

**PEMANFAATAN BUAH BINTARO *Cerbera odollam* Gaertn. SEBAGAI
BIOPESTISIDA DALAM PENANGGULANGAN HAMA TIKUS**

NURSAIDAH

H411 13 019



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMANFAATAN BUAH BINTARO *Cerbera odollam* Gaertn. SEBAGAI
BIOPESTISIDA DALAM PENANGGULANGAN HAMA TIKUS**

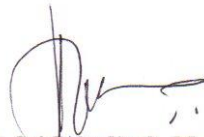
Disusun dan diajukan oleh

NURSAIDAH

H411 13 019

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Dr. Hj. Sri Suhadiyah, M. Agr
NIP. 195404031988102001

Pembimbing Pertama



Dr. Eva Johannes, M.Si
NIP. 196102171986012001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik penulisan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Buah Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. Sebagai Biopestisida Dalam Penanggulangan Hama Tikus”.

Penulisan skripsi ini juga tidak lepas dari doa dan dukungan keluarga, rekan-rekan mahasiswa Biologi angkatan 2013 dan terlebih oleh dosen pembimbing Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Hj. Sri Suhadiyah, M. Agr selaku pembimbing utama dan Dr. Eva Johannes, M.Si selaku pembimbing pertama yang keduanya selalu memberikan semangat, motivasi dan membimbing dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan suatu tanda ucapan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Dahlan, Ibunda Nurcaya, Adik Anita Puspitasari dan Sri Dian Ramadhani yang selalu mendoakan, memotivasi, dan menasihati. Penulis juga menyampaikan terima kasih banyak kepada Keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan motivasi bagi penulis dalam menyusun skripsi.

Banyak suka dan duka yang penulis rasakan selama menyusun skripsi selain keluarga, penulis juga mendapat dukungan dari begitu banyak orang, melalui tulisan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada:

- Rektor Universitas Hasanuddin Ibu Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA beserta seluruh staf.
- Bapak Dr. Eng. Amiruddin selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Makassar beserta jajarannya.
- Ketua Departemen Biologi Ibu Dr. Hj. Zohra Hasyim, M.Si dan Sekretaris Departemen Ibu Dr. Nur Haedar, M.Si beserta staf pegawai Departemen Biologi FMIPA UNHAS.
- Tim Dosen Penguji Bapak Dr. Eddy Soekendarsi, M.Sc, Bapak Drs. Muh. Ruslan Umar, M.Si, Ibu Dr. Zaraswati Dwyana, M.Si, Ibu Dr. Rosana Agus, M.Si dan Ibu Dr. Hj. A. Masniawati, M.Si.
- Penasehat Akademik Bapak Dr. Eddy Soekendarsi, M.Sc, yang senantiasa membimbing, menasihati, memotivasi dan mengarahkan penulis sejak awal hingga penulis menyelesaikan studi.
- Bapak dan ibu dosen Departemen Biologi atas segala ilmu, bimbingan, motivasi dan dorongan yang diberikan selama kuliah.
- Terima kasih banyak kepada kedua Orang tua yang tak henti-hentinya mendoakan, memotivasi, memberi semangat sejak awal kuliah hingga akhir studi. Juga kepada keluarga dan saudara ku tersayang yang senantiasa memberi semangat, dan selalu mendoakan.
- Teman-teman Biologi Angkatan 2013 (Bio13riofit) tanpa terkecuali, serta sahabat terbaik yang setia menemani, membantu, memberikan dukungan, selalu memberi semangat bagi penulis selama perkuliahan, sampai menyusun

proposal, penelitian, serta menyusun skripsi. Terutama partner penelitian yang tak bosan-bosannya mendengar keluhan saya.

- Teman-teman yang membantu dan selalu memberi semangat selama penelitian yaitu Yenni Angraini, Yuliana Sari, Nurul Khaeriah, Tri Sutrisna dan juga teman dari Universitas lain ikut serta membantu dalam pengambilan sampel.
- Analis laboratorium yaitu Kak Abdillah Mahmud dan Kak Syamsiah yang setia mengarahkan, membimbing dan membantu selama penelitian di laboratorium Biofarmaka dan Biofarmasi Fakultas Farmasi.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membutuhkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, Agustus 2017

Penulis

ABSTRAK

Penelitian Pemanfaatan Buah Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. Sebagai Biopestisida Dalam Penanggulangan Hama Tikus, dilakukan pada bulan Desember 2016 - Maret 2017. Bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan cerberrin dan potensi buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. sebagai biopestisida pemberantas hama tikus. Penelitian untuk mengetahui adanya kandungan cerberrin di lakukan di Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sedangkan pengujian ke tikus di lakukan di Laboratorium Biofarmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar. Uji kandungan cerberrin dengan cara setelah didapatkan ekstrak kental buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn, selanjutnya di uji dengan menggunakan uji FTIR untuk melihat gugus atau jenis ikatan yang terkandung pada ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. dengan melihat bilangan gelombang yang dihasilkan, kemudian dicocokkan dengan data frekuensi literatur. Perlakuan dengan pemberian cerberrin konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 % masing-masing tiga ekor tikus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. mengandung racun yaitu cerberrin berdasarkan hasil pengujian Fourier Transform Infrared (FTIR) dan ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. berpotensi sebagai biopestisida pemberantas hama tikus.

Kata kunci: *Cerbera odollam* Gaertn., Cerberrin, Biopestisida, Tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout

ABSTRACT

Research about The Use of *Cerbera odollam* Gaertn. as Biopesticide in Handling The Mice' Pest was conducted on December 2016 – March 2017. It aims to know the existence of cerberrin concentration and the potential of *Cerbera odollam* Gaertn's as biopesticide in handling the mice' pest. The research in knowing the existence of cerberrin concentration was conducted at laboratory of organic chemistry, chemistry department, mathematics and natural sciences faculty, Hasanuddin university of Makassar. While, the test to the mice was conducted at laboratory of biopharmacy, faculty of pharmacy, Hasanuddin University of Makassar. The test of cerberrin concentration was conducted after obtaining the thick extract of *Cerbera odollam* Gaertn. At the next, it was tested by using FTIR test to figure out the group or the kind of compound which contained in the extract of *Cerbera odollam* Gaertn. By seeing the number of wave which was produced, then it was checked out with data of literature frequency. The testing to the mice was done by grouping the mice into three groups. Treatment with cerberrin concentration 5%, 10% and 15% respectively three rats. The result of research shows that the extract of *Cerbera odollam* Gaertn. contains the toxic that is cerberrin based on the testing result of Fourier Transform Infrared (FTIR). And the extract of *Cerbera odollam* Gaertn. has the potential as biopesticide to handle the mice' pest.

