



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201981106, 11 November 2019

**Pencipta**

Nama : **Dr. Kartimi, M.Pd.**

Alamat : **Jl. ABIASA-III No.1 Rt.003 Rw.009, SUKAPURA KECAMATAN KEJAKSAAN KOTA CIREBON, CIREBON, Jawa Barat, 45122**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : **Dr. Kartimi, M.Pd.**

Alamat : **Jl. ABIASA III No.1 Rt.003 Rw.009, SUKAPURA KECAMATAN KEJAKSAAN KOTA CIREBON, CIREBON, Jawa Barat, 45122**

Kewarganegaraan : **Indonesia**

Jenis Ciptaan : **Karya Tulis (Artikel)**

Judul Ciptaan : **PEMANFAATAN BUAH BINTARO SEBAGAI BIOPESTISIDA DALAM PENANGGULANGAN HAMA PADA TANAMAN PADI DI KAWASAN PESISIR DESA BANDENGAN KABUPATEN CIREBON (The Utilization Of Bintaro Fruit As Biopesticides For Pest Control Of Rice Plant In Coastal Area Of Bandengan Village, Cirebon Regency)**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : **21 Maret 2015, di MALANG**

Jangka waktu perlindungan : **Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.**

Nomor pencatatan : **000163415**

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**PEMANFAATAN BUAH BINTARO SEBAGAI BIOPESTISIDA DALAM  
PENANGGULANGAN HAMA PADA TANAMAN PADI  
DI KAWASAN PESISIR DESA BANDENGAN  
KABUPATEN CIREBON**



**Oleh :**

**DR. KARTIMI, M.Pd.  
NIP 19680514 199301 2 001**

**JURUSAN TADRIS IPA BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
IAIN SYEKH NURJATI CIREBON  
2014**

**PENGESAHAN**  
**LAPORAN AKHIR PENELITIAN INDIVIDU**  
**IAIN SYEKH NURJATI CIREBON**  
**TAHUN 2014**

**A. PENELITIAN**

Judul Penelitian : Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Biopestisida Dalam Penanggulangan Hama Pada Tanaman Padi Di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon

Jenis Penelitian : Penelitian Individual Reguler

Tipe Penelitian : Eksperimen

Lokasi Penelitian : Laboratorium Jurusan TIPA Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Waktu Penelitian : Juli – Oktober 2014

**B. PENELITI**

Nama Peneliti : **Dr. Kartimi, M.Pd.**

NIP : 19680514 199301 2 001

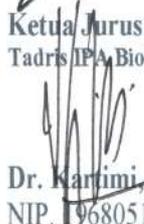
Pangkat/Golongan : Pembina / IVA

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

NIDN : 2014056801

Fakultas / Prodi : Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan / Jurusan TIPA Biologi

  
Mengetahui,  
Ketua LPPM  
**Dr. H. Samsudin, M.Ag.**  
NIP. 19610528 199303 1 03

  
Ketua Jurusan  
Tadris IPA Biologi  
**Dr. Kartimi, M.Pd.**  
NIP. 19680514 199301 2 001

  
Peneliti  
**Dr. Kartimi, M.Pd.**  
NIP. 19680514 199301 2 001

  
Dekan  
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
**Dr. Saefudin Zuhri, M.Ag.**  
NIP. 19710302 199803 1 002

## PERNYATAAN OTENTISITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : **Dr. Kartimi, M.Pd.**  
N I P : 19680514 199301 2 001  
Pangkat / Golongan : Pembina / IVA  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
N I D N : 2014056801  
Fakultas / Prodi : Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan /  
Jurusan TIPA Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian yang berjudul :  
**“Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Biopestisida Dalam Penanggulangan  
Hama Pada Tanaman Padi Di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten  
Cirebon”** adalah benar hasil penelitian penulis sendiri, bukan skripsi, tesis, atau  
disertasi. Dan apabila hasil penelitian ini terbukti plagiasi dan duplikasi dari  
penelitian yang lain, maka saya siap untuk memepertanggungjawabkannya.

Cirebon, 28 November 2014

Peneliti,



**Dr. Kartimi, M.Pd.**

NIP 19680514 199301 2 001

**PEMANFAATAN BUAH BINTARO SEBAGAI BIOPESTISIDA DALAM  
PENANGGULANGAN HAMA PADA TANAMAN PADI  
DI KAWASAN PESISIR DESA BANDENGAN  
KABUPATEN CIREBON**

**ABSTRAK**

Bintaro adalah tumbuhan (pohon) bernama latin *Cerbera manghas*, 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 termasuk tumbuhan berbahaya karena mengandung racun. Pada daun, buah, dan kulit batang tanaman bintaro mengandung *Saponin*, daun dan buahnya mengandung *Polifenol*, dan kulit batangnya mengandung *Tanin*. Pemanfaatan tanaman bintaro untuk pengendalian hama tikus merupakan aspek penting dalam rangka menunjang keberhasilan pertanian padi. Keberadaan tanaman bintaro di wilayah pesisir desa Bandengan yang belum dimanfaatkan secara optimal perlu diupayakan pemanfaatannya sebagai biopestisida yang ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1) mengkaji potensi dan pemanfaatan buah bintaro di desa Bandengan Kabupaten Cirebon, 2) mengkaji cara membuat ekstrak buah bintaro sebagai biopestisida, dan 3) mengkaji pengaruh ekstrak buah bintaro sebagai biopestisida terhadap efek mortalitas dan perkembangan hama tikus. Penelitian dilakukan di wilayah pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan di laboratorium Jurusan TIPA Biologi Fakultas Ilmu Keguruan dan Tarbiyah IAIN Syekh Nurjati Cirebon. Bagian tanaman bintaro yang digunakan sebagai ekstrak adalah daging buah, biji, dan kulit. Penelitian menggunakan metode umpan paksa (Forced feeding test). Rancangan percobaan yang di gunakan adalah pemberian umpan paksa hasil ekstraks tanaman bintaro terhadap hama (tikus) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan ulangan dilakukan sebanyak 3 kali, dengan berbagai larutan uji ekstraksi bintaro, pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, pengamatan di lakukan selama 8 hari dengan melihat jumlah tikus yang mati. Analisis data dilakukan dengan menggunakan dengan uji anova. Diduga kandungan kimia yang terdapat dalam ekstrak bintaro mampu memberikan efek biopestisida terhadap mortalitas tikus. Kandungan kimia racun *cerberin* dalam buah Bintaro sangat bersifat mematikan Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bintaro berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas tikus. Ekstrak bintaro untuk semua konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas tikus. Ekstrak buah bintaro memiliki efek biopestisida paling kuat pada pelarut n-heksana dibandingkan pelarut yang lainnya. Tidak terdapat perbedaan pengaruh ekstrak bintaro terhadap mortalitas tikus pada pelarut heksana, etyl asetat, aseton, dan aquades.

**Kata kunci : Buah bintaro, Biopestisida**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesempatan, rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **“Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Biopestisida Dalam Penanggulangan Hama Pada Tanaman Padi Di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon”**.

Penelitian ini disusun sebagai upaya mengembangkan profesionalisme penulis dalam bidang akademik terkait Tri Dharma Perguruan Tinggi yang salah satunya adalah meningkatkan kemampuan dalam penelitian.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala Lembaga Penelitian (LEMLIT) IAIN Syekh Nurjati Cirebon, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengajukan proposal penelitian individual reguler ini dalam seleksi penelitian DIPA 2014. Tidak lupa, ucapan terimakasih juga penulis sampaikan pada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini .

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan penelitian ini. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis dalam rangka kesempurnaan dan perbaikan penulisan penelitian ini. *Tak ada gading yang tak retak*.

Harapan penulis, hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh civitas akademika kampus IAIN Syekh Nurjati Cirebon dan khususnya bagi Jurusan Tadris IPA Biologi.

Cirebon, November 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>PERNYATAAN OTENTISITAS</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Identifikasi Masalah .....	3
D. Tujuan .....	4
E. Urgensi Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
A. Bintaro .....	5
B. Hama Tikus .....	10
C. Pestisida .....	18
D. Biopestisida .....	19
E. Etyl Asetat .....	25
F. Aseton .....	27
G. Heksana .....	32
H. Kajian Literatur Terdahulu .....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	36
A. Tempat dan Waktu .....	36
B. Metode Penelitian .....	36
C. Langkah Kerja Penelitian .....	39
D. Analisis Data .....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	41
A. Hasil Pengamatan .....	41
1. Tahap Pembuatan Serbuk Bintaro .....	41
2. Tahap Pembuatan Simplisia .....	44
3. Tahap Pembuatan Ekstrak Biopestisida .....	55
B. Pembuatan Biopestisida .....	57
1. Hasil Penelitian.....	64
2. Pembahasan .....	71

<b>BAB V KESIMPULAN, KENDALA DAN REKOMENDASI</b> .....	73
A. Kesimpulan .....	73
B. Kendala .....	73
C. Rekomendasi .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	75
<b>LAMPIRAN</b> .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Isomer Heksana .....	34
Tabel 2	Karakteristik Pelarut Heksana .....	35
Tabel 3	Alat-Alat Yang Digunakan .....	38
Tabel 4	Bahan-Bahan Yang Digunakan .....	38
Tabel 5	Perbandingan Massa Serbuk Bintaro Dan Volume Pelarut Yang Digunakan Pada Proses Maserisasi .....	44
Tabel 6	Konsentrasi Ekstrak Biopestisida Untuk Masing-Masing Pelarut ....	58
Tabel 7	Mortalitas Tikus .....	64
Tabel 8	Hasil Uji Anova Perbandingan Kontrol Terhadap Keseluruhan Data Treatment .....	69
Tabel 9	Uji Kruskall Wallis Terhadap Data Keseluruhan .....	70
Tabel 10	Perbandingan Kontrol Dengan Konsentrasi .....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Pohon Bintaro .....	41
Gambar 2	Buah Bintaro .....	42
Gambar 3	Cacahan Buah Bintaro .....	42
Gambar 4	Pengeringan Buah Bintaro .....	43
Gambar 5	Serbuk Bintaro .....	44
Gambar 6	Penimbangan Serbuk Bintaro .....	45
Gambar 7	Jenis-Jenis Pelarut Polar, Non Polar, dan Semi Polar .....	45
Gambar 8	Pengadukan Campuran Serbuk Bintaro Dengan Pelarut .....	47
Gambar 9	Proses Maseri Selama 24 Jam .....	47
Gambar 10	Penyaringan Filtrat Pada Proses Maserisasi .....	48
Gambar 11	Ampas Hasil Penyaringan Pada Proses Maserisasi .....	52
Gambar 12	Menimbang Ampas Bintaro Untuk Proses Maserisasi Berikutnya .....	52
Gambar 13	Proses Pembuatan Ekstrak Bintaro Dengan Rotary Vaporasi ....	56
Gambar 14	Ekstrak Hasil Penguapan Dengan Rotary Evaporator .....	56
Gambar 15	Mengeringkan Batang Padi (Jerami) .....	58
Gambar 16	Menimbang Jerami Yang Sudah Dikeringkan .....	59
Gambar 17	Labeling Jenis-Jenis Pelarut .....	59
Gambar 18	Merendam Jerami Pada Pelarut Yang Akan Digunakan .....	60
Gambar 19	Mengeringkan Jerami Yang Telah Direndam Dalam Pelarut ....	60
Gambar 20	Menata Jerami Ke Dalam Kardus .....	61
Gambar 21	Tikus Percobaan .....	62
Gambar 22	Menutup Kardus Dengan Kawat Kasa .....	62
Gambar 23	Memasukkan Tikur Percobaan Ke Dalam Kardus Tertutup Kawat Kasa .....	63
Gambar 24	Tikus Percobaan Yang Mati .....	63

