjipto, M.S.  
NIP. 195211021978011001

Ir. SigitPrastowo, M.P.  
NIP. 196508011990021001

Dosen Penguji,

Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.P.  
NIP. 196401071988021001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, M.T.  
NIP. 19590102 198803 1 002

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Habbie Fachrur Zailani

NIM : 101510501168

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: **Uji Efektivitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.) Terhadap Hama Tikus**, adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap dan etika ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 05 Agustus 2015  
Yang menyatakan,

Habbie Fachrur Zailani  
NIM. 101510501168

## RINGKASAN

**Uji Efektivitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.) Terhadap Hama Tikus;** Habbie Fachrur Zailani, 101510501168; Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tikus merupakan salah satu hama penting pada setiap komoditi tanaman panga. Kerugian yang ditimbulkan oleh hama tikus ini dapat mencapai 75% bahkan sampai dapat menyebabkan puso pada tanaman yang dibudidayakan. Perlu dicari pengendalian terhadap hama tikus yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan melalui penelitian seperti penggunaan ekstrak Bintaro yang bersifat menolak atau mengusir terhadap hama tikus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan rodentisida nabati yang terbuat dari ekstrak buah Bintaro terhadap hama tikus. Hasil penelitian bermanfaat sebagai sumber informasi mengenai teknologi pengelolaan hama tikus yang ekonomis, aman dan ramah lingkungan, sehingga dalam penerapannya dapat diaplikasikan oleh petani. Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Hayati Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang akan berlangsung mulai Agustus 2014 sampai dengan selesai. Rancangan percobaan di Laboratorium menggunakan (RAL) dengan perlakuan 5 konsentrasi dan 1 kontrol yaitu 0 ml, 2 ml/L, 4 ml/L, 6 ml/L, 8 ml/L dan 10 ml/L dan di ulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA, jika menunjukkan berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan 5 %. Pada setiap perlakuan digunakan 10 ekor tikus dengan pakan yang setiap hari diganti, pengamatan dilakukan setiap hari hingga mendapatkan hasil yang paling efektif. Pengamatan dilakukan terhadap mortalitas tikus, peningkatan berat badan tikus, jumlah konsumsi makan tikus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala keracunan yang disebabkan oleh rodentisida ekstrak buah bintaro terhadap tikus ditandai dengan terjadinya efek *knock down*, kemudian menurunnya tingkat aktivitas tikus, terjadi kerontokan

bulu di sekitar hidung dan lubang anus dan muntah. Konsentrasi rodentisida ekstrak buah bintaro yang terbaik adalah 10 ml/L.



## SUMMARY

**Effectiveness Test of Sea Mango (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.) Fruit Extract Biorodenticide on Rats;** Habbie Fachrur Zailani, 101510501168; Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Jember

Rat is one of important pests in each food crop. Losses caused by rats can reach even up to 75% and even can lead to harvest failure on cultivated plants. It is necessary to make an effective, efficient, and environmentally friendly control against the pests through research such as the use of Sea Mango extracts that reject or repel rats. The purpose of this study was to determine the effectiveness of biorodenticides made from Sea Mango fruit extracts on rats. The research results are significant as a source of information on rats management technology which is economical, safe and environmentally friendly, so that the application can be applied by farmers. The research was conducted at Laboratory of Biological Control of Plant Pests and Diseases Control Department, Faculty of Agriculture, University of Jember from August to October, 2014. The experimental design used completely randomized design (CRD) with treatment of 5 concentrations and 1 control, that is, 2 ml/L, 4 ml/, 6 ml/L, 8 ml/L and 10ml/L and was repeated 3 times. Each treatment used 10 rats with feed changed every day. The observations were made every day until gaining the most effective results. The observations were made on rat mortality, an increase in body weight of mice, the amount of rat rat feed consumption. The research results were analyzed using ANOVA; if it showed a significant different, then it would be continued with Duncan test 5%.

The results showed that the symptoms of poisoning caused by Sea Mango fruit extract rodenticides on rats were characterized by the occurrence of knock-down effect, reduced levels of rat activity, hair loss around the nose and anus and vomiting. The best rodenticide concentration of Sea Mango fruit extract was 10 ml/L.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sholawat serta salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW., sehingga penyusunan skripsi dengan judul Uji Efektivitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.) Terhadap Hama Tikus, dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) sebagai sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Beberapa pihak turut membantu penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan dan Ketua PS Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember atas kesempatan yang diberikan untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (S1);
2. Ir. Sutjipto, M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), Ir. Sigit Prastowo, M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) dan Dr. Ir. Mohammad Hoesain, M.P., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, peningkatan wawasan, keterampilan, dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian serta penyelesaian skripsi;
3. Ummi Sholikah, S.P., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
4. Ir. Sigit Prastowo, M.P., selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan beserta seluruh staf Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan;
5. Ayahku Drs. H. Joeris Indrayana, Ibundaku Wiwik Andriyana, Adikku Attika Salsa Billa, Annisa Ghonim, Zeski Islami Pasha, dan tunanganku Yuni Nur Asfitri yang menjadi alasan untuk terus berjuang dan dengan senantiasa memberikan semangat, doa serta saran demi terselesaikannya skripsi ini;
6. Saudara Tesar Dwi Wicaksono, Ludhy Efendy, Irfan Sugiono, Eko Prasetyo, Saudari Ervina Lukistasari, Arini Noor Hakiki, Nelly Rahmawati, Dwi Fitriani serta teman-teman Kelas D 2010 terimakasih atas dukungan, semangat dan persahabatan yang lebih dari saudara selama ini;

7. Rekan-rekan dari Agroteknologi 2010 yang turut berperan dalam membantu menyelesaikan penelitian ini;
8. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah (Skripsi) ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagai acuan penelitian di masa mendatang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout).....	4
2.1.1 Morfologi Tikus Putih .....	5
2.1.2 Siklus Hidup Tikus Putih.....	6
2.2 Siklus Hidup Hama Tikus.....	7
2.3 Pengendalian Hama Tikus .....	9
2.4 Alternatif Pengendalian Menggunakan Rodentisida Nabati .....	11
2.4.1 Bintaro ( <i>Cerbera manghas</i> <a href="#">Boiteau, Pierre L.</a> ) .....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Pemeliharaan Tikus.....	15
3.4 Pembuatan Ekstrak Rodentisida Nabati.....	16
3.5 Metode Pengujian .....	17

3.6 Rancangan Penelitian.....	18
3.6.1 <i>Mortalitas</i> .....	18
3.6.2 Peningkatan berat badan tikus .....	19
3.6.3 Nafsu makan tikus .....	19
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengaruh Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro Terhadap Mortalitas Tikus.....	20
4.2 Nilai <i>Lethal Concentrate 50 (LC<sub>50</sub>)</i> Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro .....	23
4.2.1 Nilai <i>Lethal Time 50 (LT<sub>50</sub>)</i> Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro .....	25
4.3 Pengaruh Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro Terhadap Peningkatan Berat Badan Tikus.....	26
4.4 Pengaruh Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro Terhadap Penurunan Jumlah Konsumsi Makan Tikus .....	30
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	37
<b>LAMPIRAN</b> .....	40

**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1	Karakteristik biologi dari tikus putih.....	6
Tabel 2	Rangkuman hasil uji LC <sub>50</sub> .....	24
Tabel 3	Rangkuman hasil uji LT <sub>50</sub> .....	25
Tabel 4	Rata-rata berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan minggu ke-3 hingga pengamatan minggu ke-4.....	29
Tabel 5	Rata-rata penurunan konsumsi makan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan hari ke-7 sampai dengan hari ke-28.....	32

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout).....	5
2.2	Siklus hidup Tikus .....	9
2.3	Gambar Anak Tikus .....	9
2.4	<i>Buah bintaro</i> .....	13
3.1	Kandang sampel tikus .....	14
3.2	Penandaan pada setiap sampel untuk membedakan jenis kelamin tikus.....	15
3.3	Pembersihan kandang (membuang kotoran tikus dan sisa makanan) yang dilakukan setiap hari.....	15
3.4	Pembersihan kandang (penggantian alas/sekam kayu) yang dilakukan 3 hari sekali.....	16
3.5	Proses pembuatan ekstrak buah bintaro .....	17
3.6	Proses pencelupan bahan pakan dengan menggunakan Rodentisida ekstrak buah bintaro .....	18
3.7	Proses penimbangan berat awal dan akhir pakan.....	19
4.1	Gejala keracunan pada sampel tikus yang disebabkan oleh rodentisida ekstrak buah bintaro .....	21
4.2	Rata-rata mortalitas tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada berbagai pengamatan.....	22
4.3	Rata-rata berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 5 HSP sampai 25 HSP.....	27
4.4	Rata-rata penurunan jumlah konsumsi makan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada berbagai pengamatan .....	31
4.5	Perbedaan bentuk kotoran tikus sebelum dan sesudah perlakuan.....	35

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b>	Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 5 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus.....	40
<b>Gambar 2.</b>	Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 6 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus.....	40
<b>Gambar 3.</b>	Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 7 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus .....	41
<b>Gambar 4.</b>	Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 8 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus.....	41
<b>Gambar 5.</b>	Hubungan lama waktu kontak (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 6 ml/L dengan probit kematian tikus.....	42
<b>Gambar 6.</b>	Hubungan lama waktu kontak (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 8 ml/L dengan probit kematian tikus.....	42
<b>Gambar 7.</b>	Hubungan lama waktu kontak (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 10 ml/L dengan probit kematian tikus.....	43
<b>Gambar 8.</b>	Hasil analisis ragam berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro .....	43
<b>Gambar 9.</b>	Hasil analisis ragam penurunan konsumsi makan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro.....	43

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hama merupakan organisme pengganggu tanaman yang kehadirannya tidak diinginkan oleh petani. Hal ini dikarenakan hama seringkali menyebabkan menurunnya produktivitas tanaman. Salah satu hama penting yang sering menyerang tanaman yaitu hama tikus. Kerugian yang ditimbulkan oleh serangan hama tikus ini dapat mencapai 75% bahkan sampai dapat menyebabkan puso pada tanaman yang dibudidayakan. Serangan tikus pada tanaman padi, sangat merusak karena menyerang pada semua fase tanaman (semai, vegetatis, generatif) bahkan sampai ke tempat penyimpanan (gudang). Tingkat kerusakan akibat serangan tikus pada tanaman padi fase vegetatif masih bisa diminimalisir oleh tanaman yaitu dengan membentuk anakan baru. Namun apabila tikus menyerang pada fase generatif, maka tingkat kerusakan yang ditimbulkan lebih parah apabila dibandingkan dengan fase vegetatif. Hal tersebut dikarenakan pada fase generatif, padi tidak dapat membentuk anakan baru. Pada tanaman tebu gejala serangan hama tikus dapat dilihat pada tanaman muda, serangan tikus tampak pada daun-daun tebu yang kelihatan seperti dipangkas dengan pisau tumpul. Sedangkan pada tanaman beruas tampak bekas keratan pada batang atau perakaran yang menyebabkan tanaman mudah roboh. Keratan pada pucuk tanaman dapat menyebabkan titik tumbuh mati. Sedangkan pada kelapa sawit tikus menyerang titik tumbuh atau umbut dengan menggerek pangkal pelepah sehingga berlubang dan semua pelepah dibagian atas gerekkan terkulai atau putus yang dapat menyebabkan tanaman mati. Bekas keratan pada bunga jantan, bunga betina, daging buah baik buah muda maupun buah matang merupakan gejala serangan tikus pada tanaman. Pada kondisi serangan berat dapat mengganggu berlangsungnya proses generatif yang pada gilirannya menurunkan kuantitas dan kualitas produksi.