Key words: *Cerbera odollam* Gaertn., Cerberrin, Biopesticide, white mice
Rattus norvegicus Berkenhout

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	Ii
KATA PENGANTAR	Iii
ABSTRAK	Vi
ABSTRACT	Vii
DAFTAR ISI	Vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	Xii
DAFTAR LAMPIRAN	Xii
BAB I PENDAHULUAN	i
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat penelitian	3
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Deskripsi Bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.....	5
II.2 Klasifikasi Tanaman Bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.....	10
II.3 Kegunaan Tanaman Bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.....	10
II.4 Biopestisida.....	14
II.5 Deskripsi Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout.....	15
II.5.1 Morfologi Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout.....	17

II.5.2 Siklus Hidup Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
III.1 Alat	22
III.2 Bahan	22
III.3 Metode Kerja	22
III.3.1 Pengambilan dan Pengolahan Sampel	22
III.3.2 Uji kandungan Cerberrin	23
III.3.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Buah Bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	24
III.4 Penyiapan Hewan Uji	24
III.4.1 Pengambilan Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout ...	24
III.4.2 Pengadaptasian Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout	24
III.4.3 Perlakuan Ke Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout ..	25
III.5 Manajemen Data	25
III.5.1 Data kandungan cerberrin	25
III.5.2 Data Tikus	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
IV.1 Hasil Uji FTIR Buah Bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	27
IV.2 Uji Ekstrak Buah Bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn. Terhadap Tikus Putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
V.1 Kesimpulan	34
V.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Karakteristik biologi dari tikus putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout	19
2	Konsentrasi ekstrak buah bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn. yang digunakan	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Pohon bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	5
2 Daun bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	6
3 Bunga bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	6
4 Buah bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	7
5 Lapisan epikarp, mesokarp buah bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	8
6 Struktur kimia cerberin	11
7 Morfologi tikus putih <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout	17
8 Pengujian FTIR pada ekstrak buah bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Skema Kerja Ekstraksi Buah Bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	38
2 Tabel Pengamatan Jumlah Tikus Yang Mati Setiap Hari	39
3 Foto Penelitian	40

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Biopestisida adalah bahan yang berasal dari alam, seperti tumbuh-tumbuhan yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman atau juga disebut dengan pestisida hayati. Biopestisida merupakan salah satu solusi ramah lingkungan dalam rangka menekan dampak negatif akibat penggunaan pestisida non hayati yang berlebihan. Saat ini biopestisida telah banyak dikembangkan di masyarakat khususnya para petani. Namun belum banyak petani yang menjadikan biopestisida sebagai penangkal dan pengendali hama penyakit untuk tujuan mempertahankan produksi. Biopestisida tidak terlalu beracun seperti pestisida kimia sehingga aman untuk lingkungan (Djunaedy A., 2009).

Penggunaan insektisida kimia yang berlebihan dan tidak bijak akan menimbulkan dampak negatif, diantaranya terjadinya resistensi hama sekunder, dan tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu pemanfaatan tumbuhan sebagai pengendali hama merupakan alternatif pengendalian hama yang bijak dan senantiasa memperhatikan aspek ekologi (Djunaedy A., 2009).

Pengendalian tikus secara konvensional adalah menggunakan pestisida kimia yang berdampak pada kerusakan ekosistem. Penggunaan pestisida terutama pestisida sintetis telah berhasil menyelamatkan hasil pertanian yang di hancurkan

oleh jasad pengganggu, namun menimbulkan dampak negatif terhadap alam, lingkungan maupun manusia (Djunaedy A., 2009).

Tikus merupakan salah satu binatang yang sering kita jumpai di sawah dan perumahan. Hama ini merupakan musuh utama manusia. Selain kemampuannya merusak segala macam bahan pangan, tanaman, dan bahkan mendatangkan malapetaka dengan penyakit yang dibawanya. Tikus merupakan hama bagi tanaman pertanian sehingga menyebabkan kerugian bagi petani. Tak jarang hama tikus ini dapat menyebabkan gagal panen (Kartimi, 2015).

Berdasarkan yang dialami oleh petani di Desa Bandengan Kabupaten Cirebon bahwa tanaman yang mereka budidayakan hasilnya tidak selalu mencapai hasil maksimal. Hal ini disebabkan oleh serangan tikus yang sulit mereka kendalikan. Sehingga petani menggunakan pestisida kimia yang diperoleh dengan harga yang mahal, tetapi hasilnya pun tidak maksimal karena petani menggunakan pestisida kimia dengan dosis yang berlebihan dengan anggapan bahwa semakin banyak dosis yang diberikan semakin cepat mengendalikan hama tikus. Tetapi ternyata dengan dosis seperti itu akan membuat hama tikus menjadi resisten, dapat menyebabkan keracunan pada hasil panen dan dapat menimbulkan hama baru bagi tanaman. Cara tersebut tidak mampu mengurangi serangan hama tikus sehingga diperlukan pengendalian yang alami yang memanfaatkan bahan-bahan yang ada di alam (Kartimi, 2015).

Pengendalian hama dengan kimiawi menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan yaitu dengan tercemarnya lingkungan udara, air dan tanah oleh karena itu diperlukan upaya untuk mencari dan menciptakan teknik aplikasi pestisida

yang aman terhadap lingkungan dan aman terhadap hasil produksinya yaitu dengan membuat pestisida nabati (biopestisida). Penggunaan buah bintaro sebagai biopestisida diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi lingkungan maupun petani yaitu terciptanya lingkungan yang lebih sehat tanpa bahan kimia serta meningkatkan produktifitas tanaman padi (Kartimi, 2015).

Pemanfaatan tanaman bintaro untuk pengendalian hama tikus merupakan aspek penting dalam rangka menunjang keberhasilan pertanian padi. Tidak semua tumbuhan beracun merugikan dan tidak semua tanaman obat memberikan manfaat. Oleh karena itu efektivitas dan efisiensi serta potensi pemanfaatan dan pengembangan tanaman bintaro sebagai alternatif pengendali hama tikus perlu diteliti (Kartimi, 2015).

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan cerberin dan potensi buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. sebagai biopestisida pemberantas hama tikus.

I.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai adanya kandungan racun cerberin pada buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. yang dapat dijadikan sebagai biopestisida dalam menanggulangi hama tikus dan merupakan alternatif yang ramah lingkungan.

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Desember 2016 - Maret 2017. Untuk mengetahui adanya kandungan cerberrin di lakukan di Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sedangkan pengujian ke tikus di lakukan di Laboratorium Biofarmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pengambilan sampel buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. di Jalan Tol Insinyur Sutami, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.

Pohon bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. termasuk tumbuhan mangrove yang berasal dari daerah tropis di Asia, Australia, Madagaskar, dan kepulauan sebelah Barat Samudera Pasifik. Pohon ini memiliki nama yang berbeda di setiap daerah, seperti othalanga maram dalam bahasa Malayalam yang digunakan di Kerala, India; arali kattu di negara bagian selatan India; famentana, kisopo, samanta atau tangena di Madagaskar; dan pong-pong, buta-buta, bintaro atau nyan di Asia Tenggara (Puslitbang Hutan, 2000).

Beberapa tempat, bintaro mampu tumbuh dengan baik pada ketinggian 450 meter di atas permukaan laut seperti di areal Agro widya wisata ilmiah balai penelitian tanaman rempah dan aneka tanaman industri parung kuda di Sukabumi (Puslitbang Hutan, 2000).



Gambar 1: Pohon bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. (Dokumentasi pribadi, 2017).

Bintaro adalah tanaman dengan nama latin *Cerbera odollam* Gaertn., merupakan bagian dari ekosistem hutan mangrove. Tanaman bintaro banyak terdapat disekitar wilayah pesisir pantai. Bintaro termasuk dalam suku Apocynaceae yakni berkerabat dengan kamboja, cirinya jika dilukai pasti banyak mengeluarkan getah susu. Nama lainnya adalah pong-pong tree atau Indian suicide tree termasuk tumbuhan berbahaya karena mengandung racun. Daunnya berbentuk bulat telur, berwarna hijau tua, yang tersusun berselingan. Daun dari buah bintaro ini tumbuh memanjang ke atas (Kartimi, 2015).



Gambar 2: Daun bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. (Dokumentasi pribadi, 2017).