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1	Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 1 .....	49
Grafik 2	Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 2 .....	50
Grafik 3	Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 3 .....	51
Grafik 4	Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 1, 2, dan 3 .....	51
Grafik 5	Perbandingan Masa Ampas Masing-Masing Pelarut Pada Proses Maserisasi 1 .....	53
Grafik 6	Perbandingan Masa Ampas Masing-Masing Pelarut Pada Proses Maserisasi 2 .....	54
Grafik 7	Perbandingan Masa Ampas Masing-Masing Pelarut Pada Proses Maserisasi 3 .....	54
Grafik 8	Perbandingan Masa Ampas Masing-Masing Pelarut Pada Proses Maserisasi 1, 2, dan 3 .....	55
Grafik 9	Perbandingan Volume Hasil Rotary Evaporator Untuk Masing- Masing Pelarut .....	57
Grafik 10	Mortalitas Tikus .....	65
Grafik 11	Mortalitas Tikus Pada Pelarut Kontrol .....	65
Grafik 12	Mortalitas Tikus Pada Pelarut Aquades .....	66
Grafik 13	Mortalitas Tikus Pada Pelarut n-Heksana .....	67
Grafik 14	Mortalitas Tikus Pada Pelarut Etyl Asetat .....	67
Grafik 15	Mortalitas Tikus Pada Pelarut Aseton .....	68
Grafik 16	Mortalitas Tikus Pada Masing-Masing Pelarut .....	69

## B A B I

### A. LATAR BELAKANG

Bintaro adalah tumbuhan (pohon) bernama latin *Cerbera manghas*, 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. Pada daun, buah, dan kulit batang tanaman bintaro mengandung *Saponin*, daun dan buahnya mengandung *Polifenol*, dan kulit batangnya mengandung *Tanin* (Salleh dalam tarmadi, 2007). Buahnya sering juga disebut *cerbera* karena bijinya dan semua bagian pohonnya mengandung racun yang disebut “*cerberin*” yaitu racun yang dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung manusia, sehingga dapat mengganggu detak jantung dan dapat menyebabkan kematian. Bahkan asap dari pembakaran kayunya pun juga dapat menyebabkan keracunan. Tanaman bintaro mengandung senyawa pestisida yang dapat menghambat suatu organisme.

Dibalik racunnya, pohon bintaro dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, seperti membasmi tikus, bahan baku lilin, bio-insektisida, obat luka, deodoran, dan berpotensi sebagai biodiesel. Getah bintaro sejak jaman dulu sudah dimanfaatkan sebagai racun panah untuk berburu. Buah bintaro terbukti ampuh mengusir tikus. Tikus takut karena aroma racun yang dikeluarkan oleh bintaro sehingga tikus akan menjauh. Jika dilihat dari kemampuannya, pohon bintaro sangat berguna jika ditanam di pinggir sawah supaya petani tidak rugi karena hama tikus menyerang

Tanaman bintaro banyak terlihat bertebaran di taman-taman kota, trotoar, jalan, halaman kantor dan di sudut perumahan. Tanaman bintaro ini banyak juga digunakan untuk tujuan penghijauan karena tingginya bisa mencapai 12 meter. Bintaro ditanam sebagai pohon penghijauan (tanaman peneduh) di pinggir jalan karena mampu menyerap karbondioksida (CO<sub>2</sub>).

Sebagai tanaman peneduh *Cerbera Odollam* memang dikenal tahan banting, cepat tumbuh dan mudah beradaptasi di berbagai lahan. Sehingga tak jarang Dinas Pertamanan maupun developer perumahan memilihnya sebagai pilihan utama pohon penghijauan.

Dibalik racun yang dikandungnya, buah bintaro ini dapat digunakan sebagai biopestisida yang ramah lingkungan. Meskipun beracun, dengan potensi yang dipunyainya baik sebagai tanaman penghijauan, sebagai penghasil biofuel maupun sebagai biopestisida, sepertinya bukan sikap bijak jika kita harus menjauhi dan memusnahkan tanaman ini.

Penggunaan pestisida terutama pestisida sintetis telah berhasil menyelamatkan hasil pertanian yang hancurkan oleh jasad pengganggu, namun menimbulkan dampak negatif terhadap alam, lingkungan maupun manusia (Sastroutomo, 1982). Pengaruh samping penggunaan pestisida dapat berupa fototoksik terhadap tanaman, retensi hama, ledakan hama sekunder dan pengaruh terhadap organisme bukan sasaran (Adisoemarto dkk, 1977, Sudarmo, 1992). Penggunaan insektisida kimia yang berlebihan dan tidak bijak akan menimbulkan dampak negatif, diantaranya terjadinya resistensi hama seknder, dan tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu pemanfaatana tumbuhan sebagai pengendali hama merupakan alternatif pengendalian hama yang bijak dan senantiasa memperhatikan aspek ekologi.

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.

Keberadaan tanaman bintaro di wilayah pesisir desa Bandengan yang belum termanfaatkan secara optimal perlu diupayakan pemanfaatan buah bintaro sebagai biopestisida yang ramah lingkungan selaras program lingkungan hidup PBB, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk menanggulangi hama tanaman padi di pesisir desa Bandengan Kabupaten Cirebon.

## **B. PERUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah penelitian yaitu :

1. Bagaimana potensi dan pemanfaatan buah bintaro di desa Bandengan Kabupaten Cirebon?
2. Bagaimana cara membuat ekstrak buah bintaro sebagai biopestisida ?
3. Bagaimana pengaruh ekstrak buah bintaro sebagai biopestisida terhadap efek mortalitas dan perkembangan hama tikus ?

## **C. IDENTIFIKASI MASALAH**

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 (Wiresyamsi dan Haryanto, 2008). Pengendalian tikus secara konvensional adalah menggunakan pestisida kimia yang berdampak pada kerusakan ekosistem.

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. Petani mengaku bahwa untuk mengatasi masalah ini mereka menggunakan perangkap tikus (perangkap plastic) pada tempat-tempat masuknya tikus dan melakukan pembersihan disekitar tempat penanaman. Namun usaha tersebut tidak dapat mengurangi serangan hama tikus, sehingga petani menggunakan pestisida kimia yang diperoleh dengan harga yang mahal, tetapi hasilnya pun nihil 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. Kedua cara tersebut

tidak mampu mengurangi serangan hama tikus sehingga diperlukan pengendalian yang alami yang memanfaatkan bahan-bahan yang ada di alam.

Mengingat seringnya pengendalian hama dengan kimiawi menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan yaitu dengan tercemarnya lingkungan udara, air dan tanah oleh karena itu akhir-akhir ini manusia sudah mulai sadar dan terus mengupayakan dan mencari tehknik aplikasi pestisida yang aman terhadap lingkungan dan aman terhadap hasil produksinya.

Pestisida nabati adalah pestisida yang dibuat dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang ada disekitar kita untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, seperti tumbuhan. Menurut hasil penelitian Faperta IPB, buah bintaro bisa juga dijadikan sebagai biopestisida. Penggunaan buah bintaro sebagai biopestisida memberikan banyak manfaat. Biopestisida dapat memberi manfaat pada lingkungan, sehingga lingkungan dapat menjadi lebih sehat dengan adanya pemanfaatan lingkungan secara maksimal tanpa bahan kimia.

#### **D. TUJUAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengkaji potensi dan pemanfaatan buah bintaro di desa Bandengan Kabupaten Cirebon
2. Mengkaji cara membuat ekstrak buah bintaro sebagai biopestisida
3. Mengkaji pengaruh ekstrak buah bintaro sebagai biopestida terhadap efek mortalitas dan perkembangan hama tikus

#### **E. URGENSI PENELITIAN**

1. Mengurangi permasalahan petani dalam penanggulangan hama padi
2. Menciptakan pestisida yang ramah lingkungan
3. Mengurangi peningkatan populasi hama tanaman padi
4. Menghindari kerusakan lingkungan akibat penggunaan pestisida yang berlebihan
5. Mengoptimalkan produksi padi sesuai daya dukung lahan di Desa Bandengan Kabupaten Cirebon

## **B A B II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. BINTARO**

Buah bintaro atau yang dalam nama ilmiahnya disebut *Cerbera manghas* atau Sea Mango (dalam bahasa Inggris), merupakan buah yang hanya tumbuh di Australia, Asia, Madagskar, dan wilayah pasifik. Buah bintaro ini kerap dijumpai di pinggir- pinggir jalan, di area pemakaman, pesisir pantai, dan pekarangan rumah yang liar karena tidak dirawat penghuninya.

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

Daunnya berbentuk bulat telur, berwarna hijau tua, yang tersusun berselingan. Daun dari buah bintaro ini tumbuh memanjang ke atas, penampakan tumbuhan buah bintaro sangat indah dan menarik. Pohon bintaro memiliki bunga yang tumbuh pada ujung pedikal simosa dengan warna kuning pada bagian korola yang berbentuk tabung dan berpetal lima.

Buah bintaro muda berwarna hijau sedang yang sudah matang akan berwarna merah. 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%.

Bunganya harum dengan mahkota berdiameter 3-5cm berbentuk terompet dengan pangkal merah muda. Benang sari berjumlah lima dan posisi bakal buah tinggi. Buah berbentuk telur, panjang 5-10cm, dan berwarna merah cerah jika masak.

Penyebarannya secara alami di daerah tropis Indo Pasifik, dari Seychelles hingga Polinesia Perancis. Bintaro sering kali merupakan bagian dari ekosistem

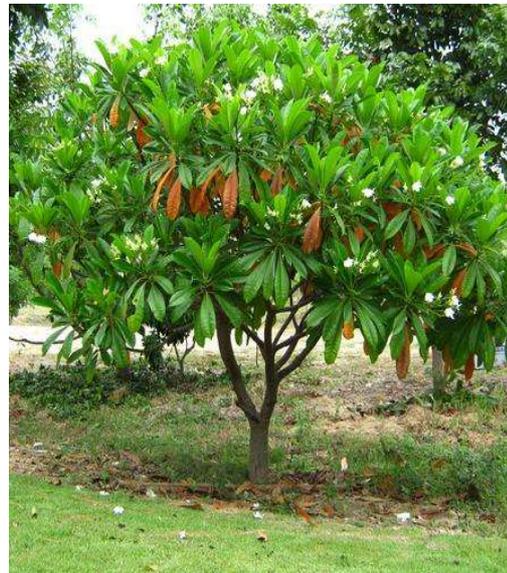
hutan mangrove. Di Indonesia bintaro sekarang digunakan sebagai tumbuhan penghijauan daerah pantai serta peneduh kota.

Ciri-ciri tanaman bintaro:

1. Habitus : Pohon, tinggi,  $\pm$  20 m Batang Tegak, berkayu, bulat, berbintik-bintik, hitam
2. Daun : Tunggal, tersebar, lonjong, tepi rata ujung dan pangkal meruncing, tipis, licin, pertulangan menyirip, panjang 15-20 cm, lebar, 3-5 cm, hijau
3. Bunga : Majemuk, berkelamin dua, di ujung batang, tangkai silindris, panjang  $\pm$  11 cm, hijau, kelopak tidak jelas, tangkai putik panjang 2-2,5 cm, jumlah empat, kepala sari coklat, kepala putik hijau keputih-putihan, mahkota bentuk terompet, ujung pecah menjadi lima, halus, putih
4. Buah : Kotak, lonjong, masih muda hijau setelah tua kehitaman
5. Biji : Pipih, panjang, putih
6. Akar : Tunggang, coklat



**BUAH BINTARO**



**POHON BINTARO**

Klasifikasi tanaman bintaro :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)  
Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)  
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)  
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)  
Sub Kelas : Asteridae  
Ordo : Gentianales  
Famili : Apocynaceae  
Genus : Cerbera  
Spesies : Cerbera manghas L.