Untuk itu petani melakukan berbagai cara untuk menanggulangi masalah serangan hama, termasuk dengan menggunakan pestisida kimia yang dianggap petani praktis dan merupakan suatu alternatif yang sangat efektif dalam mengatasi

serangan hama. Namun para petani tidak menyadari dampak negatif yang ditimbulkan oleh pestisida kimia tersebut dapat membahayakan kesehatan dan mengancam kerusakan ekologi disekitar. Hal ini terjadi karena bahan aktif yang terkandung dalam pestisida kimia tersebut merupakan suatu racun yang dapat secara langsung mempengaruhi kestabilan ekologi dan membahayakan kesehatan. Selain itu penggunaan pestisida kimia ini hampir setiap waktu digunakan oleh petani tanpa memperhatikan dosis dan keperluan tanaman, hal inilah yang juga menjadi salah satu faktor yang sangat berpengaruh pada kesehatan lingkungan. Pemerintah telah menetapkan program perlindungan tanaman dengan menggunakan teknik Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sesuai dengan Inpres No. 3 Tahun 1998, maka alternatif yang perlu dikembangkan dan di sosialisasikan secara luas pada petani yaitu penggunaan rodentisida nabati yang merupakan suatu produk alami dan ramah lingkungan sekaligus tidak menimbulkan residu pada tanaman (Sa'diyah. 2013).

Rodentisida nabati adalah suatu rodentisida yang terbuat dari bahan-bahan alami, misalnya tanaman atau tumbuhan yang ada disekitar yang diolah dengan menggunakan campuran bahan alami lainnya yang berfungsi sebagai alternatif pengusir hama. Penggunaan rodentisida nabati ini selain dapat mengurangi pencemaran lingkungan, harganya juga relatif murah dibandingkan dengan rodentisida kimia. Cara kerja rodentisida nabati ini berbeda dengan rodentisida kimia yang langsung membunuh hama sasaran dalam sekali pengaplikasian, namun rodentisida nabati lebih pada pengusir dan penghambat pertumbuhan hama. Berbagai tumbuhan diketahui berpotensi untuk dijadikan sebagai rodentisida nabati, karena tumbuhan tersebut banyak mengandung senyawa bioaktif misalnya saponin, tannin, alkaloid, cerberin, acetogenin, alkenyl fenol, flavonoid, dan terpenoid. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai rodentisida nabati adalah tanaman Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.). Bintaro merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai penghijauan dan tanaman penghias kota karena tinggi tanaman ini dapat mencapai 12 meter (PROSEA. 2002). Tanaman Bintaro khususnya pada buah dan bunga mengandung senyawa *cerberin*, senyawa metabolit sekunder, seperti *saponin*,

*polifenol* (Utami. 2011) dan *alkaloid* (Ningrum. 2012) serta *terpenoid* (Yan, *et al.* 2011).

Pada penelitian ini digunakan tikus putih dikarenakan jumlah sampel tikus yang dibutuhkan banyak dengan ukuran yang hampir seragam. Tikus merupakan hewan yang mewakili kelas mamalia, sehingga kelengkapan organ, kebutuhan nutrisi, metabolisme bio-kimianya, sistem peredaran darah serta ekresinya menyerupai manusia. Bintaro digunakan sebagai ekstrak rodentisida nabati yang terbuat dari organ buahnya yang sudah matang yang berwarna merah hati untuk menguji keefektifan rodentisida nabati tersebut terhadap tikus. Pada penelitian sebelumnya, keefektifan ekstrak bintaro ini telah di uji pada larva *Spodoptera litura* F. yang menunjukkan bahwa secara statistik ekstrak daun bintaro memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva 5. *Litura* (Utami. 2011).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Hama tikus merupakan hama penting pada tanaman, khususnya tanaman padi yang sulit dikendalikan, secara mekanis maupun kimiawi sehingga produksi padi selalu menurun. Oleh karena itu perlu dicari suatu teknologi pengendalian yang efektif, efisien dan ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan ekstrak buah Bintaro yang mampu mengusir hama tikus, tetapi keberhasilan cara tersebut harus dilengkapi dengan penelitian keefektifan rodentisida nabati yang terbuat dari ekstrak buah Bintaro dalam menanggulangi hama tikus.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan rodentisida nabati yang terbuat dari ekstrak buah Bintaro terhadap hama tikus. Hasil penelitian bermanfaat sebagai sumber informasi mengenai teknologi pengelolaan hama tikus yang aman dan ramah lingkungan, sehingga dalam penerapannya dapat diaplikasikan oleh petani.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tikus Putih (*Rattus norvegicus* Berkenhout)

Tikus putih adalah binatang asli Asia, India, dan Eropa Barat, termasuk dalam keluarga rodentia, sehingga masih termasuk kerabat dengan tikus sawah. Tikus putih sering digunakan sebagai sarana penelitian biomedis, pengujian dan pendidikan. Tikus putih yang dimaksud adalah seekor tikus dengan seluruh tubuh dari ujung kepala sampai ekor serba putih, sedangkan matanya berwarna merah jambu. Selain tikus putih, jenis tikus yang sering digunakan untuk penelitian tikus putih besar. Dilihat dari struktur anatominya, tikus putih memiliki lima pasang kelenjar susu. Distribusi jaringan mammae menyebar, membentang dari garis tengah ventral atas panggul, dada dan leher. paru-paru kiri terdiri dari satu lobus, sedangkan paru kanan terdiri dari empat lobus. Tikus mempunyai gigi seri yang sangat tajam dan selalu tumbuh terus, sehingga selama hidupnya gigi tersebut dapat mencapai panjang 15-25 cm. Apabila pertumbuhan gigi seri tersebut dibiarkan, maka gigi seri tersebut mengganggu. Oleh karena itu agar panjang gigi serinya tetap normal, tikus sering mengerat benda-benda keras maupun lunak yang dijumpai, sehingga menjadi penyebab utama kerusakan yang ditimbulkan, akibat yang ditimbulkannya dalam setiap hari dapat mencapai tidak kurang dari lima kali banyaknya makanan yang dibutuhkan (Syamsuri. 2004).

Tikus merupakan hewan mamalia yang mempunyai peranan penting bagi manusia untuk tujuan ilmiah karena memiliki daya adaptasi baik. Tikus yang banyak digunakan sebagai hewan model laboratorium dan peliharaan adalah tikus putih. Tikus putih memiliki beberapa keunggulan antara lain penanganan dan pemeliharaan yang mudah karena tubuhnya kecil, sehat dan bersih, kemampuan reproduksi tinggi dengan masa kebuntingan singkat, serta memiliki karakteristik produksi dan reproduksi yang mirip dengan mamalia lainnya (Malole dan Pramono. 1989).

## 2.1.1 Morfologi Tikus Putih

Tikus putih memiliki ekor panjang yang memiliki sedikit bulu dan memiliki deretan lingkaran sisik. Tikus putih telah diketahui sifat-sifatnya secara sempurna, mudah dipelihara, dan merupakan hewan yang relatif sehat dan cocok untuk berbagai penelitian (Gambar 2.1).

### Klasifikasi Ilmiah Tikus Putih

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rodentia
Subordo	: Odontoceti
Familia	: Muridae
Genus	: Rattus
Spesies	: <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout (Nurhayati. 2004).



**Gambar 2.1.** Tikus Putih

Tikus putih sering digunakan sebagai hewan percobaan (hewan model) karena murah, cepat berkembang-biak, interval kelahiran pendek, jumlah anak per kelahiran tinggi, sifat anatomis dan fisiologisnya terkarakterisasi dengan baik (Malole dan Promono. 1989). Ciri-ciri morfologinya antara lain memiliki berat 150-600 gram, hidung tumpul dan badan besar dengan panjang 18-25 cm, kepala dan badan lebih pendek dari ekornya, serta telinga relatif kecil dan tidak lebih dari 20-23 mm. Terdapat tiga galur atau varietas tikus yang memiliki kekhususan tertentu yang biasa digunakan sebagai hewan percobaan yaitu galur *Sprague dawley* berwarna albino putih, berkepala kecil dan ekornya lebih panjang dari badannya, galur *Wistar* ditandai dengan kepala besar dan ekor yang lebih pendek, dan galur *Long*

*evans* yang lebih kecil daripada tikus putih dan memiliki warna hitam pada kepala dan tubuh bagian depan (Syamsuri. 2004).

## 2.1.2 Siklus Hidup Tikus Putih

Tikus mempunyai indra penglihatan yang lemah dan buta warna, namun diimbangi oleh indra penciuman, peraba dan pendengaran yang tajam. Gerakan di malam hari terutama dituntun oleh kumis dan bulu-bulu yang tumbuh panjang. Tikus putih dapat berkembang biak mulai umur 1,5-5 bulan. Setelah kawin, masa bunting memerlukan waktu 21 hari. Seekor tikus betina melahirkan rata-rata 8 ekor anak setiap kali melahirkan, dan mampu kawin lagi dalam tempo 48 jam setelah melahirkan serta mampu hamil sambil menyusui dalam waktu yang bersamaan. Selama satu tahun seekor betina dapat melahirkan 4 kali, sehingga dalam satu tahun dapat dilahirkan 32 ekor anak, dan populasi dari satu pasang tikus tersebut dapat mencapai + 1200 ekor turunan. Berikut merupakan karakteristik biologi dari tikus putih disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik biologi dari tikus putih

Kriteria	Tikus Putih
Lama hidup (tahun)	(2,5-3,5 <sup>2</sup> )
Lama bunting (hari)	(21-23 <sup>2</sup> )
Umur disapih (hari)	(21 <sup>2</sup> )
Umur dewasa kelamin (hari)	-
Umur dewasa tubuh (hari)	(40-60 <sup>2</sup> )
Bobot lahir (g/ekor)	(5-6 <sup>2</sup> )
Bobot sapih (g/ekor)	-
Bobot dewasa jantan (g/ekor)	(300-400 <sup>1</sup> ) (450-520 <sup>2</sup> )
Bobot dewasa betina (g/ekor)	(250-300 <sup>2</sup> )
Pertambahan bobot badan (g/ekor/hari)	(5 <sup>2</sup> )
Jumlah anak per kelahiran (ekor)	(6-12 <sup>2</sup> )
Pernafasan (per menit)	-
Denyut jantung (per menit)	-
Suhu tubuh (oC)	(35,9-37,5 <sup>2</sup> )
Suhu rektal (oC)	-
Konsumsi makanan (g/ekor/hari)	(10 g/100g bobot badan/ hari <sup>2</sup> )
Konsumsi air minum (ml/ekor/hari)	-
Aktivitas	(Nokturnal <sup>2</sup> )

Sumber: 1) Smith dan Mangkoewidjojo (1988).

2) Malole dan Pramono (1989).

Perkembangbiakan tikus sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama ketersediaan makanan. Pada daerah dengan musim hujan dan musim kemarau yang tidak banyak berbeda sepanjang tahun, faktor tersedianya makanan tidak banyak berbeda, sehingga kepadatan populasi tikus juga stabil. Untuk daerah yang mempunyai musim hujan dan musim kemarau yang berbeda jelas, maka kepadatan populasi tikus tidak stabil. Pada musim hujan, dengan persediaan makanan cukup, tikus akan berkembang biak dengan pesat. Sebaliknya di musim kemarau dengan ketersediaan air yang sangat terbatas perkembangbiakan tikus sangat terhambat, bahkan dapat terhenti sama sekali.

Tikus yang kelaparan akan memakan hampir semua benda yang dijumpai, lain halnya bila ketersediaan makanan cukup, tikus akan memilih makanan yang paling disukai yaitu padi bunting, padi menguning dan jagung muda. Disamping itu tikus juga menyukai ubi kayu, ubi jalar, tebu dan kelapa. Pada dasarnya makanan tikus adalah karbohidrat. Namun adakalanya dijumpai tikus memakan serangga, siput, bangkai ikan dan makanan hewan lain. Makanan jenis hewani tersebut diperlukan untuk memenuhi kebutuhan akan protein. Hampir seluruh waktu yang digunakan untuk makan adalah malam hari. Pada waktu makan, tikus bergerak kesana kemari sambil menggerogoti makanannya sedikit demi sedikit sepanjang malam sampai kenyang makanan (Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2010).

Tikus hidup di tempat-tempat yang tersedia cukup makanan dan yang dapat memberikan perlindungan. Mereka lebih suka tempat-tempat bervegetasi yang memenuhi kedua kebutuhan tersebut. Bila hal ini tidak terpenuhi, mereka berdiam di tempat-tempat yang memberikan cukup perlindungan baik terhadap panas maupun musuh-musuhnya, yaitu semak-semak atau tempat-tempat berumput lainnya yang tidak jauh dari sumber makanan (Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2010).