Daun bintaro berbentuk bulat telur memanjang, simetris, dan tumpul pada bagian ujungnya, berwarna hijau tua mengkilap dengan ukuran panjang bervariasi rata-rata 27 cm dengan susunan daun spiral dan terkumpul pada bagian ujung rosetnya (Handoko, 2012).

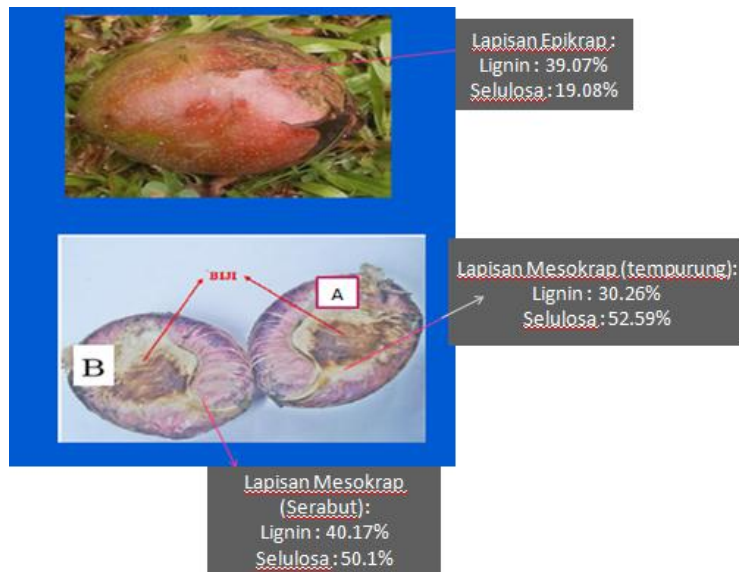


Gambar 3: Bunga bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. (Dokumentasi pribadi, 2017).

Tanaman bintaro memiliki bunga yang tumbuh pada ujung batang atau cabang-cabang dengan warna kuning pada bagian korola yang berbentuk tabung dan berpetal lima. Buah bintaro berbentuk bulat, berwarna hijau ketika masih muda dan berwarna merah ketika sudah masak. Buah bintaro terdiri dari tiga lapis yakni bagian terluar adalah lapisan kulit, lapisan kedua merupakan daging buah yang berbentuk seperti sabut kelapa, dan bagian paling dalamnya adalah biji yang ukurannya cukup besar sebesar biji buah mangga. Buah bintaro terdiri atas 8% biji dan 92% daging buah. Bijinya sendiri terbagi dalam cangkang 14% dan daging biji 86% (Iman G. dan Tony, 2011).



Gambar 4: Buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. (Dokumentasi pribadi, 2017).



Gambar 5: Lapisan epikarp, mesokarp buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. (Pranowo, 2010).

Buah bintaro merupakan buah drupa (buah biji) terdiri dari tiga lapisan yaitu epikarp atau eksokarp (kulit bagian terluar buah), mesokarp (lapisan tengah berupa serat seperti sabut kelapa), dan endokarp (biji yang dilapisi kulit biji atau testa). Secara fisik buah bintaro berserat serabut seperti kelapa. Serat pada buah bintaro mengandung selulosa yang merupakan polimer glukosa yang memiliki ikatan 1,4 glikosida yang terhubung secara bersama melalui ikatan hydrogen. Konfigurasi inilah yang membuat selulosa bersifat keras, sukar larut dalam air, dan tidak manis (Handoko, 2012).

Buah bintaro mengandung sekitar 58,5% lignin dan 41,8% selulosa yang berpotensi sebagai bahan baku arang aktif karena merupakan polimer kompleks yang tersusun atas karbon, hidrogen dan oksigen. Selama ini, biji buah bintaro banyak diteliti sebagai minyak diesel dan menyisakan limbah yang berupa lapisan epikrap dan mesokrap. Berdasarkan uji pendahuluan buah bintaro, diperoleh data bahwa kedua lapisan mengandung lignin di kulit (epikrap)

sebesar 39,57%, serabut (mesorap) 40,17% dan tempurung (mesokarp) 30,26% sedangkan selulosa yang terdapat dalam kulit sebesar 19,08%, serabut 50,01% dan tempurung 52,59% (Rosalina, dkk., 2016).

Buah bintaro juga memiliki kandungan steroid. Steroid pada tumbuhan memiliki fungsi protektif, misalnya fitoekdison yang memiliki struktur mirip dengan hormon molting serangga. Kandungan steroid dapat menghambat proses molting larva (Kuddus, dkk., 2011).

Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. adalah salah satu jenis mangrove asosiasi atau mangrove ikutan yang mempunyai sebaran yang cukup luas di Indonesia, terutama di hutan rawa atau di pantai hingga jauh ke darat (450 meter di atas permukaan laut). Mangrove asosiasi adalah tumbuhan yang toleran terhadap salinitas, yang tidak ditemukan secara eksklusif di hutan mangrove dan hanya merupakan vegetasi transisi kedaratan atau lautan. Bintaro biasanya tumbuh di bagian tepi daratan dari mangrove (Handayani, R., dkk., 2015).

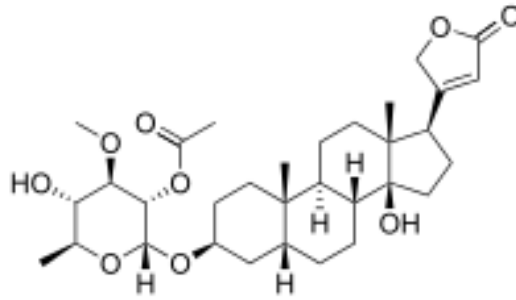
II.2 Klasifikasi tanaman bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.

Klasifikasi tanaman bintaro yaitu (Tjitrosoepomo, 2013) yaitu:

- Regnum : Plantae
- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio : Angiospermae
- Classis : Dicotyledoneae
- Subclassis : Sympetalae
- Ordo : Apocynales
- Familia : Apocynaceae
- Genus : *Cerbera*
- Species : *Cerbera odollam* Gaertn.

II.3 Kegunaan tanaman bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.

Bintaro dikenal sebagai salah satu tanaman tahunan yang banyak digunakan untuk penghijauan, penghias kota, pestisida nabati, dan sekaligus sebagai bahan baku kerajinan bunga kering. Seluruh bagian tanaman bintaro beracun karena mengandung senyawa golongan alkaloid yang bersifat repellent dan antefeedan. Buah bintaro mengandung racun cerberrin yang sangat bersifat mematikan. Cerberrin juga bersifat racun kuat, jika tertelan menyebabkan denyut jantung berhenti. Cerberrin merupakan golongan alkaloid atau glikosida yang diduga berperan terhadap mortalitas serangga. Cerberrin dapat mengganggu fungsi saluran ion kalsium di dalam otot jantung, sehingga mengganggu detak jantung dan dapat menyebabkan kematian. Selain cerberrin, menurut Kartimi ditemukan juga polifenol (Rohimatun dan Sondang, 2011).



Gambar 6: Struktur kimia cerberin (Wisnu H., 2013).

Senyawa kimia yang terdapat di dalam ekstrak bintaro mengandung senyawa-senyawa yang mempunyai efek penghambat perkembangan hama tikus. Pada kulit batang tanaman bintaro mengandung saponin, daun mengandung polifenol yang dikenal sangat toksik terhadap serangga dan bisa menghambat aktivitas makan hama, dan kulit batangnya mengandung tanin (Kartimi, 2015).