Meskipun buah bintaro bukanlah buah yang bisa dimakan karena mengandung racun yang sangat berbahaya, namun buah ini tetap memiliki manfaat untuk kelangsungan hidup manusia. Buah bintaro dapat digunakan sebagai : 1) getah buah bintaro berguna untuk dioleskan pada mata anak panah yang akan digunakan untuk berburu; 2) buah bintaro juga sangat efektif digunakan untuk mengusir hewan pengerat sejenis tikus; 3) biji buah bintaro dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel yang berguna bagi kehidupan manusia.

Bintaro dikenal sebagai salah satu tanaman tahunan yang banyak digunakan untuk penghijauan, penghias kota, tanaman pot, pestisida nabati, dan sekaligus sebagai bahan baku kerajinan bunga kering. Tanaman ini dapat digunakan sebagai obat pencahar, mengobati sengatan ikan, dan melawan sel kanker.

Namun dibalik sosoknya yang cantik dengan buah yang menggoda tersimpan potensi racun yang mematikan. 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/glikosida yang diduga berperan terhadap mortalitas serangga. Tomlinson (1986) melaporkan bahwa

*cerberrin* dapat mengganggu fungsi saluran ion calcium di dalam otot jantung, sehingga mengganggu detak jantung dan dapat menyebabkan kematian.

Senyawa kimia yang terdapat di dalam ekstrak bintaro mengandung senyawa-senyawa yang mempunyai efek penghambat perkembangan hama tikus. Pada daun, buah, dan kulit batang tanaman bintaro mengandung *Saponin*, daun dan buahnya mengandung *polifenol* yang dikenal sangat toksik terhadap serangga dan bisa menghambat aktifitas makan hama, dan kulit batangnya mengandung *Tanin* (Salleh dalam tarmadi, 2007). Selain itu PROSEA (2002) melaporkan bahwa biji bintaro mengandung *carberin* yang bersifat toksik terhadap tikus. Saponin merupakan senyawa yang bersifat toksik (Dadang dan Prijono, 2008). Sedangkan fenolik mempunyai banyak peranan pada tumbuhan, asam flavunoid sebagai pengatur pertumbuhan berbagai tumbuhan, asam fenolik dan tanin berperan sebagai pelindung tanaman dari patogen (Dadang dan Prijono, 2008). Tanaman bintaro mengandung senyawa pestisida yang dapat menghambat suatu organisme. Tanaman bintaro merupakan tanaman yang belum banyak dimanfaatkan sebagai pestisida. Buah bintaro terkenal mengandung racun yang berbahaya, meski demikian buah ini juga memiliki manfaat untuk kelangsungan hidup manusia.

Salah satu hal yang menarik dari tanaman bintaro dapat digunakan sebagai senjata biologi, karena diduga seluruh bagian tanamannya mengandung racun Arsenik (As). Senjata biologi adalah senjata yang menggunakan patogen (bakteri, virus, atau organisme penghasil penyakit lainnya) sebagai alat untuk membunuh, melukai, atau melumpuhkan lawan. Tanaman bintaro ini bertanggung jawab atas 50% kasus keracunan akibat tanaman dan 10% dari total kasus keracunan di Kerala, India.

Menurut penelitian Faperta IPB, buah bintaro terdiri atas 8% biji dan 92% daging buah. Bijinya sendiri terbagi dalam cangkang 14% dan daging biji 86%. Biji bintaro mengandung minyak antara 35-50%. Semakin kering biji bintaro semakin banyak kandungan minyaknya. Minyak ini termasuk jenis minyak nonpangan, diantaranya asam palmitat (22,1%), asam stearat (6,9%), asam oleat (54,3%) dan asam linoleat (16,7%).

Menurut hasil penelitian Faperta IPB, buah bintaro bisa juga dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Jika dibandingkan dengan biji jarak, biji bintaro memiliki kadar minyak yang jauh lebih tinggi. Hasil uji toksisitas dari getah buah menunjukkan minyak bintaro layak digunakan sebagai bahan bakar, dengan bau, asap, dan residu lainnya tergolong aman.

### **Manfaat dan kandungan kimia tanaman bintaro**

#### **1. Akar**

Akar tanaman bintaro digunakan sebagai obat pencahar

#### **2. Kulit Batang**

Kulit batang tanaman bintaro mengandung flavonoid dan steroid

#### **3. Getah**

Getah dari tanaman bintaro digunakan sebagai pencahar dan untuk mengobati sengatan ikan swanggi. Penduduk di daerah Teluk Meranti, nenek moyang mereka melarang anak-anak bermain buah bintaro karena getahnya dapat membuat mata menjadi buta. Getah tanaman bintaro sejak dulu digunakan untuk racun panah/tulup untuk berburu.

#### **4. Daun**

Daun bintaro mengandung flavonoid, steroid, dan saponin. Suku Ambon menggunakan daun muda bintaro sebagai masakan sayur yang memiliki khasiat sebagai pencahar yang lunak. Ekstrak metanol 17 $\beta$ H-neriifoin yang berfungsi melawan sel kanker payudara dan ovarium, sehingga berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut. Ekstrak daun bintaro mempunyai aktifitas anti mikroba sehingga dapat digunakan sebagai obat luka.

#### **5. Biji**

Biji bintaro merupakan satu-satunya bagian dari bintaro yang paling beracun. Inti biji yang masak dan segar mengandung cerberin, suatu zat yang berasa pahit dan beracun. Biji bintaro mengandung glukosida/alkaloid yaitu (*cerberin*, *cerberoside*, *neriifolin*, dan *thevetin*), steroid, triterpenoid, dan saponin. Cerberin merupakan glikosida bebas N, yang bekerja sebagai racun jantung yang sangat kuat. Cerberin dapat menghambat saluran ion kalsium di dalam otot jantung sehingga dapat menyebabkan kematian. Biji bintaro mengandung

minyak yang cukup tinggi 46-64%, minyaknya merupakan trigliserida yang tersusun dari molekul gliserol dan molekul asam lemak yang dapat digunakan sebagai salah satu bahan bakar nabati (biofuel), sedangkan sisa pemerasan minyak biji buah dapat dibuat menjadi arang briket atau kompos. Biji bintaro digunakan sebagai bahan baku membuat lilin.

#### **6. Daging Buah**

Dalam daging buah terkandung flavonoid, tannin, saponin, dan steroid. Senyawa golongan alkaloid tersebut bersifat toksik, repellent, dan mempunyai aktivitas penghambatan makan terhadap serangga (antifeedant). Kernel yang terdapat pada perikep yang berserat sangat bersifat racun. Racun buah bintaro digunakan untuk meracuni tikus, babi, dan anti nyamuk.

#### **7. Minyak**

Minyak yang dihasilkan dari biji tanaman bintaro digunakan sebagai obat kudis dan membunuh kutu kepala. Selain itu minyak yang dihasilkan biji bintaro dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel yang menjadi salah satu alternatif energi pada masa yang akan datang

### **B. HAMA TIKUS**

Tikus merupakan satwa liar yang sudah akrab dan beradaptasi dengan kehidupan manusia. Keberadaan tikus di bumi sudah jauh lebih tua daripada umur manusia itu sendiri. Menurut Mc Neely (antropolog) dan Watchel (psikolog), dalam bukunya berjudul *The Soul of The Tiger* (1988), tikus merupakan hewan liar yang paling menikmati dampak positif dari kemajuan ekonomi di Benua Asia. Bumi Asia dianggap sebagai tempat kelahiran tikus sekitar 10 juta tahun yang lalu, yang kemudian berkembang diseluruh dunia. Penyebaran tikus ke seluruh dunia berlangsung bersamaan dengan migrasi manusia antar pulau dan antar benua. Di Benua Eropa, tikus berukuran kecil mulai dikenal pada abad ke-13 sedangkan tikus berukuran besar pada abad ke 18.

#### **KLASIFIKASI TIKUS**

Dunia : Animalia  
Filum : Chordata

Sub Filum : Vertebrata  
Kelas : Mammalia  
Subklas : Theria  
Ordo : Rodentia  
Sub ordo : Myomorpha  
Famili : Muridae  
Sub Famili : Murinae  
Genus : Bandicota, Rattus dan Mus

## **KARAKTERISTIK UMUM TIKUS DAN MENCIT**

### **Gigi**

Ciri menarik dari tikus adalah gigi serinya yang beradaptasi untuk mengerat dan menggigit benda-benda yang keras.

Laju pertumbuhan gigi tikus konstan yaitu 0,4 mm per hari, tekanan gigitan tikus mencapai 7,000 psi (per square inch) atau 500 kg/cm<sup>2</sup> dengan kecepatan gigitan mencapai 6 gigitan per detik.

### **Telapak kaki**

- Semua rodentia komensal berjalan dengan telapak kakinya. Bantalan telapak kaki disesuaikan dengan kekuatan menarik dan memegang yang sangat baik.
- *Rattus norvegicus* (tikus got) berperilaku menggali lubang ditanah dan hidup di lubang tsb sedangkan *Rattus-ratus diardi* (tikus rumah) tidak tinggal ditanah tetapi hidup disemak-semak atau diatap bangunan sehingga memiliki guratan-guratan beralur sedangkan untuk *Mus musculus* (mencit) memiliki bantalan kaki yang halus karena hidupnya didalam bangunan dan sarangnya biasa ditemukan didalam dinding, lapisan atas eternit, kotak penyimpanan atau laci.
- Tonjolan pada telapak kaki tikus disebut footpad. Footpad ditambah dengan cakar atau kuku untuk memperkuat pegangan.

Tikus sawah merupakan hama penting tanaman padi yang tiap tahun serangannya lebih dari 17% dari total luas areal padi. Hal ini disebabkan karena pengendalian hama tikus oleh petani selalu terlambat karena petani mengendalikan setelah terjadi serangan dan kurangnya monitoring oleh petani.

Pemahaman petani mengenai informasi aspek dinamika tikus, menjadi dasar dalam pengendalian juga masih kurang. Kecenderungan petani masih kurang peduli dalam menyediakan sarana pengendalian tikus, organisasi pengendalian yang masih lemah, dan pelaksanaan pengendalian yang tidak berkelanjutan dapat mengakibatkan meningkatnya hama tikus sawah.

Tikus merupakan hama bagi tanaman pertanian sehingga menyebabkan kerugian bagi petani. Tak jarang hama tikus ini dapat menyebabkan gagal panen (Wiresyamsi dan Haryanto, 2008). Pengendalian tikus secara konvensional adalah menggunakan pestisida kimia yang berdampak pada kerusakan ekosistem. Serangan hama tikus mampu menghabiskan tanaman padi petani yang baru berumur beberapa minggu dengan cara memakan bagian akar sehingga akarnya menggantung dan menyebabkan padi rubuh dan membusuk. Biasanya petani mempersiapkan bibit susulan untuk mengantisipasi serangan keong mas dan tikus. Namun bagi petani yang memiliki modal pas-pasan mengalami kesulitan untuk melakukan penanaman kembali karena memakan biaya lagi yang lebih besar.

### **Mengendalikan hama tikus sawah dengan pestisida nabati**

Dewasa ini petani banyak mengalami kendala dalam mengembangkan usaha pertanian. Salah satu kendalanya adalah serangan hama tikus sawah (*Rattus argentiventer*). Tikus merupakan hama utama tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang dapat menurunkan hasil produksi cukup tinggi. Pada umumnya, tikus sawah (*Rattus argentiventer*) tinggal di pesawahan dan sekitarnya, mempunyai kemampuan berkembangbiak sangat pesat. Secara teoritis, satu pasang ekor tikus mampu berkembangbiak menjadi 1.270 ekor per tahun. Walaupun keadaan ini jarang terjadi, tetapi hal ini menggambarkan, betapa pesatnya populasi tikus dalam setahun (Harysaksono dkk : 2008).

Kerusakan dan penurunan hasil produksi padi sangat besar akibat dari serangan hama tikus dan susah untuk dikendalikan. Hal ini disebabkan tikus beraktifitas pada malam hari. Tikus dapat merusak secara langsung yaitu mencari makan pada saat tanaman sudah mulai berbuah sedangkan secara tidak langsung yaitu tikus merusak batang tanaman padi hanya untuk mengasah gigi depannya.

Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama tikus dapat dilihat pada batang padi yang terpotong dan membentuk 45° serta masih mempunyai sisa bagian batang yang tak terpotong. Dengan kondisi kerusakan dan cepatnya peningkatan populasi tikus akan menurunkan hasil produksi secara drastis.

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. Petani mengaku bahwa untuk mengatasi masalah ini mereka menggunakan perangkap tikus (perangkap plastic) pada tempat-tempat masuknya tikus dan melakukan pembersihan disekitar tempat penanaman. Namun usaha tersebut tidak dapat mengurangi serangan hama tikus, sehingga petani menggunakan pestisida kimia yang diperoleh dengan harga yang mahal, tetapi hasilnya pun nihil 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. Kedua cara tersebut tidak mampu mengurangi serangan hama tikus sehingga diperlukan pengendalian yang alami yang memanfaatkan bahan-bahan yang ada di alam.

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. Sedangkan kekurangannya yaitu penggunaannya harus berulang-ulang, tidak tahan lama, daya kerjanya lambat dan tidak membunuh hama secara langsung.

Ada beberapa jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati. Salah satu tanaman yang digunakan untuk mengendalikan hama tikus pada padi sawah adalah menggunakan tanaman cabai (*Capsicum annum*), buah jengkol (*Phitecellobium lobatum*), buah papaya tua (*Carica papaya*), dan buah bintaro (*Cerbera manghas*).

Buah papaya tua langsung diberikan pada tikus hasilnya mati, sedangkan jengkol dan cabai menggunakan air hasil rendaman dari kedua jenis tanaman ini yang kemudian disemprotkan sehingga hama tikus menjadi berkurang nafsu makannya.

Pestisida nabati untuk mengendalikan hama tikus menggunakan cabai, buah jengkol dan papaya. Buah jengkol mengandung minyak atsiri, saponin, alkaloid, terpenoid, steroid, tannin, glikosida, protein, karbohidrat, kalsium, fosfor dan vitamin (Pitojo, 1995). Cabai mengandung minyak atsiri, piperin dan piperidin yang berfungsi sebagai repellent dan mengganggu preferensi makan hama (Harysaksono, 2008). Sedangkan buah papaya tua sebagai racun (enzim albuminose) atau kaloid carpine dalam mengendalikan tikus dengan potensi yang cukup besar karena buah papaya mengandung bahan aktif papain yang dapat digunakan sebagai rodentisida (Hariono, 2009). Papain berasal dari bahasa inggris yang tersusun dari dua kata yaitu papa (ya) dan in, sehingga kata tersebut kira – kira bearti suatu substansi di dalam buah (getah) papaya yang memiliki sifat enzimatis (Kalie, 1996). Buah bintaro mengandung racun *cerberrin* yang sangat bersifat mematikan. *Cerberrin* juga bersifat racun kuat, jika tertelan menyebabkan denyut jantung berhenti. *Cerberrin* merupakan golongan alkaloid/glikosida yang diduga berperan terhadap mortalitas serangga. Tomlinson (1986) melaporkan bahwa *cerberrin* dapat mengganggu fungsi saluran ion calsium di dalam otot jantung, sehingga mengganggu detak jantung dan dapat menyebabkan kematian.

Pembuatan pestisida nabati dengan bahan jengkol yaitu sebelumnya buah jengkol dikupas kulit luarnya maupun kulit arinya. Kemudian kupasan jengkol direndam dengan air, perbandingan 1 kg : 10 liter air selama 24 sampai 36 jam sehingga air rendaman mengeluarkan aroma yang sangat menyengat yang dapat mengusir hama tikus dengan meletakkan atau menyemprotkan larutan jengkol pada tanaman padi. Bukan hanya berlaku bagi tikus tetapi dapat mengusir burung yang menyerang tanaman padi.

Pembuatan pestisida nabati dengan cabai yaitu cabai ditumbuk halus kemudian direndam selama semalam. Kemudian disaring dan dapat langsung disemprotkan pada tanaman padi.

Pembuatan pestisida nabati dengan bahan buah pepaya tua yaitu buah pepaya tua yang belum masak dikupas dan dipotong kecil-kecil sebesar dadu. Kemudian disebar pada tempat yang biasa dilewati tikus.

Menurut Hariono (2009), bahwa dalam proses pembuatan rodentisida nabati buah pepaya, mulai dari pengupasan sampai penyebarannya harus menggunakan sarung tangan karena indera penciuman tikus sangat tajam terhadap bau dan sentuhan tangan manusia, sehingga kemungkinan tikus tidak akan memakan potongan buah pepaya tua yang diberikan.

Seperti yang diungkapkan Michael E. Stans (1982) dalam Hamundu, mengatakan bahwa penyuluhan pada dasarnya adalah proses pemberian stimulasi dari pengajar kepada yang diajar, sehingga bisa mengarah pada perubahan kognitif, efektif dan psikomotorik. Oleh karenanya, pemanfaatan pestisida nabati untuk mengendalikan hama tikus perlu disosialisasikan pada tingkat petani dengan melibatkan pemerintah, mulai dari tingkat Provinsi (Departemen Pertanian Daerah Sulawesi Tenggara) sampai Pedesaan (Penyuluh / Kepala Desa).

### **Mengurangi Ledakan Hama Tikus Secara Kimia & Mengenal Gejala Keracunan Pestisida Serta Upaya Pengatasanya.**

Secara umum, hama atau pest diartikan sebagai jasad pengganggu (jasad renik, tumbuhan, dan hewan). Pada perkembangannya, istilah hama didefinisikan dengan lebih khusus, yaitu hewan yang mengganggu manusia, dan dipersempit lagi menjadi hewan yang mengganggu tanaman (Tumbuhan Yang Diupayakan Manusia), maka dikenal istilah Hama Tanaman (*Pests of Crops*). Sebagai “perusak”, bagaimanapun juga, hama mempunyai arti yang sangat penting. Kerusakan yang diakibatkan oleh hama dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif.

Kerusakan kualitatif terjadi jika aktivitas makan (maupun reproduksi) hama mengakibatkan penurunan mutu hasil, Contoh: lembaran daun tembakau yang terlubangi, meskipun kecil, oleh larva *Heliothis armigera* akan ditolak oleh pabrik cerutu. Sementara itu, kerusakan kuantitas terjadi jika serangan hama mampu menurunkan hasil panen secara nyata. Masalah terbesar yang diakibatkan

oleh hama adalah jika populasinya meningkat sangat tajam dan menimbulkan kerusakan yang amat parah, sehingga menimbulkan kerugian ekonomi (melampaui nilai Ambang Ekonomi). Jadi, sebenarnya, keberadaan mereka pada tanaman sah-sah saja dan bukan menjadi ancaman berarti jika populasinya di bawah Ambang Ekonomi.

Hama yang sering menyerang tanaman budidaya, berasal dari berbagai jenis makhluk hidup misalnya hama dari golongan mamalia, aves, serangga dan protozoa, dari sekian banyak hama tersebut yang paling banyak mengganggu tanaman adalah dari golongan hama serangga dan aves serta mamalia, hal ini sangat terkait dengan jumlah populasi serangga di dunia ini sangat banyak. Untuk mengendalikan hama tersebut di atas manusia dalam usahanya terus melakukan berbagai macam cara yaitu dengan cara mekanik, fisik, biologis dan kimiawi, dari teknik aplikasi pengendalian hama tersebut tentu memiliki dampak positif dan negatif terhadap lingkungan.

Penggunaan pestisida kimia dalam pengendalian hama tanaman saat ini banyak menimbulkan dampak negatif. Masalah pencemaran lingkungan merupakan akibat yang jelas terlihat, selain itu penggunaan pestisida secara terus menerus juga dapat menyebabkan resistensi hama dan bahkan meninggalkan residu pestisida pada produk hasil pertanian yang bisa berbahaya apabila dikonsumsi manusia. Oleh karena itu diperlukan upaya pengendalian hama secara ramah lingkungan, seperti penggunaan pestisida nabati atau biopestisida.

Mengingat seringnya pengendalian hama dengan kimiawi menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan yaitu dengan tercemarnya lingkungan udara, air dan tanah oleh karena itu akhir-akhir ini manusia sudah mulai sadar dan terus mengupayakan dan mencari teknik aplikasi pestisida yang aman terhadap lingkungan dan aman terhadap hasil produksinya. isu-isu tersebut di atas melahirkan konsep pertanian yang berkelanjutan, baik secara agronomis, aplikasi pupuk dan pengendalian OPT harus sustainable/ ramah lingkungan, untuk itu maka dalam aplikasi pengendalian hama dan penyakit tumbuhan harus yang kompakibel agar tercipta lingkungan agroekosistem yang harmonis dan berkelanjutan.

## **PENGENDALIAN HAMA TIKUS SAWAH DAN RUMAH**

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 musuh manusia, manusia seringkali berupaya membunuh tikus atau mengurangi jumlahnya. Banyak orang yang selalu mengeluh tentang sulitnya mengurangi hama tikus ini. Jenis tikus yang sering berhubungan dengan manusia hanya sedikit dari 160 jenis tikus yang mendiami kepulauan Indonesia, ternyata yang umum dijumpai hanya 9 jenis, jenis-jenis tikus tersebut sebagai berikut: 1. Tikus rumah 2. Tikus sawah 3. Tikus polensia 4. Tikus riol 5. Tikus wirok 6. Tikus belukar 7. Tikus duri kecil 8. Mencit sawah 9. Mencit rumah

## **BENTUK-BENTUK PENGENDALIAN SECARA KIMIA**

Sebenarnya ada banyak cara dalam pengendalian hama tikus dilapangan dan cara tersebut sudah sering dilakukan oleh petani misalnya cara: sanitasi (pembersihan lahan), kesamaan waktu tanam, fisik, mekanik, dan biologi.

Cara kimiawi pengendalian hama tikus dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

### *1. Pengendalian secara akut atau racun cepat (sistem kontak)*

Dapat dilakukan dengan cara memasang umpan dengan cara dicampur dengan racun. Racun tikus yang bisa digunakan yaitu ZINKFOSFOR. Racun dicampur dengan pakan kesukaan tikus dengan perbandingan 1:99. Penggunaan racun ini biasanya baik untuk awalnya, tetapi tikus lain akan mengalami jera umpan karena tikus yang memakan umpan beracun akan mati disekitar umpan. Sehingga mengakibatkan tikus lain tidak berani mendekat.

### *2. Secara ironis/ sistemik atau racun lambat.*

Merupakan cara pengendalian yang paling efisien kerna selain tidak memerlukan tenaga banyak hasilnya akan terlihat dengan sangat nyata. Cara

ini tidak memperlihatkan kecurigaan pada tikus lain. Tikus yang memakan umpan tidak selalu mati di sekitar pakan. Biasanya akan mati pada jarak puluhan hingga ratusan meter dari tempat umpan. Racun tikus ini berperan sebagai zat anti koagulan sehingga tikus yang memakan racun ini akan kehausan sepanjang hari sehingga tikus akan mencari air sepanjang hari dan akan mati dalam waktu satu sampai tiga hari setelah makan umpan. Racaun yang bersifat kronis misalnya: WALFARIN, TOMORIN.

### **C. PESTISIDA**

Pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk :

1. Memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit-penyakit yang merusak tanaman atau hasil-hasil pertanian.
2. Memberantas rerumputan.
3. Mematikan daun dan mencegah pertumbuhan tanaman atau bagian-bagian tanaman, tidak termasuk pupuk.
4. Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan-hewan peliharaan dan ternak. Memberantas dan mencegah hama-hama air.
5. Memberikan atau mencegah binatang-binatang dan jasad-jasad renik dalam rumah tangga, bangunan dan alat-alat pengangkutan, memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia atau binatang yang perlu dilindungi dengan penggunaan pada tanaman, tanah dan air.