## **2.2 Siklus Hidup Hama Tikus**

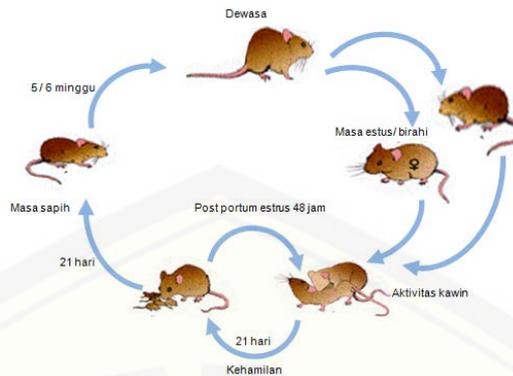
Tikus termasuk dalam golongan binatang pengerat atau rodensia yang merupakan golongan terbesar dari kelas binatang mamalia, diperkirakan jumlah

spesies tikus ini mencapai 2.000 spesies atau 40% dari 5.000 spesies binatang yang termasuk mamalia (Aplin. 2003).

Kerajaan : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Mammalia  
Ordo : Rodentia  
Famili : Muridae  
Upafamili : Murinae  
Genus : Rattus  
Spesies : *Rattus argentiventer Rob & Kloss*

Tikus banyak dijumpai merusak tanaman pangan khususnya padi sawah. Tubuh bagian atas (punggung) berwarna coklat kekuningan dengan bercak hitam di rambut-rambutnya, sehingga memberi kesan seperti berwarna abu-abu, dada berwarna putih. Panjang badan tikus dewasa dari hidung sampai ujung ekor berkisar antara 70-208 mm, dengan berat tikus dewasa sekitar 100-230 g. Panjang ekor biasanya sama atau lebih pendek dari pada badan dari ujung hidung sampai pangkal ekor. Panjang telapak kaki belakang dari tumit sampai ujung kuku jari terpanjang adalah 32-36 mm. Sedangkan panjang telinga 18-21 mm. Tikus sawah mempunyai enam pasang puting susu yang terletak di kiri dan kanan pada bagian perut memanjang sepanjang badan. Tikus sawah dewasa dan siap kawin berumur 5-9 minggu (Masphary. 2010).

Setelah kawin, masa bunting memerlukan waktu 21 hari. Seekor tikus betina melahirkan rata-rata 8-10 ekor anak setiap kali melahirkan, dan mampu kawin lagi dalam tempo 48 jam setelah melahirkan serta mampu hamil sambil menyusui dalam waktu yang bersamaan. Selama satu tahun seekor betina dapat melahirkan 4 kali, sehingga dalam satu tahun dapat dilahirkan 32 ekor anak, dan populasi dari satu pasang tikus tersebut dapat mencapai + 1200 ekor turunan (Gambar 2.2).



**Gambar 2.2.** Siklus hidup Tikus  
(<http://belajar-hama.blogspot.com/2014/02/siklus-tikus.html>)

Anak yang baru lahir beratnya sekitar 2-4 g, berwarna merah daging dan tidak berbulu (Gambar 2.3). Setelah umur 4 hari warnanya berubah menjadi biru kelabudan pada umur 7- 10 hari tumbuh bulu berwarna kelabu dan coklat, saat ini mata masih tertutup. Mata anak tikus terbuka setelah umur 12-14 hari dan masa menyusui berlangsung sampai umur 18-24 hari. Pada umur 28 hari anak tikus telah dapat berjalan dengan cepat.



**Gambar 2.3.** Gambar Anak Tikus  
(<http://penjualtikusputih.blogspot.com/>)

### 2.3 Pengendalian Hama Tikus

Dalam usaha untuk mengatasi kendala yang diakibatkan oleh keberadaan tikus tersebut berbagai alternatif pengendalian telah dilakukan, baik secara kultur teknis, fisik, mekanik, maupun secara kimia. Beberapa peneliti mengemukakan bahwa pengendalian hama tikus secara kimiawi merupakan alternatif yang paling umum ditempuh dibandingkan dengan cara pengendalian lainnya. Hal tersebut dapat dimengerti karena dengan penggunaan bahan kimia yang beracun, hasilnya dapat segera terlihat dan dapat diaplikasikan secara mudah untuk areal yang luas. Namun penggunaan bahan kimia secara terus menerus untuk mengendalikan

berbagai hama dan penyakit telah menimbulkan berbagai masalah baru, terutama bagi lingkungan (Sunarjo, 1992). Cara pengendalian lain yang dapat dilakukan adalah tanam serempak, sanitasi, pengendalian fisik mekanis, dan pemanfaatan musuh alami (predator).

Sanitasi habitat dilakukan selama musim tanam padi, yaitu dengan cara membersihkan gulma dan semak-semak pada habitat utama tikus antara lain tanggul irigasi, jalan sawah, batas perkampungan, pematang, parit, dan saluran irigasi. Selain itu, dilakukan minimalisasi ukuran pematang (tinggi dan lebar pematang) kurang 30 cm agar tidak digunakan sebagai tempat bersarang tikus. Pengendalian dengan fisik mekanis dilakukan apabila tindakan yang telah dilakukan tidak mendapat hasil yang optimal. Pengendalian secara mekanis yaitu membongkar liang, mengguyur liang dengan air, membunuh dengan gropyokan, pengemposan dengan asap blerang dan membuat tanaman perangkap/TBS.

Pengemposan lubang tikus yang aktif dianjurkan untuk dilakukan selama masa reproduksi pada tanaman, yaitu pada saat umpan beracun menjadi tidak efektif. Pengemposan dihentikan apabila tikus tidak lagi hidup di lubang yakni pada saat tanaman mulai menyediakan tempat berlindung yang memadai bagi tikus. Pengemposan sarang tikus hanya berpengaruh sebagian saja karena hanya tikus yang masih tinggal disarangnya saja yang mati. Pengemposan tidak hanya akan membunuh tikus dewasa tetapi juga anak-anak tikus.

Penggunaan perangkap merupakan metode pengendalian fisik mekanis terhadap tikus yang paling tua digunakan. Dalam aplikasinya, metode ini merupakan cara yang efektif, aman, dan ekonomis karena perangkap dapat digunakan beberapa kali dan pemasangan umpan pada perangkap dapat mengintensifkan jumlah tenaga kerja. Perangkap dapat dikelompokkan menjadi empat jenis yaitu *live-trap* (perangkap hidup), *snap-trap* (perangkap yang dapat membunuh tikus), *sticky board-trap* (perangkap berpelekat), dan *pit fall-trap* (perangkap jatuhan) (Mutiarani, 2009).

Pengendalian secara biologis yaitu pengendalian dengan memanfaatkan musuh alami tikus. Musuh alami tikus yang paling dikenal adalah kucing, anjing, ular, dan burung hantu. Predator ini sangat membantu usaha menjaga tetap

rendahnya tingkat populasi tikus. Sayangnya predator berkembang biak jauh lebih lambat dibandingkan tikus. Oleh karena itu predator tidak dapat mengurangi populasi tikus yang tinggi dalam jumlah besar. Predator akan membantu petani menjaga populasi tikus agar tetap rendah. Predator juga mungkin memakan tikus yang keracunan, oleh karena itu diperlukan perhatian besar untuk memusnahkan bangkai tikus dari sawah sesudah pengumpanan guna menghindari keracunan pada predator dan hewan pemakan bangkai (Syamsuddin. 2007).

Pengendalian dengan rodentisida kimia merupakan tindakan akhir yang dilakukan apabila semua pengendalian tidak mendapatkan hasil yang optimal. Rodentisida merupakan bahan kimia yang apabila masuk ke dalam tubuh tikus akan mengganggu metabolisme tikus sehingga menyebabkan tikus keracunan dan mati. Rodentisida dibagi menjadi dua jenis yaitu rodentisida kronis dan akut. Rodentisida kronis atau antikoagulan merupakan racun yang bekerja lambat, gejala keracunan pada hewan sasaran akan terlihat dalam waktu yang cukup lama yaitu 24 jam atau lebih. Rodentisida akut merupakan racun yang bekerja dengan cepat dan dapat menyebabkan kematian tikus lebih cepat dibandingkan rodentisida kronis. Gejala keracunan hewan sasaran akan terlihat dalam waktu yang relatif singkat yaitu kurang dari 24 jam bahkan dalam waktu beberapa jam saja (Syamsuddin. 2007).

#### **2.4 Alternatif Pengendalian Menggunakan Rodentisida Nabati**

Rodentisida nabati adalah rodentisida yang terbuat dari bahan-bahan alami, misal tumbuhan atau tanaman yang memiliki senyawa khusus yang digunakan untuk menanggulangi serangan OPT. Pada dasarnya beberapa tumbuhan telah diketahui memiliki beberapa senyawa yang berpotensi sebagai bahan rodentisida nabati ini, antara lain : Tanaman sirsak, Bangle, Talas kimpul, Mengkudu, Mimba, Sirih, Jeringau, Bintaro dsb. Lebih dari 2.400 jenis tumbuhan yang termasuk kedalam 235 famili dilaporkan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan rodentisida nabati, di Indonesia kaya akan tumbuhan-tumbuhan yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, misal tanaman toga dan tanaman yang mengandung senyawa yang dapat digunakan sebagai rodentisida nabati, apabila tanaman-tanaman tersebut dapat diolah dengan baik dan benar maka akan sangat

membantu petani untuk melakukan pengendalian serta pengelolaan tanaman yang ramah lingkungan dengan menggunakan sumber daya yang melimpah disekitarnya (Kardinan. 2002).

Rodentisida nabati merupakan rodentisida yang bersifat mudah terurai di alam berbeda dengan rodentisida kimia yang sangat sulit terurai dan akan menimbulkan tingkat residu yang tinggi, maka dari itu rodentisida nabati merupakan rodentisida yang aman dan ramah lingkungan (Kardinan. 2002).

#### 2.4.1 Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.)

Bintaro adalah tumbuhan pantai atau paya berupa pohon dengan ketinggian dapat mencapai 12m. Dikenal di Pasifik dengan nama *leva* (Samoa), *toto* (Tonga), serta *vasa* (Fiji).

Berikut adalah klasifikasi tanaman bintaro.

Kerajaan	: Plantae
Sub kerajaan	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Asteridae
Ordo	: Gentianales
Famili	: Apocynaceae
Genus	: <i>Cerbera</i>
Spe-sies	: <i>Cerbera manghas</i> Boiteau, Pierre L.

Buah Bintaro (Gambar 2.4), merupakan buah yang berasal dari tanaman Bintaro yang sering digunakan sebagai penghijauan dan peneduh kota, tanaman ini mampu tumbuh antara 4 meter hingga 12 meter. Buah bintaro terdiri atas tiga lapisan, yaitu lapisan kulit terluar (epikarp), lapisan serat seperti sabut kelapa (mesokarp) dan bagian biji yang dilapisi oleh kulit biji atau tista (endokarp). Bagian mesokarp dapat diperas sebagai bahan biopes-tisida, sedangkan bijinya

disamping untuk bahan biopestisida juga dapat diperah untuk menghasilkan minyak nabati sebagai bahan baku biodiesel.



**Gambar 2.4.** Buah bintaro

Buah dan daun tanaman ini mengandung senyawa ciberin yang merupakan senyawa glikosida yang sangat berpengaruh dalam meracuni, merusak syaraf pusat otak dan dapat mempengaruhi kerja jantung. Untuk itulah buah dan daun Bintaro sering dimanfaatkan untuk alat pengusir tikus diperumahan, namun pada saat ini mulai banyak yang tertarik untuk menjadikan buah dan daun tanaman bintaro sebagai produk nabati yang dapat mengusir tikus pada tanaman padi. Diharapkan ekstrak dari buah maupun daun tanaman Bintaro ini dapat mengusir dan menekan populasi tikus pada lahan persawahan khususnya di Indonesia. Menurut rujukan (Utami, 2010) ekstrak daun bintaro ini memiliki aktivitas insektisida yang cukup kuat terhadap larva *5. litura*. Pada konsentrasi tertinggi, ekstrak mampu mengakibatkan mortalitas larva sebesar 80%. Berdasarkan observasi menunjukkan bahwa setelah aplikasi ekstrak daun bintaro, larva bergerak lamban dan menjauhi daun perlakuan. Kemudian tubuh larva berubah warna dan ukuran tubuhnya menyusut kemudian lama kelamaan larva mati. Kematian larva sudah mulai terjadi sehari setelah perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak bekerja relatif cepat dalam mengakibatkan kematian larva. (Hien dan Delmasure. 1991), melaporkan bahwa ekstrak metanol daun bintaro yang diujikan pada tikus menyebabkan penghambatan denyut jantung, sedangkan pada kucing menyebabkan kematian. Selain itu (Hashim, *et al.* 2009) melaporkan bahwa ekstrak metanol daun bintaro mampu menyebabkan mortalitas rayap *Coptotermes gestroi* sebesar 75,75% pada dosis 10 mg/g setelah 14 hari dan mampu menghambat cendawan *Trametes versicolor* sebesar 100% pada pelarut etil asetat.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengendalian Hayati, Jurusan Hama Dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember pada bulan Agustus 2014 sampai dengan selesai.