Inti biji buah bintaro yang masak dan segar mengandung alkaloid cerberin, suatu zat yang berasa pahit dan beracun. Kulit batang bintaro juga mengandung senyawa alkaloid yang berfungsi sebagai antijamur (Oesman, dkk., 2010). Cerberin merupakan glikosida bebas nitrogen, yang bekerja sebagai racun jantung yang sangat kuat. Cerberin dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung sehingga dapat mengakibatkan kematian (Wisnu H., 2013).

Glikosida adalah senyawa yang terdiri atas gabungan gula dan bukan gula. Bagian gula biasa disebut glikon sementara bagian bukan gula disebut aglikon atau genin (Gunawan, 2002). Klasifikasi (penggolongan) glikosida sukar. Bila ditinjau dari gulanya, akan dijumpai gula yang strukturnya belum jelas. Sedangkan bila ditinjau dari aglikonnya akan dijumpai hampir semua golongan konstituen tumbuhan, misalnya tanin, sterol, terpenoid, dan flavonoid. Hampir semua glikosida dapat dihidrolisis dengan pendidihan asam mineral. Hidrolisis

dalam tumbuhan juga terjadi karena enzim yang terdapat dalam tumbuhan tersebut.

Kandungan cerberrin ini juga berperan terhadap mortalitas serangga. Buah bintaro juga memiliki kandungan steroid (Kuddus, dkk., 2011). Steroid pada tumbuhan memiliki fungsi protektif, misalnya fitoekdison yang memiliki struktur mirip dengan hormon molting serangga. Kandungan steroid dapat menghambat proses molting larva (Wisnu H., 2013).

Bintaro memiliki kegunaan sebagai berikut (Puslitbang Perkebunan, 2011):

1. Akar

Akar tanaman bintaro digunakan sebagai obat pencahar.

2. Kulit batang

Kulit pohon yang tua untuk pencahar. Kandungan kimia pada kulit batang bintaro adalah flavonoid dan steroid.

3. Getah

Jika cabang-cabangnya dirusak, keluarlah getah yang berlimpah. Getah dari cabang ini digunakan sebagai pencahar dan untuk mengobati sengatan ikan swanggi. Akan tetapi getah dari buah bintaro jika terkena mata dapat menyebabkan kebutaan.

4. Daun

Daun bintaro mengandung flavonoid, steroid, dan saponin. Daun muda oleh suku Ambon dimasak sebagai sayur, karena memiliki khasiat pencahar yang

lunak. Ekstrak metanol daun bintaro dapat melawan sel kanker payudara dan ovarium, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

5. Biji

Biji bintaro merupakan satu-satunya bagian dari bintaro yang paling beracun, berbahaya bagi manusia dan hewan.

Daun dan buahnya mengandung racun yang dapat mempengaruhi jantung, yaitu suatu glikosida yang disebut *cerberrin*, dalam dosis yang cukup merupakan zat yang sangat beracun. Cerberrin larut dalam kloroform, aseton dan dalam dapat pula larut dalam air. Cerberrin mengikat dan menghambat seluler Na^+/K^+ -ATPase karena berikatan dengan alpha-subunit enzim (Na^+/K^+ -ATPase adalah sistem transportasi ion natrium dan ion kalium dan membutuhkan energi, cerberrin mampu mengikat bagian ekstraseluler dari Na^+/K^+ -ATP ase pompa dan dapat memblokir langkah defosforilasi). Karena penghambatan ini tidak mungkin untuk mengangkut natrium dan kalium melintasi membran dan hasil dalam meningkatkan konsentrasi intraseluler dari Na^+ sehingga dapat memicu gagal jantung (Puslitbang Perkebunan, 2011).

Pengendalian hama dengan kimiawi menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan yaitu dengan tercemarnya lingkungan udara, air dan tanah oleh karena itu diperlukan upaya untuk mencari dan menciptakan teknik aplikasi pestisida yang aman terhadap lingkungan dan aman terhadap hasil produksinya yaitu dengan membuat pestisida nabati (Djunaedy A., 2009).

Menurut hasil penelitian Faperta IPB, buah bintaro bisa juga dijadikan sebagai biopestisida. Penggunaan buah bintaro sebagai biopestisida diharapkan

dapat memberikan banyak manfaat bagi lingkungan maupun petani yaitu terciptanya lingkungan yang lebih sehat tanpa bahan kimia serta meningkatkan produktifitas tanaman padi (Kartimi, 2015).

Pemanfaatan tanaman bintaro untuk pengendalian hama tikus merupakan aspek penting dalam rangka menunjang keberhasilan pertanian padi. Tidak semua tumbuhan beracun merugikan dan tidak semua tanaman obat memberikan manfaat. Oleh karena itu efektivitas dan efisiensi serta potensi pemanfaatan dan pengembangan tanaman bintaro sebagai alternatif pengendali hama tikus perlu diteliti (Kartimi, 2015).

II.4 Biopestisida

Berdasarkan asalnya, biopestisida dapat dibedakan menjadi dua yakni pestisida nabati dan pestisida hayati. Pestisida nabati merupakan hasil ekstraksi bagian tertentu dan tanaman baik dari daun, buah biji atau akar yang senyawa atau metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu (Djunaedy A., 2009).

Pestisida nabati adalah pestisida yang dibuat dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang ada disekitar kita untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, seperti tumbuhan. Pestisida nabati memiliki keuntungan: relative aman, ramah lingkungan, murah dan mudah didapatkan, tidak menyebabkan keracunan dan tidak akan menyebabkan hama menjadi resisten (Harysaksono, 2008).

Biopestisida yang terbuat dari bahan-bahan alam tidak meracuni tanaman dan mencemari lingkungan. Pemakaian ekstrak bahan alami secara terus-menerus

juga diakini tidak menimbulkan resisten pada hama, seperti yang biasa terjadi pada pestisida sintesis (Djunaedy A., 2009).

Berbagai jenis tumbuhan telah diketahui berpotensi sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa bioaktif antara lain saponin, tanin, alkaloid, alkenyl fenol, flavonoid dan terpenoid. Beberapa tanaman diketahui dapat memberi efek mortalitas terhadap serangga, sehingga tanaman tersebut dapat digunakan sebagai alternatif insektisida nabati. Salah satunya adalah tanaman bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. atau yang biasa dikenal oleh masyarakat dengan sebutan bintaro banyak digunakan untuk penghijauan atau sekaligus sebagai penghias kota, sehingga *Cerbera odollam* Gaertn. masih belum banyak dimanfaatkan dan nilai ekonomis dari *Cerbera odollam* Gaertn. masih rendah (Sa'diyah, 2013).

Penggunaan buah bintaro sebagai pestisida alami merupakan usaha untuk memanfaatkan buah bintaro yang masih dianggap sebagai limbah menjadi memiliki nilai tambah baik secara khasiat maupun ekonomi. Tanaman bintaro diketahui mengandung banyak senyawa metabolit beracun yang dapat digunakan sebagai alternatif pestisida alami (flavonoid, steroid, saponin, alkaloid dan tanin) yang mudah diperoleh, mudah diaplikasikan, aman bagi masyarakat, dan ramah lingkungan (Wisnu H., 2013).

II.5 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 (Fahrur, H., 2015).

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 (Fahrur, H., 2015).

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 (Fahrur, H., 2015).

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 (Fahrur, H., 2015).