Gangguan pada tanaman bisa disebabkan oleh faktor abiotik maupun biotik. Faktor abiotik diantaranya keadaan tanah (struktur tanah, kesuburan tanah, kekurangan unsur hara) ; tata air (kekurangan, kelebihan, pencemaran air) ; keadaan udara (pencemaran udara) dan faktor iklim. Gangguan dari faktor abiotik bisa diatasi dengan tindakan pengoreksian atau tidak bisa dikoreksi dengan penggunaan pestisida. Sedangkan faktor biotik yang menyebabkan gangguan pada tanaman atau biasa disebut dengan organisme pengganggu tanaman (OPT). OPT

dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu : Hama (serangga, tungau, hewan menyusui, burung dan moluska) ; Penyakit (jamur, bakteri, virus dan nematoda) dan Gulma (tumbuhan pengganggu). Gangguan yang disebabkan oleh OPT inilah yang bisa dikendalikan dengan pestisida.

#### **D. BIOPESTISIDA**

Biopestisida adalah agen biologi atau produk-produk alam yang digunakan untuk mengontrol hama pada tanaman. Penggunaan pestisida kimia/ bahan kimia lain memberikan dampak negatif yang dapat berakibat fatal terhadap manusia dan juga lingkungan akibat penggunaannya.

Biopestisida diperkenalkan sebagai alternatif cara baru menangani hama yang lebih ekologis, murah, serta dapat diterima oleh petani, serta tidak memiliki dampak negatif seperti pestisida kimia. Pestisida dari tanaman seperti buah bintaro ini adalah pestisida yang berasal dari ekstrak tumbuhan. Pestisida jenis ini hanya terbatas dalam membunuh beberapa jenis hama, seperti belalangm tikus, dan keong mas. Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai pestisida ini potensial untuk menghasilkan pertanian yang ramah lingkungan.

Keuntungan menggunakan biopestisida diantaranya, menjaga kesehatan tanah dan mempertahankan hidupnya dengan meningkatkan bahan organik tanah, spesies tertentu yang digunakan aman baik sebagai musuh alami dan organisme non target. Biopestisida tidak terlalu beracun seperti pestisida kimia sehingga aman untuk lingkungan.

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 pengedali hama penyakit untuk tujuan mempertahankan produksi.

Menurut Rachman Sutanto (2002) dalam bukunya “Penerapan pertanian Organik”, mengatakan bahwa sesungguhnya penggunaan biopestisida ini telah lama dikenal dan diterapkan oleh nenek moyang kita sebagai salah satu kearifan lokal. Sangat disayangkan bahwa kearifan lokal ini sudah banyak dilupakan oleh masyarakat kita, padahal keuntungan dari penerapannya dapat dirasakan dalam jangka panjang. Bahan-bahan pembuatannya pun mudah dan relatif murah, bahkan terkadang melimpah di alam.

Dalam kaitannya dengan program penerapan Sistem Pertanian Berkelanjutan pun, biopestisida merupakan salah satu komponen teknologi yang direkomendasikan oleh banyak ahli. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan biopestisida berasal dari bahan hidup seperti tumbuh-tumbuhan (empon-empon, jarak, jengkol, biji srikaya, tembakau, nimbi, dll) dan mikroba (cendawan, bakteri, virus dan protozoa). Berdasarkan penelitian, sebagian tumbuhan mengandung bahan kimia yang dapat membunuh, menarik dan menolak serangga, sebagian juga menghasilkan racun, mengganggu siklus pertumbuhan serangga, sistem pencernaan atau mengubah perilaku serangga.

Biopestisida adalah pestisida yang mengandung mikroorganisme seperti bakteri patogen, virus dan jamur. Pestisida biologi yang saat ini banyak dipakai adalah jenis insektisida biologi (mikroorganisme pengendali serangga) dan jenis fungisida biologi (mikroorganisme pengendali jamur). Jenis-jenis lain seperti bakterisida, nematisida dan herbisida biologi.

Pestisida alami adalah suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari alam seperti tumbuhan. Pestisida alami merupakan pemecahan jangka pendek untuk mengatasi masalah hama dengan cepat, pestisida nabati bersifat ramah lingkungan karena bahan ini mudah terdegradasi di alam, sehingga aman bagi manusia maupun lingkungan.

Biopestisida digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman. Penggunaannya memberikan banyak manfaat. Penggunaan Biopestisida pun umumnya lebih efektif pada dosis rendah dan cepat terurai sehingga pemaparannya lebih rendah dan terhindar dari masalah pencemaran. Biopestisida dapat memberi manfaat pada lingkungan, sehingga lingkungan dapat menjadi

lebih sehat dengan adanya pemanfaatan lingkungan secara maksimal tanpa bahan kimia.

Berdasarkan asalnya, biopestisida dapat dibedakan menjadi dua yakni pestisida nabati dan pestisida hayati.

1. Pestisida nabati merupakan hasil ekstraksi bagian tertentu dari tanaman baik dari daun, buah, biji atau akar yang senyawa atau metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tertentu. Pestisida nabati pada umumnya digunakan untuk mengendalikan hama (bersifat insektisidal) maupun penyakit (bersifat bakterisidal).
2. Pestisida hayati merupakan formulasi yang mengandung mikroba tertentu baik berupa jamur, bakteri, maupun virus yang bersifat antagonis terhadap mikroba lainnya (penyebab penyakit tanaman) atau menghasilkan senyawa tertentu yang bersifat racun baik bagi serangga ( hama ) maupun nematoda (penyebab penyakit tanaman).

### **Jenis-jenis Biopestisida**

Jenis-jenis biopestisida yaitu, insektisida biologi (Bioinsektisida) untuk mengendalikan serangga, herbisida biologi (Bioherbisida) untuk mengendalikan gulma, dan fungisida biologi (Biofungisida) untuk mengendalikan jamur.

#### **1. Insektisida biologi (Bioinsektisida)**

Berasal dari mikroba yang digunakan sebagai insektisida. Mikroorganisme yang menyebabkan penyakit pada serangga tidak dapat menimbulkan gangguan terhadap hewan-hewan lainnya maupun tumbuhan. Jenis mikroba yang akan digunakan sebagai insektisida harus mempunyai sifat yang spesifik artinya harus menyerang serangga yang menjadi sasaran dan tidak pada jenis-jenis lainnya (Sastroutomo, 1992).

Pada saat ini hanya beberapa insektisida biologi yang sudah digunakan dan diperdagangkan secara luas. Mikroba patogen yang telah sukses dan berpotensi sebagai insektisida biologi salah satunya adalah *Bacillus thuringiensis* (Khetan, 2001). *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* telah diproduksi sebagai insektisida biologi dan diperdagangkan dalam berbagai nama seperti Dipel, Sok-

Bt, Thuricide, Certan dan Bactospeine. *Bacillus thuringiensis* var. *Israelensis* diperdagangkan dengan nama Bactimos, BMC, Teknar dan Vektobak. Jenis insektisida ini efektif untuk membasmi larva nyamuk dan lalat (Sastroutomo, 1992).

Jenis insektisida biologi yang lainnya adalah yang berasal dari protozoa, *Nosema locustae*, yang telah dikembangkan untuk membasmi belalang dan jengkerik. Nama dagangnya ialah NOLOC, Hopper Stopper. Cacing yang pertama kali didaftarkan sebagai insektisida ialah *Neoplectana carpocapsae*, yang diperdagangkan dengan nama Spear, Saf-T-Shield. Insektisida ini digunakan untuk membunuh semua bentuk rayap (Sastroutomo, 1992).

## **2. Herbisida biologi (Bioherbisida)**

Termasuk dalam golongan herbisida ini ialah pengendalian gulma dengan menggunakan penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri, jamur dan virus. Bioherbisida yang pertama kali digunakan ialah DeVine yang berasal dari *Phytophthora palmivora* yang digunakan untuk mengendalikan *Morrenia odorata*, gulma pada tanaman jeruk. Bioherbisida yang kedua dengan menggunakan *Colletotrichum gloeosporioides* yang diperdagangkan dengan nama Collego dan digunakan pada tanaman padi dan kedelai di Amerika (Sastroutomo, 1992).

## **3. Fungisida biologi (Biofungisida)**

Biofungisida menyediakan alternatif yang dipakai untuk mengendalikan penyakit jamur. Beberapa biofungisida yang telah digunakan adalah spora *Trichoderma sp.* digunakan untuk mengendalikan penyakit akar putih pada tanaman karet dan layu fusarium pada cabai. Merek dagangnya ialah Saco P dan Biotri P (Novizan, 2002).

Biofungisida lainnya menurut Novizan (2002), yaitu *Gliocladium* spesies *G. roseum* dan *G. virens*. Produk komersialnya sudah dapat dijumpai di Indonesia dengan merek dagang Ganodium P yang direkomendasikan untuk mengendalikan busuk akar pada cabai akibat serangan jamur *Sclerotium Rolfsii*. *Bacillus subtilis* yang merupakan bakteri saprofit mampu mengendalikan serangan jamur

*Fusarium sp.* pada tanaman tomat. Bakteri ini telah diproduksi secara massal dengan merek dagang Emva dan Harmoni BS (Novizan, 2002).

### **Keuntungan biopestisida**

Berikut ini beberapa keuntungan yang diperoleh apabila kita menggunakan biopestisida atau pestisida hayati dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman :

1. Menjaga kesehatan tanah dan mempertahankan hidupnya dengan meningkatkan bahan organik tanah.
2. Spesies tertentu yang digunakan aman baik sebagai musuh alami dan organisme non target.
3. Biopestisida tidak terlalu beracun seperti pestisida kimia sehingga aman untuk lingkungan.
4. Pestisida mikroba mengandalkan senyawa biokimia potensial yang disintesis oleh mikroba, hanya dibutuhkan dalam jumlah terbatas.
5. Mudah membusuk sehingga dapat mengurangi pencemaran
6. Murah dan mudah didapat, terkadang jumlahnya melimpah di alam.
7. Penggunaannya dalam jumlah yang terbatas dan mudah busuk, sehingga tidak menimbulkan residu pada tanaman.
8. Aman bagi manusia, hewan, dan ramah lingkungan karena bahan aktif yang digunakan mudah terurai di alam (biodegradable)/tidak menyebabkan residu dan pencemaran.
9. Pemakaian dengan dosis tinggi sekalipun masih relatif aman, selama perlakuan yang diberikan tepat.
10. Produk pertanian yang dihasilkan lebih sehat.
11. Tidak mudah menyebabkan resistansi hama.
12. Kesehatan tanah lebih terjaga dan dapat meningkatkan bahan organik tanah.
13. Mikroba/spesies tertentu yang digunakan relatif aman.
14. Biopestisida yang menggunakan mikroba mengandalkan senyawa biokimia potensial yang disintesis oleh mikroba.
15. Dapat mempertahankan keberadaan musuh alami.
16. Murah dan mudah dibuat

17. Tidak menyebabkan keracunan pada tanaman (toksisitas)
18. Tidak menimbulkan kekebalan pada hama
19. Relatif aman bagi lingkungan
20. Kompatibel bila digabung dengan cara pengendalian yang lain.
21. Hasil pertanian yang sehat dan bebas residu pestisida.
22. Mengalami degradasi/penguraian yang cepat oleh sinar matahari.
23. Memiliki efek/pengaruh yang cepat, yaitu menghentikan nafsu makan serangga walapun jarang menyebabkan kematian.
24. Toksisitasnya umumnya rendah terhadap hewan dan relatif lebih aman pada manusia (*lethal dosage (LD) >50 Oral*).
25. Memiliki spektrum pengendalian yang luas (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif.
26. Dapat diandalkan untuk mengatasi OPT yang telah kebal pada pestisida sintetis.
27. *Phitotoksitas* rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman.
28. Bahan baku sangat melimpah dan tersedia di alam
29. Karena bersifat selektif maka relatif aman terhadap organisme yang bersifat sebagai predator atau pemangsa alami
30. Mudah dibuat dan diperbanyak sendiri bahkan oleh petani awam sekalipun
31. Selain itu juga berfungsi sekaligus sebagai pupuk organik cair