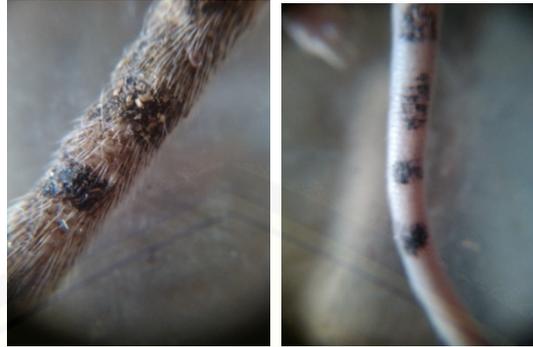
#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Blender/Alat tumbuk, Kandang tikus yang berukuran Panjang 2.45 m, Tinggi 1.17 m dan Lebar 50 cm yang dibagi menjadi 18 kotak (Gambar 3.1), untuk 1 kotak berukuran Panjang 45 cm, Tinggi 35 cm dan lebar 50 cm, Saringan, Hand sprayer, Pipet, Gelas ukur 1000 ml, Kamera, Timba plastik, Pisau, Botol plastik 5 buah, Kawat saringan (Kawat RAM), Timbangan.

Bahan yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah buah Bintaro, Sampel tikus yang pada pengujian ini menggunakan tikus putih berukuran medium sebanyak 180 tikus (36 tikus jantan dan 144 tikus betina) dan untuk setiap kotak dibutuhkan 10 tikus (2 tikus jantan dan 8 tikus betina) untuk membedakan antara tikus jantan dan tikus betina, pada bagian ekor masing-masing sampel diberi tanda (Gambar 3.2), Sabun, Aquadest, Sayuran wortel, Sekam kayu.



**Gambar 3.1.** Kandang sampel tikus



**Gambar 3.2.** Penandaan pada setiap sampel untuk membedakan jenis kelamin tikus

### 3.3 Pemeliharaan Tikus

Sampel tikus yang digunakan pada penelitian ini merupakan tikus putih yang diperoleh dari peternak tikus putih di Desa Panti Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember yang dipelihara di Desa Patemon Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember selama 14 hari agar tikus putih dapat beradaptasi dengan tempat yang baru dan tidak mengalami stress. Tikus putih di tempatkan pada kandang yang setiap harinya dibersihkan untuk menjaga kesehatan tikus (Gambar 3.3), sedangkan penggantian alas (sekam kayu) dilakukan setiap 3 hari sekali agar kandang tidak lembab dan menjaga kesehatan sampel tikus (Gambar 3.4). Selain itu tikus diberi pakan sayuran wortel yang diberikan setiap hari untuk mengamati nafsu makan tikus dan berat badan tikus.



**Gambar 3.3.** Pembersihan kandang (membuang kotoran tikus dan sisa makanan) yang dilakukan setiap hari



**Gambar 3.4.** Pembersihan kandang (penggantian alas/sekam kayu) yang dilakukan 3 hari sekali

### 3.4 Pembuatan Ekstrak Rodentisida Nabati

Untuk pembuatan ekstrak buah Bintaro (*C. manghas*) terlebih dahulu dilakukan pengambilan buah tanaman Bintaro (*C. manghas*) yang telah matang dan berwarna merah sebanyak 2 kg yang didapatkan di sekitar wilayah Kampus Universitas Jember. Buah yang telah diambil kemudian dicuci dengan air, selanjutnya buah bintaro yang telah dicuci ditiriskan. Setelah itu buah tersebut dikupas dan kemudian diambil daging buahnya, setelah itu di blender atau di tumbuk hingga halus. Hasil ekstrak bahan tersebut disaring dan didiamkan selama 2 hari. Setelah 2 hari rendaman ditambahkan 5 gram sabun dan disaring (Gambar 3.5). Hasil saringan dapat disimpan di lemari es sampai saat akan digunakan (Ningrum. 2012).



**Gambar 3.5.** Proses pembuatan ekstrak: 1 = Persiapan bahan ekstrak, 2 = Bahan ekstrak dipotong-potong, 3 = Bahan ekstrak yang telah siap ditumbuk, 4 = Bahan ekstrak ditumbuk, 5 = Bahan ekstrak yang telah ditumbuk dicampur 5 liter air dan ditambahkan sabun, 6 = Bahan ekstrak diperas dan disaring, 7 = Bahan ekstrak disimpan.

### 3.5 Metode Pengujian

Pengujian dilakukan dengan metode pakan. Tikus terlebih dahulu dilaparkan selama 1-2 jam, kemudian diberi sayuran wortel yang telah dicelupkan dengan menggunakan Rodentisida nabati ekstrak buah Bintaro (Gambar 3.6). Pengujian menggunakan lima perlakuan konsentrasi dan kontrol yaitu 0 ml, 2 ml/L, 4 ml/L, 6 ml/L, 8ml/L dan 10 ml/L. Berdasarkan penelitian sebelumnya digunakan konsentrasi Rodentisida 1 sampai 6 ml terhadap pakan yang diberi ekstrak tiga

jenis tumbuhan untuk menanggulangi serangan hama tikus (Yusri, 2012). Pakan dicelupkan pada masing-masing konsentrasi sesuai perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali (Herawati, 2008). Pada setiap perlakuan digunakan 10 ekor tikus putih dengan pakan sayuran wortel yang diberikan setiap hari, pengamatan dilakukan setiap hari hingga mendapatkan hasil yang paling efektif.



**Gambar 3.6.** Proses pencelupan bahan pakan dengan menggunakan Rodentisida ekstrak buah bintaro

### 3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan diulangi sebanyak 3 kali dengan 6 perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA, jika menunjukkan berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan 5 %. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah :

#### 3.6.1 Mortalitas

Mortalitas merupakan angka kematian yang diamati dan dicatat setiap hari selama penelitian dan dihitung dengan cara membagi jumlah mencit yang mati selama penelitian dengan jumlah populasi awal, kemudian dikalikan 100%. Rata-rata mortalitas tikus dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rahmawati, *et al.* 2009).

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah Tikus Yang Mati}}{\text{Jumlah Total Awal Tikus}} \times 100 \%$$

Adapun gejala umum mortalitas ini, diawali dengan fase paralisis atau kelumpuhan. Gejala keracunan ini dikenal sebagai efek *knock down* yang dapat diketahui melalui tingkat aktivitas perilaku tikus, perubahan warna terhadap seluruh badan tikus, kondisi bulu disekitar hidung dan lubang anus serta kelainan

fisik lainnya. Hal ini bertujuan untuk menentukan besar tidaknya toksisitas ekstrak buah bintaro pada setiap konsentrasi.

### 3.6.2 Peningkatan berat badan tikus

Penimbangan berat badan tikus dilakukan setiap hari dengan menggunakan timbangan setelah dilakukan pengujian pada setiap perlakuan, hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh ekstrak buah bintaro terhadap perilaku tikus pada saat sebelum dan sesudah dilakukan pengujian.

### 3.6.3 Nafsu makan tikus

Pengamatan terhadap nafsu makan tikus dilakukan dengan cara menimbang sisa makanan tikus yang telah diaplikasikan dengan setiap perlakuan. Penimbangan dilakukan setiap hari dengan menggunakan timbangan (Gambar 3.7). Persentase jumlah konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan (Simanjuntak, 2007) :

$$\text{Jumlah Konsumsi Pakan/ 10 tikus} = \frac{Ba-Bt}{Ba} \times 100 \%$$

Keterangan :

Ba = Berat Awal Pakan Yang Diberikan

Bt = Berat Akhir Pakan Yang Diberikan



**Gambar 3.7.** Proses penimbangan berat awal dan akhir pakan

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengaruh Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro Terhadap Mortalitas Tikus

Buah Bintaro merupakan bahan yang dapat dijadikan rodentisida nabati untuk mengendalikan hama tikus. Rodentisida merupakan bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh tikus dan mengganggu metabolisme tikus sehingga menyebabkan tikus keracunan dan mati. Gejala keracunan ini dikenal sebagai efek *knock down* (Utami, 2010), yang dapat diketahui melalui tingkat aktivitas perilaku tikus, kondisi bulu di sekitar hidung dan lubang anus, muntah (Herawati, 2008). Namun pada gejala yang cukup parah tikus yang telah memakan makanan yang mengandung rodentisida nabati ekstrak buah bintaro ini akan muntah darah kemudian akan mati (Gambar 4.1).

Pada penelitian ini menggunakan ekstrak air dikarenakan ekstrak air merupakan metode ekstrak yang paling sederhana, ekonomis dan diharapkan dapat dilakukan oleh petani. Kelemahan dari ekstrak air ini adalah lebih membutuhkan bahan baku *Cerbera manghas* yang lebih banyak dan efeknya sedikit lebih lama dibandingkan dengan pelarut methanol. Berbeda dengan ekstrak metanol yang memiliki kelebihan efek lebih cepat dan lebih signifikan meskipun kekurangannya adalah biaya yang dibutuhkan untuk aplikasi akan terlalu tinggi, dan teknik aplikasi yang nantinya akan lebih sulit.

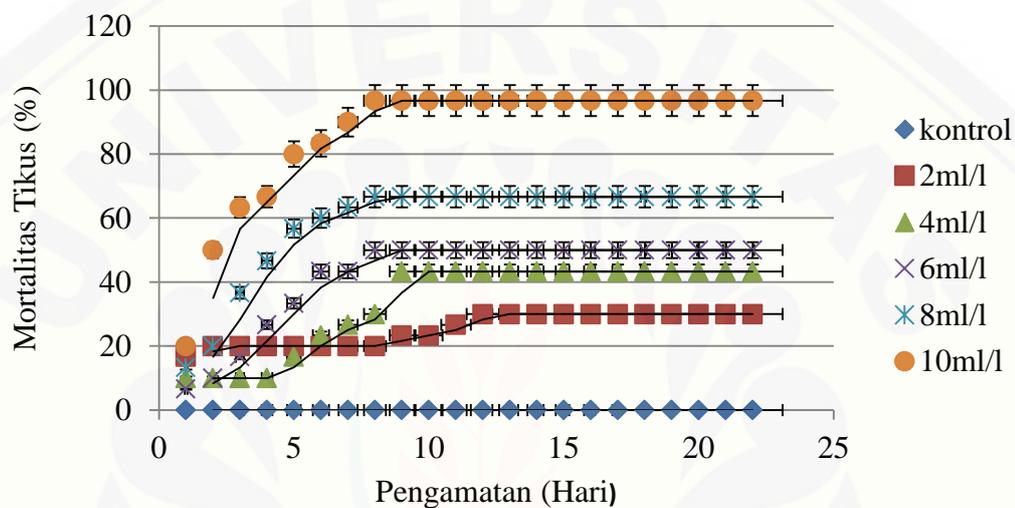


**Gambar 4.1.** Gejala keracunan pada sampel tikus yang disebabkan oleh rodentisida ekstrak buah bintaro

Pada gambar 1 dan 2 merupakan gejala *knock down* pada tikus yang terjadi akibat efek keracunan Rodentisida nabati ekstrak buah bintaro yang ditandai dengan menurunnya aktivitas tikus, sedangkan pada tahap selanjutnya tikus akan mengalami kelumpuhan. Kelumpuhan terjadi dikarenakan senyawa cerberin menyerang syaraf otak tikus pada saat senyawa mulai masuk pada pencernaan tikus. Selain itu terdapat gejala lainnya seperti yang tersaji pada gambar 3 dan 4 yaitu terjadi kerontokan pada bulu disekitar hidung dan anus dari tikus, selanjutnya pada efek yang lain dapat mengakibatkan tikus muntah cairan berwarna kuning kecoklatan dan muntah darah seperti yang terlihat pada gambar 5 dan 6. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa cerberin dan senyawa lainnya yang terkandung pada tanaman bintarao khususnya bagian buah dan daun tersebut dapat merusak jaringan syaraf otak, menghentikan detak jantung dan gangguan hati yang mengakibatkan tikus mengalami pembengkakan pada bagian lambung dan pendarahan. Dari beberapa gejala yang ditimbulkan oleh pengaplikasian rodentisida nabati ekstrak buah bintaro, diduga rodentisida nabati ini mempunyai efek selain sebagai racun syaraf juga memiliki potensi sebagai racun perut. Hal ini sesuai dengan (Hien dan Delmasure. 1991), yang melaporkan bahwa ekstrak metanol daun bintaro yang diujikan pada tikus menyebabkan penghambatan denyut jantung, sedangkan pada kucing menyebabkan kematian. Gejala yang

tampak setelah pemberian racun berbahan aktif *cerberin* adalah tikus mengalami pembengkakan pada bagian lambung dan pendarahan, senyawa tersebut akan menghasilkan gas di dalam lambung dan merusak saluran pencernaan, masuk ke dalam aliran darah dan menghancurkan hati. Kematian akibat bahan aktif tersebut dapat terjadi kurang dari 24 jam, tetapi dapat juga terlihat setelah beberapa hari.