Tikus putih memiliki beberapa keunggulan antara lain penanganan dan pemeliharaan yang mudah karena tubuhnya sehat, bersih, kemampuan reproduksi tinggi dengan masa kebuntingan singkat, serta memiliki karakteristik produksi dan reproduksi yang mirip dengan mamalia lainnya (Fahrur, H., 2015).

Tikus putih memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai hewan uji penelitian di antaranya perkembangbiakan cepat, mempunyai ukuran yang lebih besar dari mencit, mudah dipelihara dalam jumlah yang banyak. Tikus putih juga memiliki ciri-ciri morfologis seperti albino, kepala kecil, dan ekor yang lebih panjang dibandingkan badannya, pertumbuhannya cepat, temperamennya baik, kemampuan laktasi tinggi, dan tahan terhadap arsenik tiroksid (Akbar, B., 2010).

II.5.1 Morfologi Tikus Putih *Rattus norvegicus* Berkenhout



Gambar 7: Tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout (Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout antara lain:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Mamalia
Sub kelas	: Theria
Ordo	: Rodentia
Sub ordo	: Odontoceti
Famili	: Muridae
Sub famili	: Murinae
Genus	: <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout

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 (Fahrur, H., 2015).

Tikus putih sering digunakan sebagai hewan percobaan (hewan model) karena cepat berkembang biak, interval kelahiran pendek, jumlah anak per kelahiran tinggi, sifat anatomis dan fisiologisnya terkarakterisasi dengan baik. 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 (Fahrur, H., 2015).

Tikus putih yang digunakan untuk percobaan laboratorium yang dikenal ada tiga macam galur yaitu Sprague Dawley, Long Evans dan Wistar. Tikus galur Sprague-Dawley dinamakan demikian, karena ditemukan oleh seorang ahli Kimia dari Universitas Wisconsin, Dawley. Dalam penamaan galur ini, dia mengkombinasikan dengan nama pertama dari istri pertamanya yaitu Sprague dan namanya sendiri menjadi Sprague Dawley (Akbar, B., 2010).

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 (Fahrur, H., 2015).

II.5.2 Siklus Hidup Tikus Putih *Rattus norvegicus* Berkenhout

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 (Fahrur, H., 2015).

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 (Fahrur, H., 2015).

Tabel 1. Karakteristik biologi dari tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout

Kriteria	Tikus Putih
Lama hidup (tahun)	(2,5-3,5 ²)
Lama bunting (hari)	(21-23 ²)
Umur disapih (hari)	(21 ²)
Umur dewasa kelamin (hari)	-
Umur deewasa tubuh (hari)	(40-60 ²)
Bobot lahir (g/ekor)	(5-6 ²)
Bobot sapih (g/ekor)	-
Bobot dewasa jantan (g/ekor)	(300-400 ¹) (450-520 ²)
Bobot dewasa betina (g/ekor)	(250-300 ²)
Pertambahan bobot badan (g/ekor/hari)	(5 ²)
Jumlah anak per kelahiran (ekor)	(6-12 ²)
Pernafasan (per menit)	-
Denyut jantung (per menit)	-
Suhu tubuh (0 ^C)	(35,9-37,5 ²)
Suhu rektal (0 ^C)	-
Konsumsi makanan (g/ekor/hari)	(10 g/100 g bobot badan/ hari ²)

Konsumsi air minum (ml/ekor/hari)	-
Aktivitas	(Nocturnal ²)

Sumber: (Fahrur, H., 2015).

Perkembangan 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 (Fahrur, H., 2015).

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 (Fahrur, H., 2015).

Tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout betina adalah mamalia yang tergolong ovulator spontan. Pada golongan ini ovulasi terjadi pada pertengahan siklus estrus yang dipengaruhi oleh adanya lonjakan LH (*Luteinizing hormone*). Tikus termasuk hewan yang bersifat poliestrus, memiliki siklus reproduksi yang sangat pendek. Setiap siklus lamanya berkisar antara 4-5 hari. Ovulasi sendiri berlangsung 8-11 jam sesudah dimulainya tahap estrus. Folikel yang sudah

kehilangan telur akibat ovulasi akan berubah menjadi korpus luteum (KL), yang akan menghasilkan progesteron atas rangsangan LH. Progesteron bertanggung jawab dalam menyiapkan endometrium uterus agar reseptif terhadap implantasi embrio (Akbar, B., 2010).

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang tikus, timbangan tikus, spidol, lateks, masker, botol pial, kanula, tabung reaksi, hot plate, neraca timbangan, herbs dryer, rotatory evaporator, corong, kertas saring, batang pengaduk kaca, pipet tetes, gelas ukur, gelas beker, kertas label, gelas kaca, sendok tanduk, toples dan spektroskopi FTIR.

III.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout, buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn., aquades, NaCMC 1 %, dan metanol.

III.3 Metode Kerja

III.3.1 Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. di peroleh dari Jalan Tol Insinyur Sutami, Makassar, Sulawesi Selatan. Setelah itu, buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. dicuci terlebih dahulu kemudian dipotong-potong kecil lalu dikeringkan dengan cara dikeringanginkan beberapa hari sampai mengering.

III.3.2 Uji kandungan Cerberrin

a. Ekstraksi Sampel

Sampel buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. yang telah kering kemudian ditimbang, berat kering buah menjadi 200-250 gram. Buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. yang sudah kering tersebut kemudian diserbukkan. Serbuk tadi dimasukkan kedalam wadah maserasi kemudian direndam dengan menggunakan larutan metanol. Wadah maserasi ditutup rapat dan disimpan pada suhu kamar yang terlindung dari cahaya matahari langsung selama 24 jam. Campuran serbuk buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. dan metanol disaring kedalam wadah penampung untuk memisahkan larutan ekstrak dengan ampas. Kemudian ampas tersebut di maserasi kembali sebanyak 2 kali dan setiap ekstraksi ditambahkan larutan metanol hingga simplisia buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. terendam semua secara merata. Ampas terakhir dibuang dan semua hasil penyaringan dicampur homogen, kemudian dipisahkan dengan menggunakan rotary evaporator sampai diperoleh ekstrak kental.

b. Uji FTIR

Setelah didapatkan ekstrak kental, selanjutnya di uji dengan menggunakan uji FT-IR untuk melihat gugus atau jenis ikatan yang terkandung pada ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. dengan melihat bilangan gelombang yang dihasilkan, kemudian dicocokkan dengan data frekuensi literatur. Hasil pengujian FT-IR memperlihatkan bahwa adanya kandungan senyawa cerberrin pada ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. melalui nilai bilangan gelombangnya (Ilham, M., dkk., 2016)

III.3.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Buah Bintaro *Cerbera odollam*

Gaertn.

Dibuat suspensi ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. berdasarkan deret hitung dengan konsentrasi 5 %, 10 %, 15 %,.

Tabel Konsentrasi ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. yang digunakan :

Konsentrasi 5 %	0,5 gram ekstrak buah bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn. + 10 mL NaCMC 1 % + Aquades
Konsentrasi 10 %	1 gram ekstrak buah bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn. + 10 mL NaCMC 1 % + Aquades
Konsentrasi 15 %	1,5 gram ekstrak buah bintaro <i>Cerbera odollam</i> Gaertn. + 10 mL NaCMC 1 % + Aquades

III.4 Penyiapan Hewan Uji

III.4.1 Pengambilan Tikus Putih *Rattus norvegicus* Berkenhout

Tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout diambil dari stok laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar.