Di samping keunggulan biopestisida, tentu juga ada kelemahannya, yaitu sebagai berikut :

1. Kurang praktis, karena perlu membuat/meramu terlebih dahulu.
2. Tidak langsung membunuh sasaran sehingga daya kerjanya lebih lambat.
3. Terkadang perlu dilakukan penyemprotan secara berulang-ulang.
4. Tidak tahan dalam penyimpanan jangka panjang.
5. Daya kerja relatif lambat
6. Tidak membunuh langsung jasad sasaran
7. Tidak tahan terhadap sinar matahari
8. Kurang praktis
9. Tidak tahan disimpan

10. Penyemprotan dilakukan berulang- ulang
11. Cepat terurai dan aplikasinya harus lebih sering.
12. Daya racunnya rendah (tidak langsung mematikan serangga/ memiliki efek lambat).
13. Kapasitas produksinya masih rendah dan belum dapat dilakukan dalam jumlah massal
14. (bahan tanaman untuk pestisida nabati belum banyak dibudidayakan secara khusus).
15. Ketersediaannya di toko-toko pertanian masih terbatas

Harga pestisida yang semakin membumbung tinggi sebenarnya bisa menjadi faktor pendorong bagi petani kita untuk lebih mandiri dalam melakukan kegiatan budidaya pertanian. Ketergantungan petani terhadap komponen input dari luar dapat ditekan sehingga dapat menekan biaya usahatani. Memperhatikan kondisi lingkungan saat ini yang semakin memprihatinkan, biopestisida merupakan alternatif yang dapat ditempuh untuk menekan kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas budidaya pertanian. Teknologi sederhana pembuatan biopestisida yang merupakan kearifan lokal ini perlu digali dan dikembangkan kembali di tengah masyarakat kita.

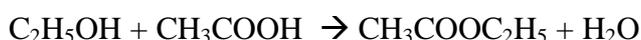
#### **E. ETIL ASETAT**

Etil asetat adalah senyawa organik dengan rumus empiris  $C_2H_5OC(O)CH_3$ . Senyawa ini merupakan ester dari etanol dan asam asetat. Senyawa ini berwujud cairan tak berwarna, memiliki aroma khas. Senyawa ini sering disingkat EtOAc, dengan Et mewakili gugus etil dan OAc mewakili asetat. Etil asetat diproduksi dalam skala besar sebagai pelarut. Senyawa ini di produksi dalam skala besar sebagai pelarut. Etil asetat adalah pelarut polar menengah yang volatil (mudah menguap), tidak beracun, dan tidak higroskopis. etil asetat,  $CH_3CO_2CH_2CH_3$ , suatu pelarut yang lazim digunakan dalam banyak pelarut cat dan cat kuku, maupun perekat. Etil asetat dan ester lainnya dengan sepuluh karbon atau kurang merupakan cairan yang mudah menguap dengan bau enak, mirip bau buah-buahan.

Seperti kebanyakan reaksi aldehida dan keton, esterifikasi suatu asam karboksilat berlangsung melalui serangkaian tahap protonasi dan detonasi. Oksigen karbonil diprotonasi, alkohol nukleofilik menyerang karbon positif dan eliminasi air akan menghasilkan ester. Etil asetat disintesis melalui reaksi esterifikasi fischer dari asam asetat dan ethanol, biasanya disertai katalis asam seperti asam sulfat.

Reaksinya :

Etanol + Asam Asetat  $\rightarrow$  Etil Asetat + Air



Reaksi di atas merupakan reaksi reversibel dan menghasilkan suatu kesetimbangan kimia. Etil asetat dapat dihidrolisis pada keadaan asam atau basa menghasilkan asam asetat dan ethanol kembali. Katalis asam sulfat dapat menghambat hidrolisis karena berlangsungnya reaksi kebalikan hidrolisis yaitu esterifikasi fischer.

### **Sifat kimia dan fisika**

Etil asetat adalah pelarut polar menengah yang volatil (mudah menguap), tidak beracun, dan tidak higroskopis. Etil asetat merupakan penerima ikatan hidrogen yang lemah, dan bukan suatu donor ikatan hidrogen karena tidak adanya proton yang bersifat asam (yaitu hidrogen yang terikat pada atom elektronegatif seperti fluor, oksigen, dan nitrogen. Etil asetat dapat melarutkan air hingga 3%, dan larut dalam air hingga kelarutan 8% pada suhu kamar. Kelarutannya meningkat pada suhu yang lebih tinggi. Namun, senyawa ini tidak stabil dalam air yang mengandung basa atau asam.

Berikut adalah sifat fisik dan kimia dari Etil Asetat. Sifat fisik dari Etil Asetat:

Nama sistematis	:	Etil etanoat ,Etil asetat
Nama alternative	:	Etil ester,Ester asetat, Ester etanol
Rumus molekul	:	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>
Massa molar	:	88.12 g/mol
Densitas dan fase	:	0.897 g/cm <sup>3</sup> , cairan
Titik lebur	:	-83.6 °C (189.55 K)

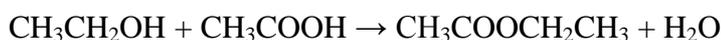
Titik didih : 77.1 °C (350.25 K)  
Penampilan : Cairan tak berwarna

Sifat Kimia dari Etil Asetat adalah:

1. Pelarut polar menengah yang volatil.
2. Tidak beracun.
3. Tidak Higroskopis

### **Sintesis**

Etil asetat disintesis melalui reaksi esterifikasi Fischer dari asam asetat dan etanol dan hasilnya beraroma jeruk (perisa sintesis), biasanya dalam sintesis disertai katalis asam seperti asam sulfat.

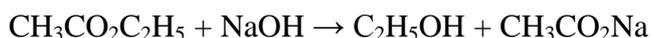


Reaksi di atas merupakan reaksi reversibel dan menghasilkan suatu kesetimbangan kimia. Karena itu, rasio hasil dari reaksi di atas menjadi rendah jika air yang terbentuk tidak dipisahkan. Di laboratorium, produk etil asetat yang terbentuk dapat dipisahkan dari air dengan menggunakan aparatus Dean-Stark.

### **Reaksi**

Etil asetat dapat dihidrolisis pada keadaan asam atau basa menghasilkan asam asetat dan etanol kembali. Katalis asam seperti asam sulfat dapat menghambat hidrolisis karena berlangsungnya reaksi kebalikan hidrolisis yaitu esterifikasi Fischer.

Untuk memperoleh rasio hasil yang tinggi, biasanya digunakan basa kuat dengan proporsi stoikiometris, misalnya natrium hidroksida. Reaksi ini menghasilkan etanol dan natrium asetat, yang tidak dapat bereaksi lagi dengan etanol :



## **F. ASETON**

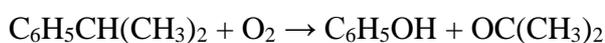
Aseton, juga dikenal sebagai propanon, dimetil keton, 2-propanon, propan-2-on, dimetilformaldehida, dan  $\beta$ -ketopropana, adalah senyawa berbentuk cairan yang tidak berwarna dan mudah terbakar. Ia merupakan keton yang paling sederhana. Aseton atau propanon mempunyai rumus  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ . Aseton larut

dalam berbagai perbandingan dengan air, etanol, dietil eter, dll. Ia sendiri juga merupakan pelarut yang penting. Aseton digunakan untuk membuat plastik, serat, obat-obatan, dan senyawa-senyawa kimia lainnya. Selain dimanufaktur secara industri, aseton juga dapat ditemukan secara alami, termasuk pada tubuh manusia dalam kandungan kecil.

Aseton merupakan suatu keton yang dapat dibuat dari bahan dasar isopropil alkohol dengan cara oksidasi. Aseton adalah zat tidak berwarna dengan berat jenis 0,812 gram/mol dan mempunyai bau yang sengit yang menjadi tandanya. Aseton dapat bercampur dalam air dan dalam semua perbandingan adalah suatu zat pelarut yang baik bagi banyak zat-zat organik, aseton dipakai dalam pembuatan senyawa penting antaranya Kloroform dan Iodoform.

### **Produksi**

Aseton dibuat secara langsung maupun tidak langsung dari propena. Secara umum, melalui proses kumena, benzena dialkilasi dengan propena dan produk proses kumena(isopropilbenzena) dioksidasi untuk menghasilkan fenol dan Aseton :



Konversi di atas terjadi melalui zat antara kumena hidroperoksida,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{OOH})(\text{CH}_3)_2$ .

Aseton juga diproduksi melalui propena yang dioksidasi langsung dengan menggunakan katalis Pd(II)/Cu(II), mirip seperti 'proses wacker'.

Dahulu, aseton diproduksi dari distilasi kering senyawa asetat, misalnya kalsium asetat. Selama perang dunia I, sebuah proses produksi aseton dari fermentasi bakteri dikembangkan oleh Chaim Weizmann dalam rangka membantu Britania dalam usaha perang. Proses ini kemudian ditinggalkan karena rendahnya aseton butanol yang dihasilkan.

Aseton dibuat secara teknik dengan :

1. pemanasan kalsium asetat
2. mengalirkan uap Asam Asetat pada kira – kira 480 °C melalui oksidasi logam yang bekerja katalis seperti Aluminium Oksida, Kalsium Oksida, Magnesium Oksida.

3. penguraian zat pati oleh bakteri-bakteri tertentu seperti *bacillus aceto – aethyalitus* dan *bacillus maseiansi* hasil sampingan yang didapatkan adalah etil alkohol.
4. oksidasi alkohol sekunder 2-propanol dengan menghangatkannya dalam Kalium dikromat dalam suasana asam.



Alkohol primer jika dioksidasi akan membentuk aldehid, sedangkan alkohol sekunder jika dioksidasi akan membentuk keton dan alkohol tersier tidak bisa dioksidasi kembali. Oleh karena itulah mengapa untuk mensintesis aseton menggunakan alkohol sekunder.

Keton tahan terhadap oksidasi lanjutan, tidak perlu memisahkan hasilnya dari campuran reaksi selama berlangsungnya reaksi oksidasi. Saat ini ada kecendrungan yang meningkat menentukan peranan aseton dalam kimia atmosfer dan menentukan sumber alami aseton. Aseton ditemukan pada :

1. Upper troposphere dan lower stratosphere
2. Atmosfer sebagai hasil dari reaksi fotokimia dan hidrokarbon alam
3. Emisi langsung dari sumber-sumber biologik
4. Oksidasi atmosferik dan berbagai hidrokarbon biogenik.

Ada beberapa sumber biologik aseton yang telah dikenal, diantaranya sudah dikarakteristik dengan baik, merupakan dekarboksilasi enzimatis dari asetoasetat pada hewan. Bakteri yang telah dikenal memproduksi aseton diantaranya :

1. *clostridium acetobutylium*
2. bakteri aerobik yaitu *streptococcus cremones* dan *streptococcus lactis* bila dibiarkan dalam skim milk.
3. *vibrio Sp* bila dibiakkan dalam media yang mengandung L-leksin.
4. *pseudomonas aeruginosa*

### **Biosintesis**

Sejumlah kecil aseton diproduksi dalam tubuh melalui dekarboksilasi jasad keton.

## **Penggunaan Aseton :**

### **1. Cairan pembersih**

Aseton sering kali merupakan komponen utama (atau tunggal) dari cairan pelepas cat kuku. Etil asetat, pelarut organik lainnya, kadang-kadang juga digunakan. Aseton juga digunakan sebagai pelepas lem super. Ia juga dapat digunakan untuk mengencerkan dan membersihkan resin kaca serat dan epoksi. Ia dapat melarutkan berbagai macam plastik dan serat sintetis.