Hasil pengamatan terhadap mortalitas tikus pada hari pertama sampai dengan hari ke-22 disajikan pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2.** Rata-rata mortalitas tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada berbagai pengamatan.

Gambar 4.2. menunjukkan bahwa pada perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 2 ml/L mortalitas tikus terjadi sampai pada hari ke-12 dengan tingkat mortalitas sebesar 30%. Perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 4 ml/L mortalitas tikus terjadi sampai pada hari ke-9 dengan tingkat mortalitas sebesar 43,3%. Sedangkan pada konsentrasi yang lebih besar mortalitas tikus terjadi sampai pada hari kedelapan dengan tingkat mortalitas yang berbeda pada masing-masing konsentrasi, pada konsentrasi 6 ml/L tingkat mortalitasnya sebesar 50%, konsentrasi 8 ml/L tingkat mortalitasnya sebesar 66,7% dan tingkat mortalitas sebesar 96,7% pada konsentrasi 10 ml/L.

Mortalitas terhadap tikus karena kandungan cerberin yang terdapat di dalam biji. Cerberin merupakan golongan alkaloid/glikosida yang diduga berperan

terhadap mortalitas tikus uji. cerberin dapat mengganggu fungsi saluran ion kalsium di dalam otot jantung, sehingga mengganggu detak jantung dan dapat menyebabkan kematian. Sedangkan daging buah dan daunnya mengandung saponin dan polifenol yang dikenal sangat toksik dan bisa menghambat aktivitas makan. Hal ini juga dijelaskan pada penelitian yang dilakukan oleh (Utami, 2010), menyatakan bahwa ekstrak biji *Cerbera odollam* dapat mempengaruhi biokativitas larva *Pteroma plagiophleps* dan *Spodoptera litura* F. *Cerbera odollam* memiliki senyawa metabolit sekunder, seperti saponin, polifenol dan alkaloid. serta terpenoid. Senyawa metabolit sekunder yang mengandung N (seperti alkaloid dan saponin) serta senyawa golongan fenol (seperti flavonoid dan tanin) bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut polar atau semipolar, seperti pelarut methanol. Pada daun, buah dan kulit batang bintaro mengandung, daun dan buahnya mengandung polifenol, kulit batangnya mengandung tannin dan biji bintaro mengandung cerberin yang bersifat toksik terhadap tikus. Saponin merupakan senyawa yang bersifat toksik. Beberapa senyawa fenol berfungsi sebagai penolak makan.

Hasil pengujian toksisitas ekstrak buah bintaro terhadap hama tikus dengan menggunakan LC50 dan LT50. LC50 digunakan untuk mengetahui seberapa besar konsentrasi rodentisida nabati ekstrak buah bintaro yang dibutuhkan untuk mampu menyebabkan kematian tikus sebesar 50%, sedangkan LT50 digunakan untuk mengetahui seberapa lama waktu yang dibutuhkan masing-masing konsentrasi rodentisida nabati ekstrak buah bintaro yang dibutuhkan untuk mampu menyebabkan kematian tikus sebesar 50%.

#### **4.2 Nilai *Lethal Concentrate 50* (LC<sub>50</sub>) Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro**

Aplikasi beberapa konsentrasi rodentisida nabati ekstrak buah bintaro terhadap tikus menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi berpengaruh terhadap mortalitas tikus. Secara alami kemampuan rodentisida nabati menyebabkan kematian tikus sangat tergantung pada konsentrasi.

Secara umum pengaruh konsentrasi rodentisida nabati ekstrak buah bintaro terhadap mortalitas tikus pada berbagai pengamatan disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Rangkuman hasil uji LC<sub>50</sub>

Waktu	Persamaan	R <sup>2</sup>	LC <sub>50</sub> (ml/L)	Interval (%)
5 hsp	$y = 2,390 x + 3,024$	0,6979	6,71	4,551-13,495
6 hsp	$y = 2,464 x + 3,103$	0,8175	5,88	3,860-9,84
7 hsp	$y = 2,681 x + 3,025$	0,7983	5,45	3,599-8,216
8 hsp	$y = 2,957 x + 2,946$	0,8042	4,95	3,270-6,862

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa dengan semakin rendahnya konsentrasi yang digunakan untuk mematikan 50% hama tikus, maka waktu yang diperlukan akan semakin panjang.

Hasil uji LC<sub>50</sub> terhadap mortalitas tikus pengaruh beberapa konsentrasi rodentisida nabati menunjukkan bahwa pada pengamatan 5 HSP sebesar 6,71 ml/L. Hal ini berarti rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 6,71 ml/L pada pengamatan 5 HSP mampu membunuh tikus sebesar 50%, ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi, maka kematian tikus juga semakin meningkat dengan peningkatan sebesar 2,390%. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi rodentisida juga dapat meningkatkan mortalitas kematian pada tikus (Herawati, 2008).

Hasil uji LC<sub>50</sub> terhadap mortalitas tikus pengaruh beberapa konsentrasi rodentisida nabati menunjukkan bahwa pada pengamatan 6 HSP sebesar 5,88 ml/L. Hal ini berarti rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 5,88 ml/L pada pengamatan 6 HSP mampu membunuh tikus sebesar 50%, ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi, maka kematian tikus juga semakin meningkat dengan peningkatan sebesar 2,464%.

Hasil uji LC<sub>50</sub> terhadap mortalitas tikus pengaruh beberapa konsentrasi rodentisida nabati menunjukkan bahwa pada pengamatan 7 HSP sebesar 5,45 ml/L. Hal ini berarti rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 5,45 ml/L pada pengamatan 7 HSP mampu membunuh tikus sebesar 50%, ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi, maka kematian tikus juga semakin meningkat dengan peningkatan sebesar 2,681%. Peningkatan mortalitas kematian pada tikus ini disebabkan karena ekstrak buah bintaro atau pohon *cerbera* sangat beracun dan

mengandung *cerberin* sebagai komponen aktif utama *cardenolide* sehingga saat di aplikasikan pada tikus mengalami mortalitas kematian yang tinggi (Gillard, *et al.* 2004). Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk melihat aktivitas pestisida yang bersumber dari bahan alam. Sebagian dari 30 jenis ekstrak tanaman obat dan 5 jenis minyak atsiri memiliki aktivitas pestisida setelah diujikan terhadap *S. oryzae* dewasa dengan metode kontak, termasuk di dalamnya buah bintaro.

Hasil uji LC<sub>50</sub> terhadap mortalitas tikus pengaruh beberapa konsentrasi rodentisida nabati menunjukkan bahwa pada pengamatan 8 HSP sebesar 4,95 ml/L. Hal ini berarti rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 4,95 ml/L pada pengamatan 8 HSP mampu membunuh tikus sebesar 50%, ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi, maka kematian tikus juga semakin meningkat dengan peningkatan sebesar 2,957%. Pada penelitian sebelumnya, keefektivan ekstrak *C. manghas* ini telah di uji pada larva *Spodoptera litura* F. yang menunjukkan bahwa secara statistik ekstrak daun bintaro memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva *S. Litura* (Utami, 2010).

#### 4.2.1 Nilai *Lethal Time 50* (LT<sub>50</sub>) Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro

Kecepatan membunuh hama tikus uji dapat dilakukan dengan menentukan LT<sub>50</sub>. LT<sub>50</sub> didefinisikan sebagai lamanya waktu yang dibutuhkan untuk kontak dengan hewan uji, agar dapat mematikan 50 % populasi hewan uji. Secara umum pengaruh perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro terhadap mortalitas tikus disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Rangkuman hasil uji LT<sub>50</sub>

Konsentrasi	Persamaan	R <sup>2</sup>	LT <sub>50</sub> (Hari)	Interval (Hari)
6 ml/L	$y = 1,870 x + 3,276$	0,9556	8,35	5,575-38-377
8 ml/L	$y = 1,872 x + 3,775$	0,9774	4,51	3,035-7,518
10 ml/L	$y = 2,467 x + 4,153$	0,9539	2,21	1,266-2,993

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% hewan uji semakin panjang seiring dengan semakin rendahnya konsentrasi rodentisida nabati ekstrak buah bintaro.

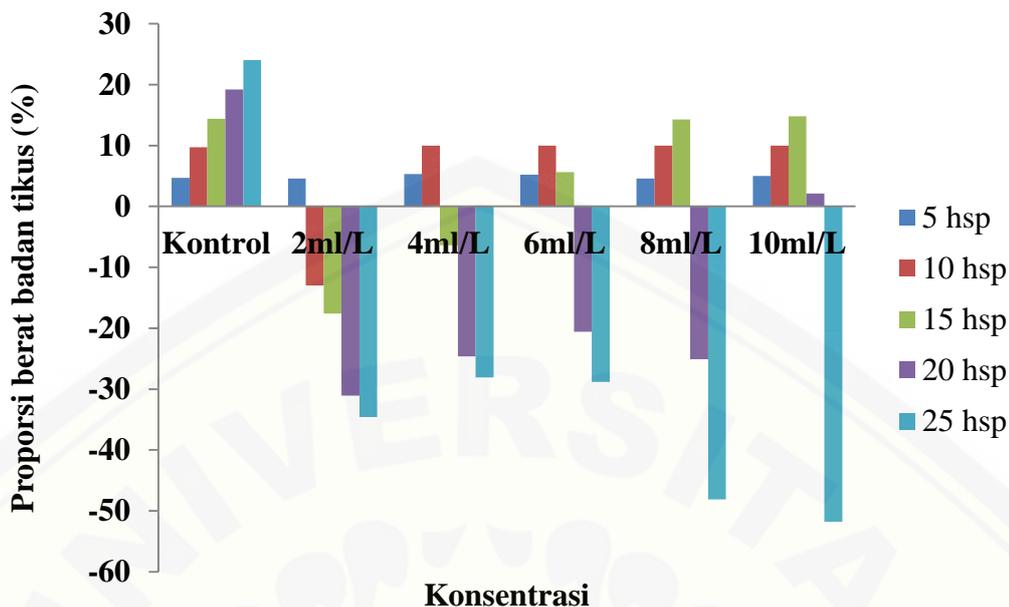
Hasil uji  $LT_{50}$  terhadap mortalitas tikus pada konsentrasi 6 ml/L sebesar 8,35 hari. Hal ini berarti dalam waktu 8,35 hari rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 6 ml/L mampu mematikan tikus sebesar 50%, ini menunjukkan bahwa semakin lama, maka kematian tikus juga semakin meningkat dengan peningkatan sebesar 1,870 %. Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi rodentisida yang diberikan terhadap hama maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk mematikan hama (El Nahal, *et al.* 1989).