III.4.2 Pengadaptasian Tikus Putih *Rattus norvegicus* Berkenhout

Tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout dipelihara di Laboratorium Biofarmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar. Tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout dipelihara dalam kandang tikus kemudian diberi makan/pellet dan minum setiap hari. Makanannya yaitu AD2 dan minumannya air

biasa. Kandang tikus dibersihkan dua kali dalam seminggu. Tikus putih ini dipelihara selama satu minggu sebelum diuji cobakan.



III.4.3 Perlakuan Ke Tikus Putih *Rattus norvegicus* Berkenhout

Tikus dibagi menjadi tiga kelompok. Kelompok I (5%) tiga ekor tikus, kelompok II (10%) tiga ekor tikus dan kelompok III (15%) juga tiga ekor tikus. Kemudian tikus tersebut di timbang satu per satu lalu diberi tanda pada ekornya dengan menggunakan spidol permanen. Selanjutnya, ditentukan dosis sampel ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. sesuai dengan berat badan masing-masing tikus, lalu di uji kan ke tikus dengan cara di oral dengan menggunakan kanula dan diamati selama 1 minggu.

III.5 Manajemen Data

III.5.1 Data kandungan cerberrin

Data yang dikumpulkan diambil dari hasil pengujian FTIR yang memperlihatkan bahwa adanya kandungan senyawa cerberrin pada ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. melalui nilai bilangan gelombangnya.

III.5.2 Data tikus

Data yang dikumpulkan adalah dengan cara menghitung jumlah tikus yang mati setiap hari dengan pengamatan selama 1 minggu.

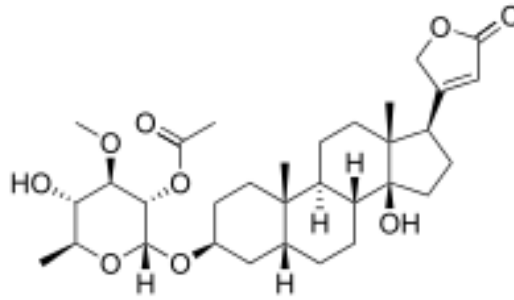
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Uji FTIR Buah Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.

Buah bintaro merupakan buah drupa (buah biji) yang terdiri dari tiga lapisan yaitu epikarp atau eksokarp (kulit bagian terluar buah), mesokarp (lapisan tengah berupa serabut atau serat dan endokarp (biji yang dilapisi kulit biji atau testa). Serat pada buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. mengandung selulosa yang merupakan polimer glukosa yang memiliki ikatan 1,4 glikosida yang terhubung secara bersama melalui ikatan hidrogen. Konfigurasi inilah yang membuat selulosa bersifat keras, sukar larut dalam air (Handoko, 2012). Pada proses pengupasan buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. terjadi perubahan warna menjadi coklat. Hal ini disebabkan pada buah bintaro mengandung glukosa yang dihasilkan dari proses penguraian selulosa. Rusaknya struktur kristal selulosa pada buah bintaro tersebut menyebabkan terbentuknya glukosa.

Kandungan kimia yang terdapat dalam ekstrak bintaro mampu memberikan efek biopestisida terhadap mortalitas tikus. Senyawa kimia yang terdapat di dalam ekstrak bintaro mengandung senyawa-senyawa yang mempunyai efek penghambat perkembangan hama tikus yaitu cerberrin yang bersifat racun kuat. Cerberrin merupakan golongan alkaloid atau glikosida yang berperan terhadap mortalitas tikus. Kernel yang terdapat pada perikarp yang berserat sangat bersifat racun. Cerberrin merupakan glikosida bebas N, yang bekerja sebagai racun jantung yang sangat kuat.

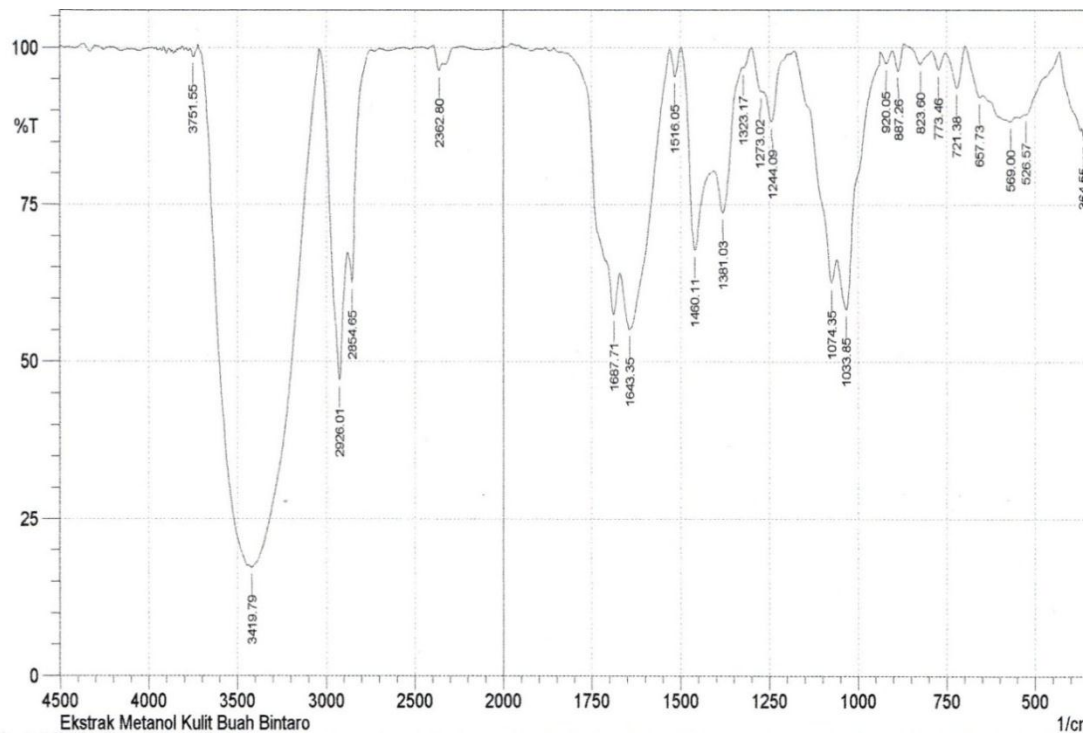


Gambar 1. Struktur kimia cerberin (Wisnu H., 2013).

Inti biji buah bintaro yang masak dan segar mengandung alkaloid cerberin, suatu zat yang berasa pahit dan beracun. Cerberin merupakan glikosida bebas nitrogen, yang bekerja sebagai racun jantung yang sangat kuat. Cerberin dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung sehingga dapat mengakibatkan kematian (Wisnu H., 2013).

Fourier Transform Infrared (FTIR) merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui gugus fungsi atau jenis ikatan dari suatu senyawa berdasarkan nilai bilangan gelombangnya dari suatu tanaman.

Untuk mengetahui jenis-jenis senyawa aktif biologis dan kadar senyawa aktif yang terkandung di dalam buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn., maka dilakukan pengujian FTIR.



Gambar 2. Pengujian FTIR pada ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.

Berdasarkan gambar di atas, pada daerah frekuensi 3419,79 jenis ikatannya yaitu O-H, daerah frekuensi 2926,01 jenis ikatannya yaitu C-H sp³, pada daerah frekuensi 3362,80 jenis ikatannya yaitu CO₂, daerah frekuensi 1460,11 jenis ikatannya yaitu CH₂ dan CH₃, daerah frekuensi 1381,03 jenis ikatannya yaitu CH₃ dan daerah frekuensi 1033,85 jenis ikatannya yaitu C-O.