Ia sangat baik digunakan untuk mengencerkan resin kaca serat, membersihkan peralatan kaca gelas, dan melarutkan resin epoksi dan lem super sebelum mengeras. Selain itu, aseton sangatlah efektif ketika digunakan sebagai cairan pembersih dalam mengatasi tinta permanen.

### **2. Pelarut**

Aseton dapat melarutkan berbagai macam plastik, meliputi botol Nalgene yang dibuat dari polistirena, polikarbonat, dan beberapa jenis polipropilena. Dalam laboratorium, aseton digunakan sebagai pelarut aprotik polar dalam kebanyakan reaksi organik, seperti reaksi  $S_N2$ . Penggunaan pelarut aseton juga berperan penting pada oksidasi Jones. Oleh karena polaritas aseton yang menengah, ia melarutkan berbagai macam senyawa. Sehingga ia umumnya ditampung dalam botol cuci dan digunakan sebagai untuk membilas peralatan gelas laboratorium.

Walaupun mudah terbakar, aseton digunakan secara ekstensif pada proses penyimpanan dan transpor asetilena dalam industri pertambangan. Bejana yang mengandung bahan berpori pertama-tama diisi dengan aseton, kemudian asetilena, yang akan larut dalam aseton. Satu liter aseton dapat melarutkan sekita 250 liter asetilena.

## **Sifat – Sifat dari Aseton**

### **Sifat Kimia :**

- a. bersifat polar
- b. dapat direduksi dengan  $LiAlH_4$  menjadi alkohol

- c. merupakan basa lewis lemah dengan mereaksikannya dengan asam kuat.
- d. tahan terhadap oksidasi atau tidak dapat dioksidasi, kecuali dalam keadaan tertentu dimana rantai karbon pecah.
- e. larut dalam air
- f. dapat direduksi dengan  $\text{LiAlH}_4$  menjadi alcohol

**Sifat Fisika :**

- a. berat jenis 0,787 g/mL
- b. titik didih 56°C
- c. titik beku -95°C  
tidak berwarna
- d. baunya sengit
- e. memiliki berat molekul 58 g/mol

**Aseton Dan Bahaya Kesehatan**

Aseton ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) merupakan senyawa organik golongan keton. Aseton juga dikenal dengan nama propanon atau *dimethyl formaldehyde* atau *dimethyl ketone*. Senyawa ini dapat larut dalam air dan juga tidak berwarna, tetapi memiliki aroma yang khas dan kuat sehingga memudahkan kita untuk mengidentifikasinya. Cairan ini juga mudah menguap dan terbakar. Aseton pada dasarnya dapat ditemukan di alam seperti pada tanaman, pepohonan, tanah, dan gas gunung berapi. Tubuh manusia pun juga dapat menghasilkan aseton dalam peristiwa pemecahan lemak, tetapi dalam kadar yang sangat rendah. Di kehidupan sehari-hari, masyarakat akan lebih sering menemukan aseton dalam kosmetik sebagai cairan penghilang dan pelarut cat kuku, serta pada kandungan beberapa jenis formula pencerah kulit dan pelurus rambut. Dalam dunia perindustrian, aseton juga digunakan sebagai bahan pembuatan plastik, serat, dan lem, serta pelarut pembuatan obat. Ternyata selama ini aseton juga dapat ditemukan pada asap sisa pembuangan mobil dan rokok.

Aseton dalam jumlah sedikit tidak akan berbahaya bagi manusia. Namun, penggunaan aseton yang kurang hati-hati ataupun terpapar aseton secara

terus menerus tentu saja dapat beresiko untuk terjadinya keracunan. Kulit yang terpapar aseton akan mengalami ruam hingga rusak karena kekeringan. Sedangkan jika aseton sampai terhirup dalam jumlah yang cukup banyak, maka kita dapat mengalami iritasi hidung, tenggorokan, paru-paru, dan mata yang menyebabkan rasa terbakar, pedih, kering, dan kemerahan. Selain itu dapat juga diikuti rasa sakit kepala, kebingungan, denyut nadi yang semakin cepat, badan menjadi lemah, muntah, dan pingsan sampai dengan koma. Aseton yang tertelan dapat mengakibatkan iritasi membran mukosa dan dalam jumlah yang banyak akan berakibat pada hiperglikemia, kerusakan ginjal dan hati, hingga kematian.

## G. HEKSANA

Heksana adalah sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia  $C_6H_{14}$  (isomer utama *n*-heksana memiliki rumus  $CH_3(CH_2)_4CH_3$ ). Awalan *heks-* merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada heksana dan akhiran *-ana* berasal dari *alkana*, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom karbon tersebut. Seluruh isomer heksana amat tidak reaktif, dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang inert. Heksana juga umum terdapat pada bensin dan lem sepatu, kulit dan tekstil.

Dalam keadaan standar senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang tidak larut dalam air.

Heksana ( $C_6H_{14}$ ) atau  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  merupakan pelarut non polar yang tidak berwarna dan mudah menguap dengan titik didih  $69\text{ }^\circ\text{C}$ , pada T dan P normal berbentuk cair. Senyawa ini merupakan fraksi petroleum eter yang ditemukan oleh Castille da Henri. Secara umum Heksana merupakan senyawa dengan 6 rantai karbon lurus yang didapatkan dari gas alam dan minyak mentah. Heksana biasanya digunakan dalam pembuatan makanan termasuk ekstraksi dari minyak nabati.

Dalam tatanama IUPAC, heksana merupakan isomer tidak bercabang (*n*-heksana); empat struktur lain dinamakan sebagai turunan termetilasi dari pentana dan butana. IUPAC juga menggunakan istilah seperti akar dari banyak senyawa

dengan enam-kerangka karbon linier, seperti 2-metilheksana ( $C_7H_{16}$ ), yang juga disebut “isoheptana”.

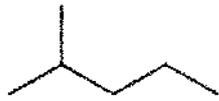
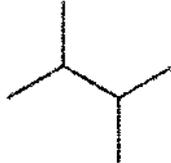
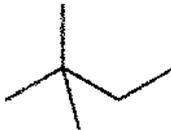
Heksana merupakan konstituen bensin, cairan tak berwarna pada suhu kamar, dengan titik didih antara 50 dan 70 °C, dengan bau seperti bensin. Heksana luas digunakan sebagai pelarut non-polar yang murah, relative aman, secara umum tidak reaktif, dan mudah diuapkan.

Nama IUPAC-nya Heksana; nama lainnya *n*-heksana. Adapun sifat-sifatnya adalah:

1. Rumus molekul:  $C_6H_{14}$
2. Berat molekul: 86,18 gr mol<sup>-1</sup>
3. Penampilan: Cairan tidak berwarna
4. Densitas: 0,6548 gr/mL
5. Titik lebur: -95 °C, 178 K, -139 °F
6. Titik didih: 69 °C, 342 K, 156 °F
7. Kelarutan dalam air: 13 mg/L pada 20°C
8. Viskositas: 0,294 cP
9. Klasifikasi Uni Eropa: Dapat menyala (F), Berbahaya (Xn), Reproduksi Cat. 3, Berbahaya untuk lingkungan (N)
10. Titik nyala: -23,3 °C
11. Suhu menyala sendiri: 233,9 °C

## Isomer

Tabel 1 Isomer Heksana

Nama umum	Nama IUPAC	Rumus tulisan	Rumus kerangka
normal heksana <i>n</i> -heksana	heksana	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	
isoheksana	<u>2-</u> <u>metilpentana</u>	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	
	<u>3-</u> <u>metilpentana</u>	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	
	<u>2,3-</u> <u>dimetilbutana</u>	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	
neoheksana	<u>2,2-</u> <u>dimetilbutana</u>	$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	

## Kegunaan Heksana

Dalam industri, heksana digunakan dalam formulasi lem untuk sepatu, produk kulit, dan pengatapan. Heksana juga digunakan untuk mengekstrak minyak masak dari biji-bijian, untuk pembersihan dan penghilang lemak, dan produksi tekstil.

Penggunaan laboratorium khas heksana ialah untuk mengekstrak kontaminan minyak dan lemak dari air dan tanah untuk analisis. Karena heksana tidak dapat dideprotonasikan dengan mudah, maka ia digunakan di laboratorium untuk reaksi-reaksi yang melibatkan basa sangat kuat, seperti pembuatan organolitium, misalnya Butyllitium secara khas disuplai sebagai larutan heksana.

Dalam banyak aplikasi (terutama farmasi), kegunaan *n*-heksana ialah dihapus karena toksisitas jangka panjang, dan sering digantikan oleh *n*-heptana, yang tidak akan membentuk metabolit beracun (*heksana-2,5-dion*).

### Produksi Heksana

Heksana awalnya diperoleh melalui pemurnian minyak mentah. Komposisi tepat dari fraksi ini secara luas bergantung pada sumber minyaknya (minyak mentah atau reformat) dan kendala penyulingan. Produk industri (biasanya sekitar 50% berat isomer rantai lurus) adalah fraksi yang mendidih pada 65-70 ° C.

### Sifat-sifat Fisika

Titik didih heksana berbeda-beda agak mirip dan, seperti untuk alkana lain, secara umum lebih rendah untuk bentuk-bentuk yang bercabang.

**Tabel 2 Karakteristik pelarut heksana**

Karakteristik Pelarut Heksana	
Rumus molekul	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>
Massa molar	86,18 gr/mol
Densitas	0,6548 gr/ml
Titik leleh	-95 °C (178 K)
Titik didih	69 °C (342 K)
Viskositas	0,294 cP pada 25 °C

## H. KAJIAN LITERATUR TERDAHULU

Wireshamsi dan haryanto (2008) melakukan penelitian Pengendalian hama keong mas dengan teknik konvensional melalui perangkap dan jebakan. Mardiansih (2010) melakukan penelitian tentang pembuatan ekstrak insektisida organik dari tumbuhan bintaro terhadap hama *Euremma spp*, sedangkan Utami (2010) dengan judul Aktivitas Insektisida bintaro (*Carbera odollam Gaertn*) terhadap hama *Eeurema spp* pada skala laboratorium, dan hasilnya adalah ekstrak bintaro yang menyebabkan kematian larva *Euremma spp* sebesar 90%.

## B A B III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di laboratorium jurusan pendidikan IPA Biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon dan Laboratorium jurusan Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2014.

#### B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode umpan paksa (Forced feeding test). Rancangan percobaan yang di gunakan adalah pemberian umpan paksa hasil ekstraks tanaman bintaro terhadap hama (keong mas dan tikus) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan ulangan dilakukan sebanyak 3 kali, dengan berbagai larutan uji ekstraksi bintaro, pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, pengamatan di lakukan selama 10 hari dengan melihat jumlah keong mas dan tikus yang mati dan sisa batang padi, mengacu pada penelitian Tarmidi, Prianto, Guswenrivo, Kartika Yusuf (2007).

Petak Contoh Perlakuan :

Perlakuan : Ekstrak bintaro dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15 %  
dan 0% sebagai kontrol(aquades)

Ulangan : 3 kali ulangan

Kelompok perlakuan : Kelompok Tikus

Model Linear Rancangan acak Kelompok :

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i=1,2,3,\dots,a \quad j=1,2,3,\dots,b$$

$y_{ij}$  adalah nilai yang dihasilkan oleh unit-unit eksperimen yang mendapat perlakuan ke- $i$  dan kelompok ke- $j$

$\mu$  adalah nilai rata-rata keseluruhan

$\tau_i$  adalah pengaruh dari perlakuan ke- $i$

$\beta_j$  adalah pengaruh dari kelompok ke- $j$

### **1. Eksplorasi Hama Tikus**

Serangga hama tikus diperoleh dari lapangan, langsung digunakan sebagai serangga uji, tidak dilakukan rearing/perbanyak di laboratorium.