Hasil uji  $LT_{50}$  terhadap mortalitas tikus pada konsentrasi 8 ml/L sebesar 4,51 hari. Hal ini berarti dalam waktu 4,51 hari rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 8 ml/L mampu mematikan tikus sebesar 50%, ini menunjukkan bahwa semakin lama, maka kematian tikus juga semakin meningkat dengan peningkatan sebesar 1,872 %.

Hasil uji  $LT_{50}$  terhadap mortalitas tikus pada konsentrasi 10 ml/L sebesar 2,21 hari. Hal ini berarti dalam waktu 2,21 hari rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 10 ml/L mampu mematikan tikus sebesar 50%, ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengamatan, maka kematian tikus juga semakin meningkat dengan peningkatan sebesar 2,467 %.

### **4.3 Pengaruh Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro Terhadap Peningkatan Berat Badan Tikus**

Rata-rata berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro diamati setiap 5 hari sekali yang disajikan pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3.** Rata-rata berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 5 HSP sampai 25 HSP.

Berdasarkan grafik diatas dapat dijelaskan bahwa, pada kontrol berat badan rata-rata mengalami kenaikan sebesar 24 % dari berat awal 73 g menjadi 97 g pada pengamatan 25 HSP, sedangkan pada konsentrasi 2ml/L kenaikan berat badan sebesar 5 % dari berat awal 81 g menjadi 86 g pada pengamatan 5 HSP, kemudian mengalami penurunan sebesar 35 % (menurun menjadi 46 g ) pada pengamatan 25 HSP. Pada konsentrasi 4ml/L dan 6 ml/L masing-masing mengalami peningkatan berat badan dari berat awal sebesar 5 % dari berat awal 70 g dan 78 g menjadi 75 g dan 83 g pada pengamatan 5 HSP dan pada pengamatan 10 HSP juga meningkat sebesar 10 % (meningkat menjadi 80 g dan 88 g), akan tetapi pada pengamatan selanjutnya hingga pengamatan 25 HSP pada konsentrasi 4 ml/L dan 6ml/L mengalami penurunan berat badan masing-masing sebesar 28 % dan 29 % (menurun menjadi 42 g dan 49 g). Pada dua konsentrasi terakhir yaitu 8 ml/L dan 10 ml/L juga mengalami peningkatan masing-masing sebesar 5 % dari berat awal 74 g dan 67 g menjadi 79 g dan 72 g pada pengamatan 5 HSP, pada pengamatan 10 HSP meningkat masing-masing sebesar 10 % (meningkat menjadi 83 g dan 76 g) dan pada pengamatan 15 HSP juga mengalami

peningkatan berat badan masing-masing sebesar 14 % dan 15 % (meningkat menjadi 87 g dan 81 g). Sedangkan pada pengamatan 20 HSP sampai dengan pengamatan 25 HSP, konsentrasi 8 ml/L mengalami penurunan sebesar 25 % pada pengamatan 20 HSP (menurun menjadi 49 g) dan pada pengamatan 25 HSP terjadi penurunan sebesar 48 % (menurun menjadi 26 g). Pada konsentrasi 10 ml/L mengalami peningkatan berat badan sebesar 2 % (meningkat menjadi 69 g) pada pengamatan 20 HSP dan pada pengamatan 25 HSP mengalami penurunan berat sebesar 52 % (menurun menjadi 14 g). Hal ini dikarenakan senyawa yang bersifat toksik yang terkandung di dalam ekstrak daun bintaro dapat terakumulasi di dalam tubuh hama. Maka semakin lama tikus menyerap senyawa – senyawa yang bersifat toksik sehingga pada akhirnya dapat menyebabkan pengaruh pada metabolisme tubuh hama dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Hama yang mengkonsumsi sumber makanan yang sesuai akan dapat tumbuh berkembang dengan baik. Sebaliknya hama yang mengkonsumsi sumber makanan yang miskin zat – zat nutrisi yang diperlukan akan mengalami penghambatan dalam pertumbuhan dan perkembangannya (Fadlilah, 2012).

Hal ini sesuai dengan (Wiratno. *et al.* 2011), bahwa hama yang masih hidup terpacu untuk makan lebih banyak guna memperoleh energi untuk mendetoksifikasi racun pada dosis sub letal yang masuk ke tubuhnya setelah terkena paparan ekstrak tanaman. Ekstrak buah bintaro bersifat toksik dan telah terakumulasi di dalam tubuhnya, maka dengan kata lain tikus yang masih hidup akan menjadi lebih rakus dan mengakibatkan penurunan sisa pakan meskipun tikus sudah berkurang jumlahnya, sedangkan penurunan jumlah konsumsi makan dan proporsi berat badan tikus akan berhenti ketika tikus sudah tidak lagi aktif melakukan aktivitas makan akibat pengaruh ekstrak yang menyebabkan tikus kehilangan nafsu makan dan pada efek yang lebih lanjut dapat menyebabkan tikus tersebut mati.

Penambahan berat badan tikus ini terjadi pada konsentrasi 6 ml/L, 8 ml/L, 10 ml/L dan kontrol, sedangkan pada dua konsentrasi tersisa yaitu 2ml/L dan 4ml/L tidak mengalami penambahan berat badan. Penambahan berat badan pada konsentrasi 6, 8 dan 10 ml/L ini terjadi diakibatkan efek pemberian ekstrak buah

bintaro yang bersifat toksik yang mengandung senyawa *cerberin*, senyawa metabolit sekunder, seperti *saponin*, *polifenol* (Utami, 2010) dan *alkaloid* (Ningrum. 2012) serta *terpenoid* (Yan, *et al.* 2011) yang telah terakumulasi di dalam tubuhnya, maka dengan kata lain tikus yang masih hidup akan menjadi lebih rakus dan mengakibatkan penurunan sisa pakan meskipun tikus sudah berkurang jumlahnya. Hal ini bertujuan untuk mengeluarkan senyawa racun ekstrak buah bintaro yang telah terakumulasi di dalam tubuhnya melalui kotoran, muntah, sedangkan penurunan jumlah konsumsi makan tikus akan berhenti ketika tikus sudah tidak lagi aktif melakukan aktivitas makan akibat pengaruh ekstrak yang menyebabkan tikus kehilangan nafsu makan dan pada efek yang lebih lanjut dapat menyebabkan tikus tersebut mati.

Hasil pengujian dengan analisis ragam yang berpengaruh nyata kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*). Hasil uji jarak berganda Duncan berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan minggu ke-0 hingga pengamatan minggu ke-4 disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan minggu ke-3 hingga pengamatan minggu ke-4

Perlakuan	Berat Badan Tikus Pada Minggu Ke-			
	3		4	
		*		**
Kontrol	90,300	a	97,442	a
2 ml/L	78,600	bc	73,125	cd
4 ml/L	72,933	c	67,758	d
6 ml/L	87,433	ab	82,929	bc
8 ml/L	87,762	ab	84,321	b
10 ml/L	84,133	ab	83,292	bc

Keterangan : Rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

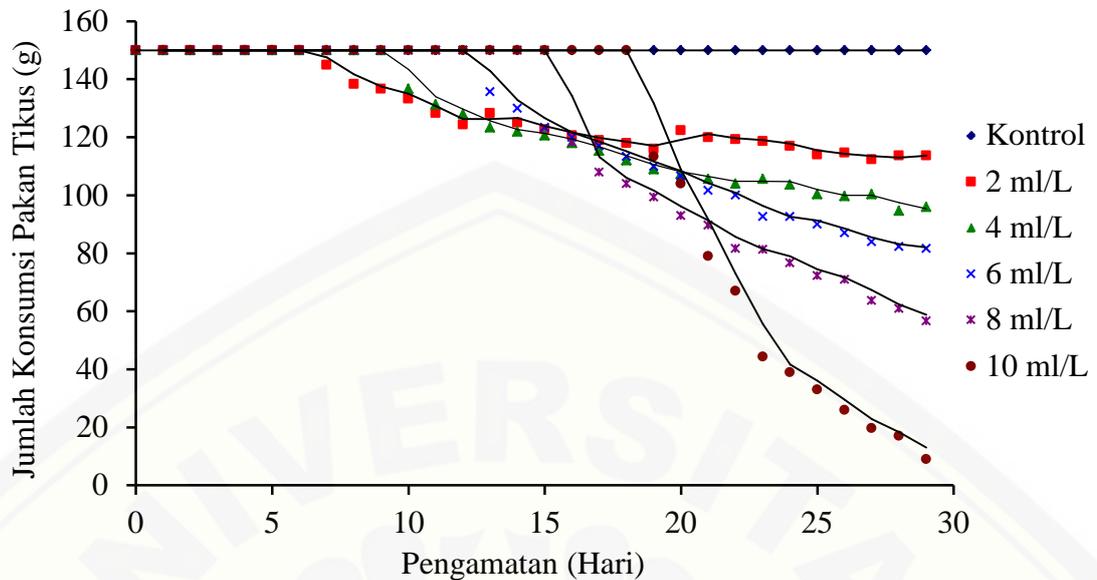
Hasil uji Duncan di atas menunjukkan pada minggu ke-0 hingga pengamatan minggu ke-2 pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap perubahan berat badan tikus. Sedangkan pada pengamatan minggu ke-3 perlakuan kontrol, 2 ml/L dan 4 ml/L masing-masing saling berbeda nyata dengan perlakuan lainnya,

sedangkan pada tiga perlakuan tersisa yaitu 6 ml/L, 8 ml/L dan 10 ml/L tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, 2 ml/L dan 4 ml/L. Pada pengamatan minggu ke-4 semua taraf dari faktor konsentrasi, memiliki sifat berbeda nyata, yang ditunjukkan dengan notasi huruf di belakang angka yang semuanya berbeda kecuali pada perlakuan 6 ml/L dengan 10 ml/L yang berbeda tidak nyata. Perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 6 ml/L berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 10 ml/L, sedangkan pada konsentrasi lainnya menunjukkan perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 4 ml/L dan 8 ml/L berbeda nyata dan kedua perlakuan tersebut juga berbeda dengan keempat perlakuan lainnya. Perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 6 dan 10 ml/L berbeda nyata dengan konsentrasi 8 ml/L, 4 ml/L, 2 ml/L dan kontrol.

Dibandingkan dengan berat awal tikus pada pengamatan minggu ke-0 terdapat kenaikan rata-rata berat badan tikus, kecuali pada perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 2 ml/L dan konsentrasi 4ml/L. Pada perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 2 ml/L ini berat badan tikus mengalami penurunan dari rata-rata sebesar 80,7 g pada pengamatan minggu ke-0 menjadi 73,125 g pada pengamatan minggu ke-4, sedangkan pada konsentrasi 4ml/L pada minggu ke-0 sebesar 70,47 g menjadi 67,76 g pada minggu ke-4.

#### **4.4 Pengaruh Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro Terhadap Penurunan Jumlah Konsumsi Makan Tikus**

Pengamatan terhadap jumlah konsumsi makan tikus dilakukan dengan cara menimbang sisa makanan tikus yang telah diaplikasikan dengan setiap perlakuan. Rata-rata penurunan jumlah konsumsi pakan yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan hari ke-0 sampai dengan hari ke-29 disajikan pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4.** Rata-rata penurunan jumlah konsumsi makan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada berbagai pengamatan.

Penurunan jumlah konsumsi makan tikus dapat diketahui dengan adanya penurunan jumlah konsumsi pakan yang ditandai dengan adanya sisa pakan yang diberikan kepada tikus (Rahmawati, *et al.* 2009). Adanya sisa pakan yang diberikan kepada tikus terlihat pada pengamatan hari ke-7 yaitu pada perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 2 ml/L, sedangkan pada perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 10 ml/L adanya sisa pakan terlihat pengamatan hari ke-19 sisa pakan terus mengalami kenaikan sampai pada hari ke-29 yaitu sebesar 94%. Sedangkan pada konsentrasi 2 ml/L pada pengamatan hari ke-29 hanya sebesar 24,22%.