Gugus atau jenis ikatan senyawa berupa cerberrin yang terkandung pada ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. diuji dengan menggunakan FTIR melalui bilangan gelombang yang dihasilkan, kemudian dicocokkan dengan data frekuensi literatur. Hasil pengujian FTIR memperlihatkan bahwa adanya kandungan beracun berupa cerberrin pada ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. melalui nilai bilangan gelombangnya seperti yang terlihat pada gambar 2.

IV.2 Uji Ekstrak Buah Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. Terhadap Tikus Putih *Rattus norvegicus* Berkenhout

Buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai biopestisida untuk menanggulangi hama tikus. Buah bintaro mengandung racun cerberrin yang bersifat mematikan. Cerberrin juga bersifat racun kuat, jika tertelan menyebabkan denyut jantung berhenti. Cerberrin dapat mengganggu fungsi saluran ion kalsium di dalam otot jantung, sehingga mengganggu detak jantung dan dapat menyebabkan kematian.



Gambar 3. Pemberian perlakuan dengan cara di oral

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 di beri perlakuan dengan cara di oral ekstrak buah bintaro ini mati dengan tubuh yang kaku.

Gejala *knock down* pada tikus terjadi akibat efek keracunan setelah pemberian ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. yang ditandai dengan menurunnya aktivitas tikus, sedangkan pada tahap selanjutnya tikus akan

mengalami kelumpuhan. Kelumpuhan terjadi dikarenakan senyawa cerberrin menyerang saraf otak tikus pada saat senyawa mulai masuk pada pencernaan tikus. Gejala lainnya yaitu terjadi kerontokan pada bulu disekitar hidung dan anus dari tikus dan gejala yang lain yaitu mengakibatkan tikus muntah cairan berwarna kuning kecoklatan dan muntah darah. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa cerberrin dan senyawa lainnya yang terkandung pada tanaman bintaro khususnya bagian buah dapat merusak jaringan syaraf otak, menghentikan detak jantung dan gangguan hati yang mengakibatkan tikus mengalami pembengkakan pada bagian lambung dan pendarahan.



Gambar 4. Pengelompokan tikus (5 %, 10 %, 15 %) (Dokumentasi Pribadi, 2017).

Penelitian ini dilakukan pengujian efektivitas ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. terhadap tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout. Pada pengujian ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. terhadap tikus putih *Rattus norvegicus* Berkenhout digunakan tiga kelompok uji dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 5%, 10%, dan 15%. Masing-masing tiga ekor pada setiap konsentrasi tersebut.

Penelitian ini dilakukan pengamatan selama satu minggu. Pengamatan hari pertama tidak ada tikus yang mati, pengamatan hari kedua juga tidak ada tikus yang mati. Hal ini terjadi kemungkinan karena racun cerberrin ekstrak buah bintaro tidak langsung mematikan akan tetapi awalnya menyebabkan menurunnya aktivitas tikus, sedangkan pada tahap selanjutnya tikus akan mengalami kelumpuhan. Kelumpuhan terjadi dikarenakan senyawa cerberrin menyerang saraf otak tikus pada saat senyawa mulai masuk pada pencernaan tikus.

Pengamatan hari ketiga tikus pada konsentrasi 5% mati dua ekor. Tikus yang mati tersebut memperlihatkan ciri-ciri dengan bulu-bulu rontok, terlihat ada muntahan disekitar mulutnya. Kemudian pada pengamatan hari keempat konsentrasi 10% mati 1 ekor. Ciri-ciri tikus yang mati tersebut sama dengan ciri tikus yang mati pada pengamatan hari ketiga. Selanjutnya pengamatan kelima konsentrasi 10% mati 1 ekor dan konsentrasi 15% mati 1 ekor juga memperlihatkan ciri sama yaitu dengan bulu-bulu rontok, terdapat muntahan berwarna merah disekitar mulut tikus tersebut.

Hasil dari penelitian ini memperlihatkan bahwa pemberian racun ekstrak buah bintaro pada tikus dengan dosis rendah cepat mematikan dibandingkan dengan dosis yang lebih tinggi. Tikus yang lebih cepat mati yaitu tikus yang berat badannya lebih ringan dibandingkan dengan tikus yang berat badannya lebih berat. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis sangat mempengaruhi berat badan badan tikus.

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak buah bintaro Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. mengandung racun yaitu cerberrin berdasarkan hasil pengujian Fourier Transform Infrared (FTIR).
2. Ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. berpotensi sebagai biopestisida pemberantas hama tikus.

V.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan lain yang terdapat pada buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn. yang dapat dijadikan sebagai obat anti kanker.