Hasil uji jarak berganda Duncan penurunan jumlah konsumsi tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan minggu ke-0 sampai dengan minggu ke-4 disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rata-rata penurunan konsumsi makan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan hari ke-7 sampai dengan hari ke-28

Perlakuan	Jumlah Konsumsi Pakan Tikus/hari (g)							
	Hari ke-7		Hari ke-14		Hari ke-21		Hari ke-28	
Kontrol	150,000	a	150.00	a	150.00	a	150.00	a
2 ml/L	149.29	b	130.62	d	119.81	c	115.42	b
4 ml/L	150,000	a	134.48	c	112.57	d	100.54	c
6 ml/L	150,000	a	145.10	b	113.14	d	88.79	c
8 ml/L	150,000	a	150.00	a	108.90	d	70.54	d
10 ml/L	150,000	a	150.00	a	128.05	b	31.88	e

Keterangan :Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

ns : berbeda tidak nyata

\*\* : berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji jarak berganda Duncan pada hari ke-7 menunjukkan bahwa perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 2 ml/L berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya dan pada beberapa konsentrasi lainnya tersebut berbeda tidak nyata. Pengamatan hari ke-14 menunjukkan bahwa perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 2 ml/L berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 4 ml/L dan 6 ml/L berbeda nyata serta kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan kontrol, 8 ml/L dan 10 ml/L, sedangkan di antara ketiga perlakuan terakhir berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena kandungan yang terdapat pada ekstrak buah bintaro dapat menyebabkan pengaruh terhadap metabolisme tubuh hama yang mengakibatkan turunnya jumlah konsumsi makan pada hama tikus. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa hama yang mengkonsumsi sumber makanan yang miskin zat – zat nutrisi yang diperlukan oleh tubuh akan mengalami penghambatan dalam pertumbuhan dan perkembangannya yang salah satunya di tandai dengan menurunnya nafsu makan pada hama (Fadlilah, 2012). Menurunnya nafsu makan juga merupakan salah satu indikasi tikus yang mengalami keracunan. Penurunan

nafsu makan diduga disebabkan oleh kejeraan tikus terhadap efek keracunan akibat zat aktif yang terdapat pada buah bintaro. Kejeraan (*shyness*) merupakan salah satu karakter tikus dan merupakan respons penolakan apabila menjumpai pakan baru dan masih terasa asing (Priyambodo. 1995).

Pengamatan hari ke-21 menunjukkan bahwa perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 4, 6 dan 8 ml/L berbeda tidak nyata namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 2 ml/L, 10 ml/L dan kontrol, sedangkan antara ketiga perlakuan terakhir saling berbeda nyata. Pengamatan hari ke-28 menunjukkan perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 10 ml/L dan 8 ml/L berbeda nyata dan kedua perlakuan tersebut juga berbeda dengan keempat perlakuan lainnya. Perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 6 dan 4 ml/L berbeda nyata dengan konsentrasi 2 ml/L dan kontrol.

Perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 2 ml/L menghasilkan penurunan jumlah konsumsi pakan yang tertinggi pada pengamatan minggu pertama dan kedua dengan rata-rata sebesar 149.29 g (minggu ke-1) dan 130.62 g (minggu ke-2), konsentrasi 8 ml/L menghasilkan jumlah konsumsi pakan yang tertinggi pada pengamatan minggu ketiga sebesar 108.90 g, sedangkan pada minggu ke-4 penurunan jumlah konsumsi makan tertinggi pada konsentrasi 10 ml/L sebesar 31.88 g. Pada grafik di atas dapat dijelaskan bahwa pada hari terakhir pengamatan, mortalitas tikus tinggi (seperti pada gambar 4.1), tetapi jumlah konsumsi pakan masih tetap berkurang terbukti pada grafik di atas masih terjadi fluktuasi total jumlah konsumsi pakan. Hal ini disebabkan karena tikus yang masih hidup terpacu untuk makan lebih banyak guna memperoleh energi untuk mendetoksifikasi racun pada dosis sub letal yang masuk ke tubuhnya setelah terkena paparan ekstrak tanaman. Detoks Berasal dari 2 suku kata yaitu De = pengeluaran , dan Tox = Racun atau toksin. Kesimpulannya detoksifikasi adalah proses pembuangan racun dari dalam tubuh. Gejala detoksifikasi ini meliputi muntah, diare, buang air kecil yang berlebih dan berkeringat (Mansur. 2008). Proses ini biasanya dilakukan oleh manusia dan hewan, salah satu contoh hewan yang dapat melakukan proses detosifikasi adalah hama tikus yang telah terpapar

oleh Rodentisida. Tubuh hama tikus secara alami mempunyai kekuatan yang mampu menjaga kesehatan diri, tetapi mekanisme ini tidak akan berfungsi apabila tubuh tikus telah terpapar dengan terlalu banyak himpunan racun. Keadaan menjadi semakin serius apabila racun ini tidak dapat dikeluarkan dengan sempurna dan badan tikus juga tidak mendapat zat nutrisi yang secukupnya. Hal ini sesuai dengan Penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa hama yang mengkonsumsi sumber makanan yang miskin zat – zat nutrisi yang diperlukan oleh tubuh akan mengalami penghambatan dalam pertumbuhan dan perkembangannya yang salah satunya di tandai dengan menurunnya nafsu makan pada hama (Fadlilah, 2012). Ekstrak buah bintaro bersifat toksik dan telah terakumulasi di dalam tubuhnya, maka dengan kata lain tikus yang masih hidup akan menjadi lebih rakus dan mengakibatkan peningkatan jumlah konsumsi pakan meskipun tikus sudah berkurang jumlahnya, penurunan jumlah konsumsi makan tikus akan terjadi ketika tikus sudah tidak lagi aktif melakukan aktivitas makan akibat pengaruh ekstrak yang menyebabkan tikus kehilangan nafsu makan dan pada efek yang lebih lanjut menyebabkan tikus tersebut mati (Wiratno, *et al.* 2011).

Proses detoksifikasi pada umumnya tidak menimbulkan kematian pada hama tikus, karena pada dasarnya proses ini merupakan cara tikus mengeluarkan senyawa racun yang ada di dalam tubuhnya. Detoksifikasi berhubungan dengan kesehatan tikus yang ditunjukkan dengan peningkatan jumlah konsumsi makan tikus yang bertujuan untuk memperoleh energi guna melakukan proses detoksifikasi, terjadinya diare atau perubahan bentuk kotoran pada tikus (Gambar 4.5), buang air kecil secara berlebih dan berkeringat. Tikus yang dapat melakukan detoksifikasi dengan baik akan bertahan hidup, akan tetapi pertumbuhannya menjadi abnormal dengan gejala pembengkakan pada bagian perut dan leher (Terry. 2009), menurunnya nafsu makan dan pergerakan tikus menjadi pasif. Sedangkan proses pemberian racun seperti contoh rodentisida nabati ekstrak buah bintaro dapat menimbulkan efek kematian pada tikus. Hal ini karena rodentisida nabati ekstrak buah bintaro memiliki kandungan senyawa *cerberin* yang merupakan golongan alkaloid atau glikosida yang diduga berperan terhadap mortalitas tikus. Cerberin dapat mengganggu fungsi saluran ion kalsium di dalam otot jantung, sehingga mengganggu detak jantung,

dapat merusak jaringan syaraf otak, dan gangguan hati yang mengakibatkan tikus mengalami pembengkakan pada bagian lambung dan pendarahan yang menyebabkan kematian. Sedangkan daging buah dan daunnya mengandung saponin dan polifenol yang dikenal sangat toksik dan bisa menghambat aktivitas makan (Utami, 2010). Gejala umum kematian tikus, diawali dengan paralisis /kelumpuhan. Gejala keracunan demikian biasa dikenal sebagai efek *knock down*. Pada efek yang cukup parah tikus yang tubuhnya telah terpapar oleh rodentisida nabati ekstrak buah bintaro ini akan mengalami pendarahan yang keluar dari bagian mulut. Hal ini diduga karena gangguan hati pada tikus yang menyebabkan pembengkakan pada bagian lambung dan pendarahan.



**Gambar 4.5.** Perbedaan bentuk kotoran tikus sebelum dan sesudah perlakuan

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Gejala keracunan Rodentisida ekstrak buah bintaro terhadap tikus ditandai dengan terjadinya efek *knock down*, kemudian menurunnya tingkat aktivitas tikus, terjadi kerontokan bulu di sekitar hidung dan lubang anus dan muntah.
2. LC50, pada 5, 6, 7 dan 8 hsp adalah sebagai berikut 6,71 ml/L, 5,88 ml/L, 5,45 ml/L dan 4,95 ml/L.
3. LT50, pada 6, 8 dan 10 ml/L sebagai berikut 8,35 hsp, 4,51 hsp dan 2,21 hsp.
4. Pada perlakuan rodentisida ekstrak buah bintaro terus mengalami peningkatan berat badan pada 5 hsp dan mengalami penurunan pada 10 sampai 25 hsp.
5. Pada minggu ke-1 jumlah konsumsi makan mengalami peningkatan, kecuali 2 ml/L. Pada minggu ke-4 terjadi penurunan pada masing-masing konsentrasi.
6. Konsentrasi rodentisida ekstrak buah bintaro yang paling efektif adalah 10 ml/L.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, hasil penelitian ini merupakan suatu masukan untuk pemerintah atau dinas terkait yang dapat digunakan oleh para petani dalam mengatasi serangan hama tikus yang efisien, ekonomis dan ramah lingkungan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aplin. K.P. 2003. Field Methods For Rodent Studies In Asia and Indo Pacific. ACHIAR Monograph. No. 100. 233.P.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2010. *Ekobiologi Tikus*. Provinsi Jawa Barat. Bandung.
- El-Nahal AKM, G.H. Schmidt, dan E.M. Risha. 1989. Vapour of *Acarus calamus* oil—a space treatment for stored product insects. *J Stored Prod. Res.* 25:211-216.
- Fadlilah, A.N. 2012. *Pengaruh Ekstrak Daun Tembelean (Lantana camara) terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas Ulat Grayak (Spodoptera litura) Pada Kedelai*. Tugas Akhir. Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Gillard Y., K. Ananthasankaran., B. Fabien. 2004. *Cerbera odollam*: a ‘suicide tree’ and cause of death in the state of Kerala, India. *J Ethnopharmacol.* 95:123–126.
- Hashim, R., JG. Boon, O. Sulaiman, F. Kawamura, dan CY. Lee. 2009. *Evaluation of The Decay Resistance Properties of Cerbera odollam Extracts and Their Influence on Properties of Particleboard*. *Int Biodeter and Bidegrad* 63(8) : 1013- 1017.
- Herawati dan Sudarmaji, 2008. Efikasi Ekstrak Biji Jarak Terhadap Mortalitas Tikus Sawah. Lokakarya dan Seminar Nasional. UGM. Yogyakarta.
- Hien, N.C., T.Vy. Delmasure. 1991. *Toxicity and Effects on The Central Nervous System of A Cerbera Odollam Leaf Extract* *J Ethnopharmacol* 34(2) : 210-206.
- Kardinan, A. 2002. *Pestisida Nabati*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Malole, M. B. M. dan C. S. Pramono. 1989. Penggunaan Hewan-hewan Percobaan Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mansur. 2008. Toksikologi dan distribusi agent toksik. <http://library.usu.ac.id/download/fk/kedokteran-mansur2.pdf>.
- Masphary, 2010. *Morfologi Dan Biologi Hama Tikus*. Jakarta.
- Mutiarani, M. 2009. *Perancangan dan Pengujian Perangkat, Pengujian Jenis Rodentisida dalam Pengendalian Tikus Pohon (Rattus tiomanicus Mill.), Tikus Rumah (Rattus rattus diardii Linn.), dan Tikus Sawah (Rattus argentiventer Rob. & Klo.) di Laboratorium*. Skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Nurhayati. 2004. *Diktat Struktur Hewan*. FMIPA ITS: Surabaya.

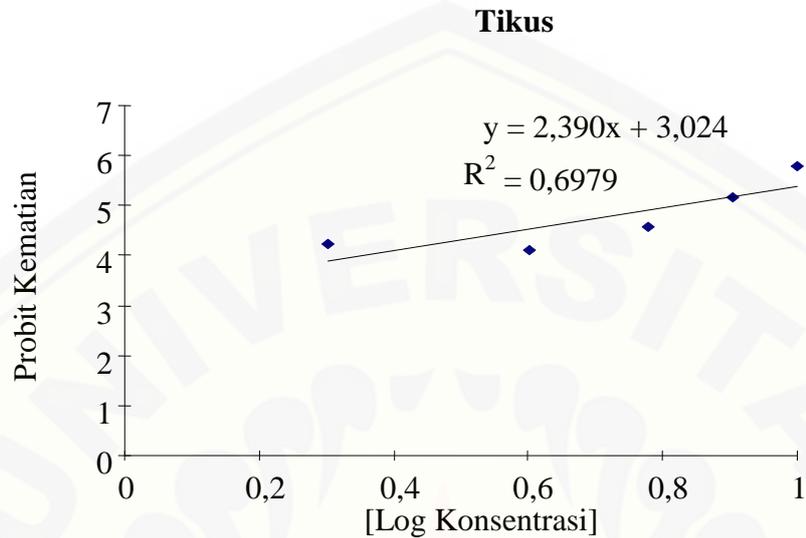
- Ningrum, R. 2012. *Studi Potensi Biofungisida Ekstrak Daun Bintaro (Cerbera manghas) Dalam Mengendalikan Jamur Patogen Phytophthora capsici Pada Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens LONGA)*. Proposal Tugas Akhir. Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- PROSEA. 2002. *Plant Resources of South-East Asia 12. Medicinal and Poisonous Plants 2*. PROSEA. Bogor.
- Priyambodo. 1995. *Pengendalian Hama Tikus Terpadu*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmawati, N., Y. Zetra., dan R. Burhan. (2009). Pemanfaatan Minyak Atsiri Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) dari Famili Poaceae sebagai Senyawa Antimikroba dan Insektisida Alami. *Prosiding KIMIA FMIPA - ITS*.
- Sa'diyah. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- Simanjuntak. 2007. Pemanfaatan Daun Sirsak dan Berbagai Jenis Umpan untuk Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium. Penelitian. <http://www.biologyeastborneo.com>. Di akses tanggal 28 Oktober 2014.
- Smith, J. B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Universitas Indonesia Press., Jakarta.
- Sunarjo, P.I. 1992. *Pengendalian Kimiawi Tikus Hama*. Makalah Seminar Pengendalian Hama Tikus Terpadu. Bogor.
- Syamsuri. 2004. *Biologi*. Erlangga: Jakarta.
- Syamsuddin. 2007. *Tingkah Laku Tikus Dan Pengendaliannya*. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVIII Komda Sul-Sel. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Terry, P. 2009. Studi Potensi Rodentisida Nabati Biji Jengkol Untuk Pengendalian Hama Tikus Pada Tanaman Jagung. Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo, Kendari, Sulawesi Tenggara.
- Utami, S. 2010. Aktivitas Insektisida Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap Hama *Eurema* spp. Pada Skala Laboratorium. *Penelitian Hutan Tanaman*, 7(4): 211-220.
- Utami, S. 2011. *Bioaktivitas Insektisida Nabati Bintaro (Cerbera odollam Gaertn.) Sebagai Pengendali Hama Pteroma plagiophleps Hampson Dan Spodoptera litura*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

- Wiratno, M. Rizal, dan I.W. Laba. 2011. Potensi Ekstrak Tanaman Obat dan Rematik Sebagai Pengendali Keong mas. *Bul. Littro*. Vol. 22 No.1, 2011, hal. 54-64. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Rematik. Bogor.
- Yan, X., F. Tao, dan T. W., Ping. 2011. *Chemical and Bioactivity of Mangrove Plants in the Genus Cerbera*. *Journal of Guangxi Academy of Science* 2011-01.
- Yusri, 2012. Preferensi Tikus Sawah *Rattus argentiventer* Robb dan Kloss (Rodentia:Muridae) terhadap Pakan yang Diberi Ekstrak Tiga Jenis Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.

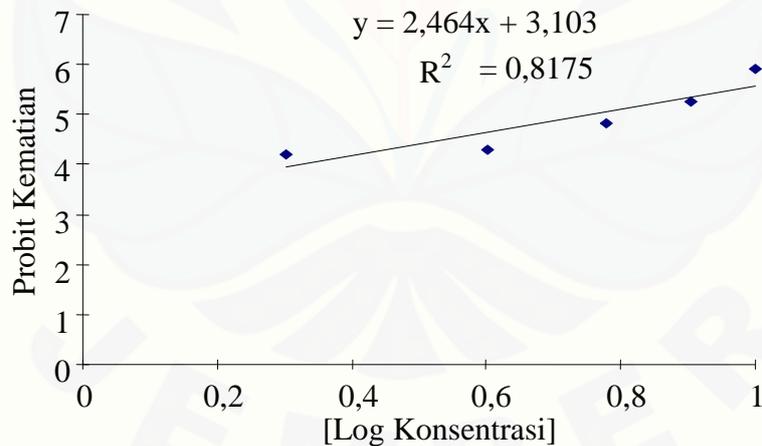


LAMPIRAN

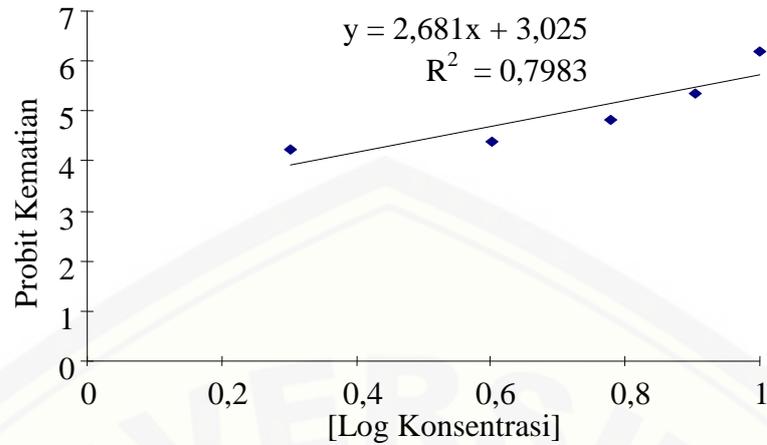
Gambar Lampiran Hasil Uji ( $LC_{50}$ ) 5,6,7 dan 8 HSP terhadap Mortalitas



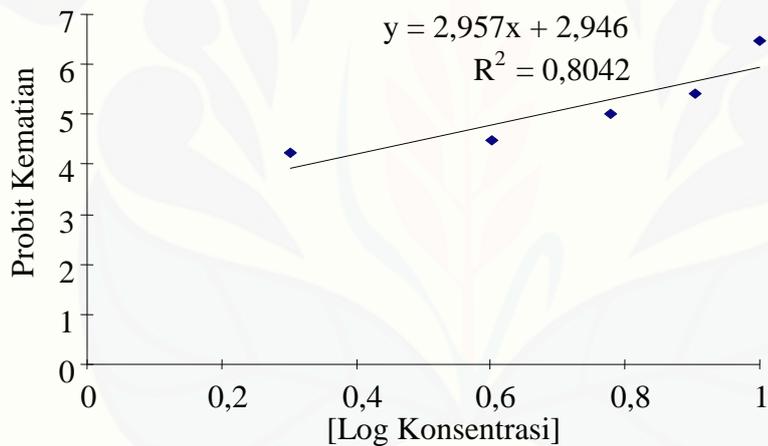
**Gambar 1.** Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 5 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus



**Gambar 2.** Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 6 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus

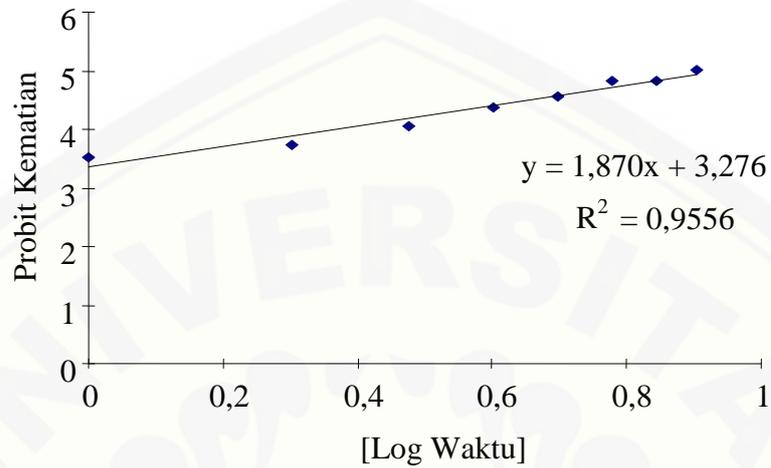


**Gambar 3.** Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 7 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus

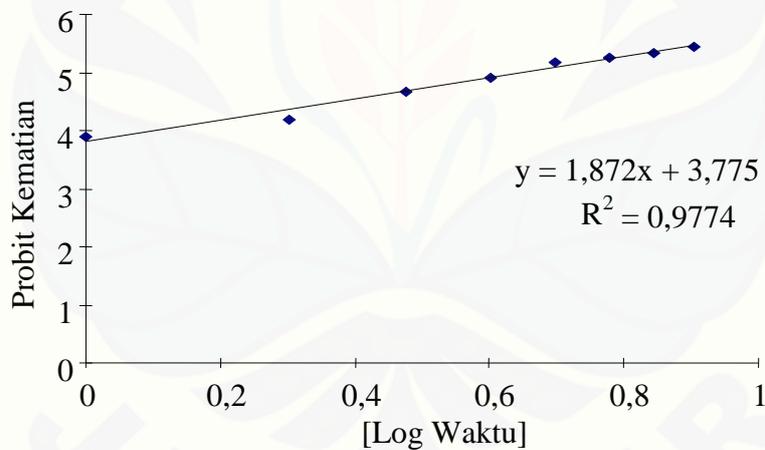


**Gambar 4.** Hubungan konsentrasi (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro pada pengamatan 8 hari setelah perlakuan dengan probit kematian tikus.

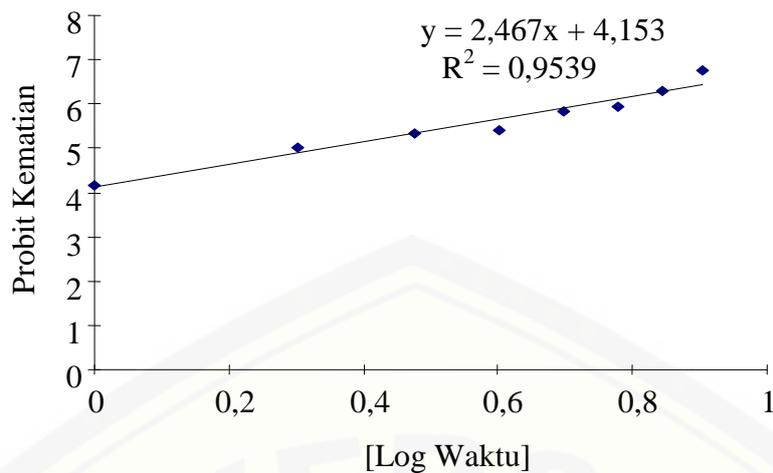
**Gambar Lampiran Hasil Uji ( $LT_{50}$ ) konsentrasi 6, 8 dan 10 ml/L terhadap Mortalitas Tikus**



**Gambar 5.** Hubungan lama waktu kontak (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 6 ml/L dengan probit kematian tikus.



**Gambar 6.** Hubungan lama waktu kontak (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 8 ml/L dengan probit kematian tikus.



**Gambar 7.** Hubungan lama waktu kontak (log) rodentisida nabati ekstrak buah bintaro konsentrasi 10 ml/L dengan probit kematian tikus.

Berat Badan Tikus	F-hitung
Minggu ke-0	2,487 ns
Minggu ke-1	2,477 ns
Minggu ke-2	1,904 ns
Minggu ke-3	2,427 ns
Minggu ke-4	3,189 *

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata  
\* : berbeda nyata

**Gambar 8.** Hasil analisis ragam berat badan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro

Berat Sisa Pakan Tikus	F-hitung
Minggu ke-0	0,000 Ns
Minggu ke-1	≈ **
Minggu ke-2	124,383 **
Minggu ke-3	61,540 **
Minggu ke-4	86,035 **

Keterangan : ns : berbeda tidak nyata  
\*\* : berbeda sangat nyata

**Gambar 9.** Hasil analisis ragam penurunan konsumsi makan tikus yang dipengaruhi perlakuan rodentisida nabati ekstrak buah bintaro