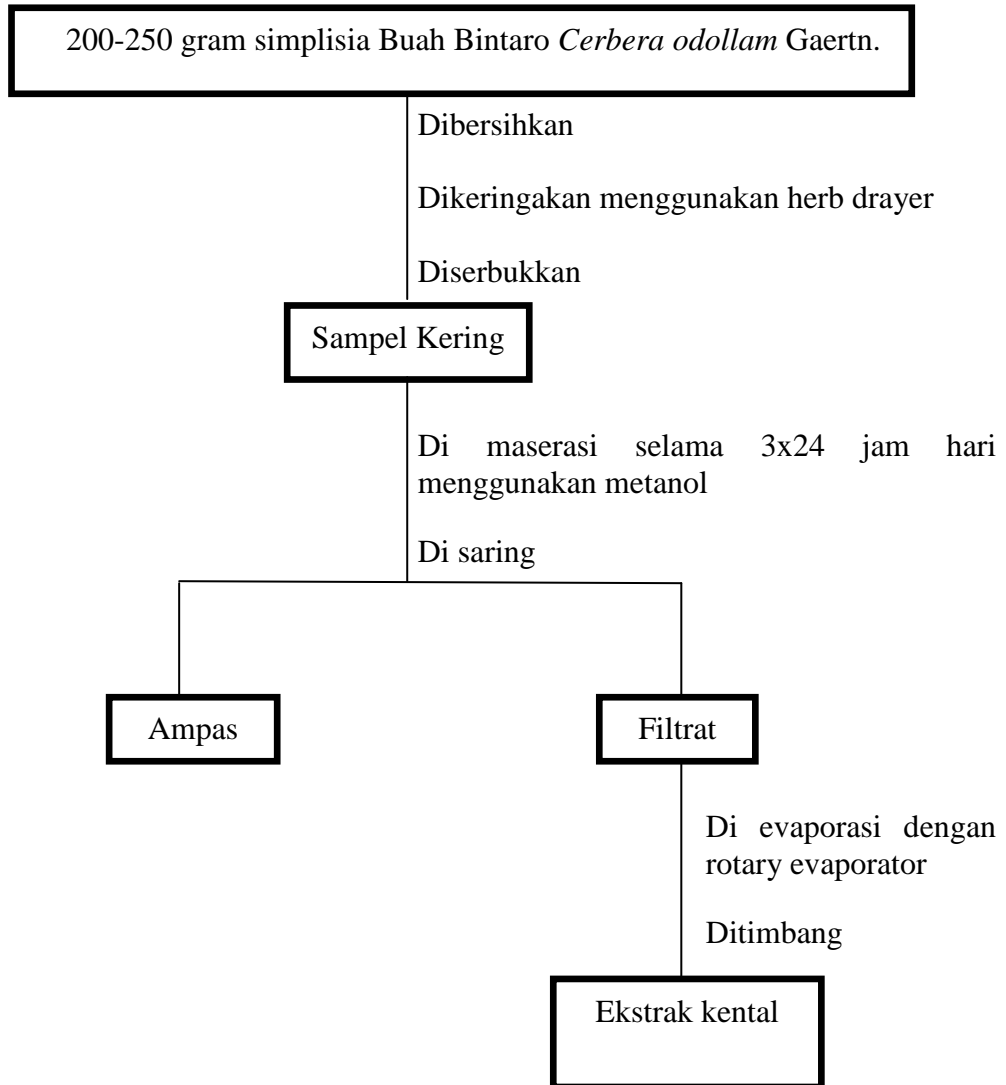
DAFTAR PUSTAKA

- Djunaedy, A., 2009. **Biopestisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Yang Ramah Lingkungan**. Vol 6 (1). Unijoyo.
- Fachrur, H., 2015. **Uji Efektivitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro *Cerbera manghas* Terhadap Hama Tikus**. Skripsi. Digital Repository Universitas Jember.
- Gillard, 2004. ***Cerbera odollam* a suicide tree and cause off death in the state of Kerala**. India.
- Handa, S. S., Sukhadev, S. H., Suman, P. S. K., Gennaro, L., dan Dev, D. R., 2008. **Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants**. International Center for Science and High Technology.
- Handayani, R., 2015. **Karakteristik Fisiko-Kimia Minyak Biji Bintaro *Cerbera manghas* L. dan Potensinya Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel**. Universitas Padjadjaran.
- Handoko, 2012. **Hidrolisis Serat Selulosa Dalam Buah Bintaro Sebagai Sumber Bahan Baku Bioetanol**. Jurnal Teknik Kimia Indonesia. Vol 11 (1). Universitas Parahiyangan. Bandung.
- Harysaksono, 2008. **Pestisida Nabati**. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian. Malang.
- Ibtisam, 2008. **Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewandaru *Eugenia uniflora* L. Menggunakan Metode Maserasi dengan Parameter Kadar Total Senyawa Fenolik dan Flavonoid**. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Ilham, M., Evi, Y., dan Zulfalina, 2016. **Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Fitokimia**. Unsiyah.
- Iman, G., Tony Handoko, 2011. **Pengolahan Buah Bintaro Sebagai Sumber Bioetanol dan Karbon Aktif**. Yogyakarta.
- Kartimi, 2015. **Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Biopestisida Dalam Penanggulangan Hama Pada Tanaman Padi Di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon**. Institut Agama Islam Negeri. Cirebon.

- Kuddus MR., Rumi F., dan Masud MM., 2011. **Phytochemical screening and antioxidant activity Studies of *Cerbera odollam Gaetrn.*** Int J Pharm Bio Sci. 2(1):p413-p418.
- LIPI, 1990. **Binatang Hama.** Lembaga Biologi Nasional. Balai Pustaka.
- Nuraeni, S., 2015. Pengaruh Serbuk Kering Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L) Terhadap Hama Penggerek Biji Pada Kacang Hijau (*Callosobruchus chinensis* L). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Nur, N. A., dan H. Adjuana. 1989. **Teknik Pemisahan dalam Analisis Biokimia.** PAU Ilmu Hayat. IPB. Bogor.
- Pranowo, 2010. **Bintaro *Cerbera Manghas* Linn. Tanaman Penghasil Minyak Nabati.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pramono, 1989. **Penggunaan Hewan-hewan Percobaan Laboratorium.** Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Priyambodo, 1995. **Pengendalian Hama Tikus Terpadu.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Puslitbang Hutan, 2000. **Buah Bintaro *Cerbera odollam Gaertn.*** Bogor.
- Puslitbang Perkebunan, 2011. **Bintaro *Cerbera manghas* Sebagai Pestisida Nabati.** Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol 17 (1). Bogor.
- Rohimatun, Sondang, 2011. **Bintaro *Cerbera manghas* Sebagai Pestisida Nabati.** Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Vol 17 (1). Cirebon.
- Rosalina, Tun T., dan Sri S. 2016. **Pengaruh Aktivasi Fisika dan Kimia Arang Aktif Buah Bintaro Terhadap Daya Serap Logam Berat Krom.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sa'diyah, 2013. **Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro *Cerbera odollam Gaertn.* Terhadap Perkembangan Ulat Grayak *Spodoptera litura* F.** Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- Tjitrosoepomo, G., 2013. **Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta.** Universitas Gadjah Mada.

- Wiresyamsi, Haryanto, 2008. **Pengendalian Hama Keong Mas *Pomacea analiculata* L. Dengan Teknik Penangkap dan Jebakan.** Jurnal CropArgo. Vol 1 (2).
- Wisnu H., 2013. **Efektifitas Ekstrak Buah Bintaro *Cerbera odollam* Sebagai Larvasida Lalat Rumah *Musca domestica*.** Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yusri, 2012. **Preferensi Tikus Sawah *Rattus argentiventer* Robb dan Kloss Terhadap Pakan Yang Diberi Ekstrak Tiga Jenis Tumbuhan.** Universitas Hasanuddin, Makassar.

Skema Kerja Ekstraksi Buah Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.



Tabel Pengamatan Jumlah Tikus Yang Mati Setiap Hari

Konsentrasi	Pengamatan Hari Ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
5 %	-	-	2				1
10 %	-	-		1	1		2
15 %	-	-			1		1

FOTO PENELITIAN

Gambar 1. Proses Ekstraksi Buah Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.



Buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.



Buah bintaro belum kering



Buah bintaro kering



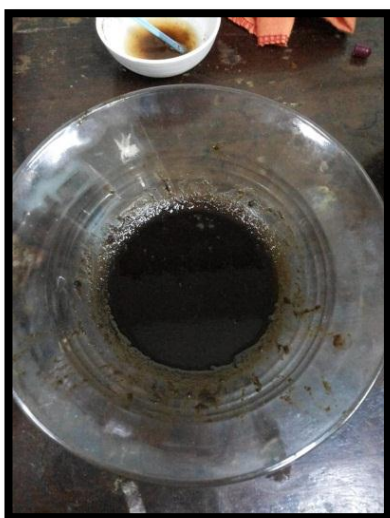
Di maserasi menggunakan pelarut metanol selama 3x24 jam



Dilakukan penyaringan



Proses rotary evaporator



Ekstrak buah bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.

Gambar 2. Proses Pembuatan Dosis Untuk Masing-masing Konsentrasi



Timbangan disetarakan



Masing-masing konsentrasi ditimbang



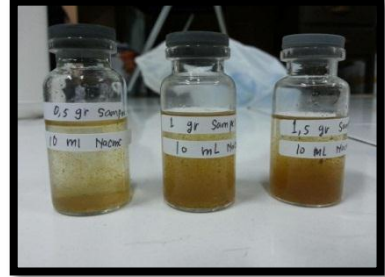
Aquades dan NaCMC di hot plate



Sampel dicampur NaCMC dengan aquades



Sampel, NaCMC dan aquades diaduk sampai menyatu



Hasil pencampuran

**Gambar 3. Perlakuan Ekstrak Buah Bintaro *Cerbera odollam* Gaertn.
Terhadap Tikus Putih *Rattus norvegicus* Berkenhout**



Kanula dan masing-masing konsentrasi sampel



Jari tangan diletakkan pada bagian tertentu



Pemberian perlakuan secara oral