### **2. Eksplorasi Tanaman Bintaro**

Bagian tanaman bintaro yang digunakan sebagai bahan ekstrak adalah biji, daging buah, dan kulit bintaro, yang didapatkan di sekitar wilayah pesisir desa Bandengan Kabupaten Cirebon.

### **3. Ekstraksi**

Bagian tanaman bintaro yang diambil dari lapangan kemudian dipotong-potong dan dikeringkan selama 1 minggu. Bagian dari tanaman bintaro yang telah dikeringkan digiling hingga halus, kemudian di rendam. Bagian dari tanaman uji direndam. Bagian dari tanaman uji direndam dalam pelarut n-heksana, etyl asetat dan aseton dengan perbandingan 1 : 6 (W/V) dengan masing-masing 3 kali ulangan selama 24 jam. Setelah 24 jam rendaman disaring dengan corong Buchner yang dialasi kertas saring. Selanjutnya pelarut murni n-heksana, etyl asetat dan aseton diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator samapi dihasilkan ekstrak kasar. Ekstrak kasar bisa disimpan di lemari es sampai saat digunakan. Ekstrak kasar ini digunakan untuk pengujian.

#### 4. Alat dan Bahan

**Tabel 3 Alat-Alat Yang Digunakan**

No	Alat	Jumlah
1	Oven	1 buah
2	Blender Kering	1 buah
3	Pengaduk	3 buah
4	Rotary evaporator	1 buah
5	Lemari es	1 buah
6	Corong Butchner	2 buah
7	Penangas	2 buah
8	Microsyringe	1 buah
9	Cawan Petri	10 buah
10	Timbangan analitik	1 buah
11	Aquarium gelas ukuran 50x30x30cm	10 buah
12	Gelas ukur 10 ml	2 buah
13	Gelas ukur 50 ml	1 buah
14	Mikropipet	2 buah
15	Pipet tetes	3 buah
16	Penyemprot air	3 buah
17	Termometer	3 buah
18	Beaker glass 1 L	5 buah
19	Kertas alumunium	5 gulung
20	Spatula	2 buah
21	Desikator	1 buah
22	Pisau	3 buah
23	Gunting	3 buah
24	Masker	3 pak
25	Lateks	3 pak
26	Lap meja	4 buah

#### Bahan :

**Tabel 4 Bahan-Bahan Yang Digunakan**

No.	Bahan	Jumlah
1	Kertas saring	20 Lembar
2	Tanaman bintaro	30 kg
3	Batang padi segar	10 kg
4	Aquades	50 ekor
5	Larutan methanol	20 liter
6	Larutan latrol 0,1%	20 liter
7	Larutan n-heksana	2 liter
8	Tikus	

### C. Langkah Kerja Penelitian

1. Mengumpulkan tanaman bintaro ( kulit biji, biji, dan daun) sebanyak 30 kg
2. Menyeleksi tanaman bintaro yang akan di ekstraksi
3. Mengeringkan tanaman bintaro dan menghaluskan sampai halus, kemudian menimbang sebanyak 250 gram. Lalu serbuk diekstrak menggunakan larutan n-heksana selama 24 jam dengan perbandingan 6:1 pada suhu normal (26-27° C).
4. Hasil ekstraksi kemudian dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C sampai kering. Setelah itu di campur aquades untuk membuat larutan uji dengan konsentrasi 5%, 10%. 15%. megacu pada penelitian Tarmadi, Prianto, Guswenrivo, Kartika Yusuf (2007). Konsentrasi larutan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{konsentrasi larutan} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat ekstrak} + \text{berat pelarut}} \times 100\%$$

5. Menguji ekstraksi bintaro terhadap tikus dengan 3 kali pengulangan untuk setiap perlakuan , 0% (kontrol) 5%, 10% dan 15%. Kemudian di teteskan ke batang padi lalu di vacuum dalam desikator untuk menghilangkan pelarutnya.
6. Meletakkan 10 ekor tikus ke dalam kotak/toples yang berisi batang padi yang sudah diberi ekstrak bintaro dengan konsentrasi 5%, masing-masing sebanyak 3 toples (3 ulangan), kemudian dilakukan pengamatan selama 10 hari dengan melihat jumlah tikus yang mati setiap harinya serta sisa batang padi sebagai umpan.  
Tarmadi, Prianto, Guswenrivo, Kartika Yusuf (2007).

### D. Analisis Data

Data hubungan tikus dengan konsentrasi ekstraksi bintaro.(kulit biji, biji, dan daun). Penelitian ini menggunakan metode umpan paksa (Forced feeding

test). Dimana tikus di paksa memakan batang padi yang telah ditetesi ekstraksi bintaro dengan penelitian selama 10 hari pada setiap konsentrasi 0% (kontrol), 5%, 10%, 15% ekstraksi bintaro, metode umpan paksa mengacu pada hasil penelitian

## **B A B IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. HASIL PENGAMATAN**

##### **1. TAHAP PEMBUATAN SERBUK BINTARO**

Sebelum dibuat ekstrak buah bintaro sebagai biopestisida, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan buah bintaro yang akan digunakan sebanyak 30 kg



**Gambar 1 Pohon Bintaro**

Pengumpulan buah bintaro ini di peroleh dari beberapa pohon bintaro yang ada di lokasi desa Bandengan. Pohon bintaro yang ada tidak semuanya berbuah. Pemilihan pohon bintaro ini di disesuaikan dengan kondisi pohon yang telah memiliki buah yang besar berwarna hijau dan yang berwarna merah. Buah bintaro yang masih muda dan ukurannya masih kecil tidak diikutsertakan dalam pengumpulan buah bintaro yang akan digunakan sebagai bahan dasar biopestisida.

- b. Menyeleksi buah bintaro yang akan di ekstraksi



**Gambar 2 Buah Bintaro**

Buah bintaro yang terkumpul di seleksi berdasarkan buah yang segar dan busuk. Buah yang busuk tidak diikutsertakan dalam pemilihan sampel biopestisida. Buah bintaro dikumpulkan dalam keranjang-keranjang yang dialasi koran untuk menghindari tetesan getah buah bintaro yang banyak dihasilkan setelah pemetikan buah bintaro. Hal ini dilakukan untuk mencegah getah buah bintaro mengenai luka atau makanan dan minuman karena getah buah bintaro termasuk zat yang berbahaya.

- c. Mencacah buah bintaro



**Gambar 3 Cacahan Buah Bintaro**

Buah bintaro yang telah terkumpul sebanyak 30 kg kemudian dicacah dengan menggunakan golok yang tajam. Seluruh bagian buah, kulit, dan biji bintaro diikutsertakan sebagai sampel. Buah bintaro seperti buah kelapa memiliki sabut di dalamnya dan teksturnya keras sehingga proses pencacahan memerlukan waktu yang lama. Buah bintaro dicacah sampai dengan ukuran kecil-kecil supaya lebih mudah dikeringkan.

d. Mengeringkan buah bintaro dalam



**Gambar 4 Pengeringan Buah Bintaro**

Buah bintaro yang telah dicacah kecil-kecil tidak dimasukkan langsung ke dalam lemari pengering, hal ini dikarenakan lemari pengering yang akan digunakan masih mengantri untuk penggunaannya. Untuk mencegah kebusukan buah bintaro maka strategi yang dilakukan adalah mengeringkan buah bintaro pada suhu ruangan dengan cara diangin-anginkan di udara terbuka dan ditata tidak bertumpuk-tumpuk serta tidak terkena sinar matahari. Pengeringan ini dilakukan untuk menghindari tumbuhnya jamur. Menganginkan cacahan buah bintaro ini dilakukan selama 1 minggu sampai terbentuknya warna biru pada buah bintaro dan siap dimasukkan ke dalam lemari pengering di laboratorium

- e. Menghaluskan buah bintaro menjadi simplisia



**Gambar 5 Serbuk Bintaro**

Setelah dikeringkan selam 3 minggu, buah bintaro yang telah dikeringkan didalam lemari pengering kemudian dicacah dan dihaluskan hingga menyerupai serbuk. Dari 30 kg buah bintaro yang dimasukkan ke dalam lemari pengering dihasilkan 1600 gr serbuk buah bintaro.

## **2. TAHAP PEMBUATAN SIMPLISIA**

Pada proses pembuatan simplisia bintaro dilakukan dengan cara mencampurkan serbuk bintaro dengan pelarut Heksana, Etyl Acetat, Aceton, serta aquades dengan perbandingan masing-masing 1 : 6. Perbandingan serbuk bintaro dengan pelarut yang digunakan pada pembuatan biopestisida adalah sebagai berikut :

**Tabel 5**

**Perbandingan massa serbuk bintaro dan volume pelarut yang digunakan pada proses maserisasi**

	<b>Maserisasi 1</b>	<b>Maserisasi 2</b>	<b>Maserisasi 3</b>
Serbuk bintaro	400 gr	300 gr	240 gr
Heksana	2400 ml	1800 ml	1440 ml

	Maserisasi 1	Maserisasi 2	Maserisasi 3
Etyl Acetat	2400 ml	1800 ml	1440 ml
Aceton	2400 ml	1800 ml	1440 ml
Aquades	2400 ml	1800 ml	1440 ml



**Gambar 6 Penimbangan Serbuk Bintaro**

Serbuk bintaro yang telah disiapkan untuk proses maserisasi 1 disimpan dalam gelas kimia dengan masing-masing berat 400 gr.



**Gambar 7 Jenis-Jenis Pelarut Polar, Non Polar, dan Semi Polar**

Pelarut yang digunakan pada proses maserisasi adalah air (aquades), etyl asetat bersifat polar, heksana, dan acetone. Acetone yang dikenal sebagai propanon adalah senyawa yang berbentuk cairan yang tidak berwarna dan mudah terbakar. Acetone termasuk senyawa **polar** yang terbukti ketika alirannya di dekatkan dengan penggaris alirannya dibelokkan. Faktor yang mempengaruhi kepolaran suatu molekul selain keelektronegatifan, dan juga keberadaan bentuk molekul seperti momen dipol, momen ikatan, momen pasangan elektron bebas, kation, anion, serta konfigurasi elektron.

Heksana adalah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia  $C_6H_{14}$ . Seluruh isomer heksana amat tidak reaktif, dan sering digunakan sebagai pelarut organik yang inert. Heksana pada umumnya terdapat pada bensin dan lem sepatu, kulit dan tekstil. Dalam keadaan standar senyawa heksana merupakan cairan tidak berwarna yang tidak larut dalam air. Heksana bersifat non polar

Etyl asetat merupakan senyawa ester yang bersifat **semi polar** dan mudah menguap dan mempunyai aroma yang khas. Etyl Asetat dalam skala industri digunakan sebagai pelarut pada industri cat, lem, plastik, kosmetik, dan farmasi. Etyl asetat merupakan pelarut polar menengah yang mudah menguap, tidak beracun, dan tidak higroskopik. Etyl asetat dapat melarutkan air hingga 30% dan larut dalam air hingga kelarutan 8% pada suhu kamar. Kelarutannya meningkat pada suhu yang lebih tinggi, namun senyawa ini tidak stabil dalam air mengandung asam atau basa.

Air (aquades) berfungsi sebagai kontrol. Molekul air bersifat **polar** karena memiliki momen dipol yang bernilai 1,84D. Nilai momen dipol ini didapatkan berdasarkan jumlah vektor dari momen ikatan H-O dan momen PEB. Atom O lebih bersifat elektronegatif daripada atom H sehingga arah momen ikatan O-H akan mengarah ke atom O. Sedangkan untuk arah momen pasangan elektron bebas mengarah dari atom O menuju ke pasangan elektron bebas. Ketika penggaris bermuatan elektropositif didekatkan dengan kucuran air, ternyata aliran air yang tadinya akan dibelokkan. Hal ini menunjukkan adanya elektron listrik yang saling tarik menarik antara air dan penggaris listrik.



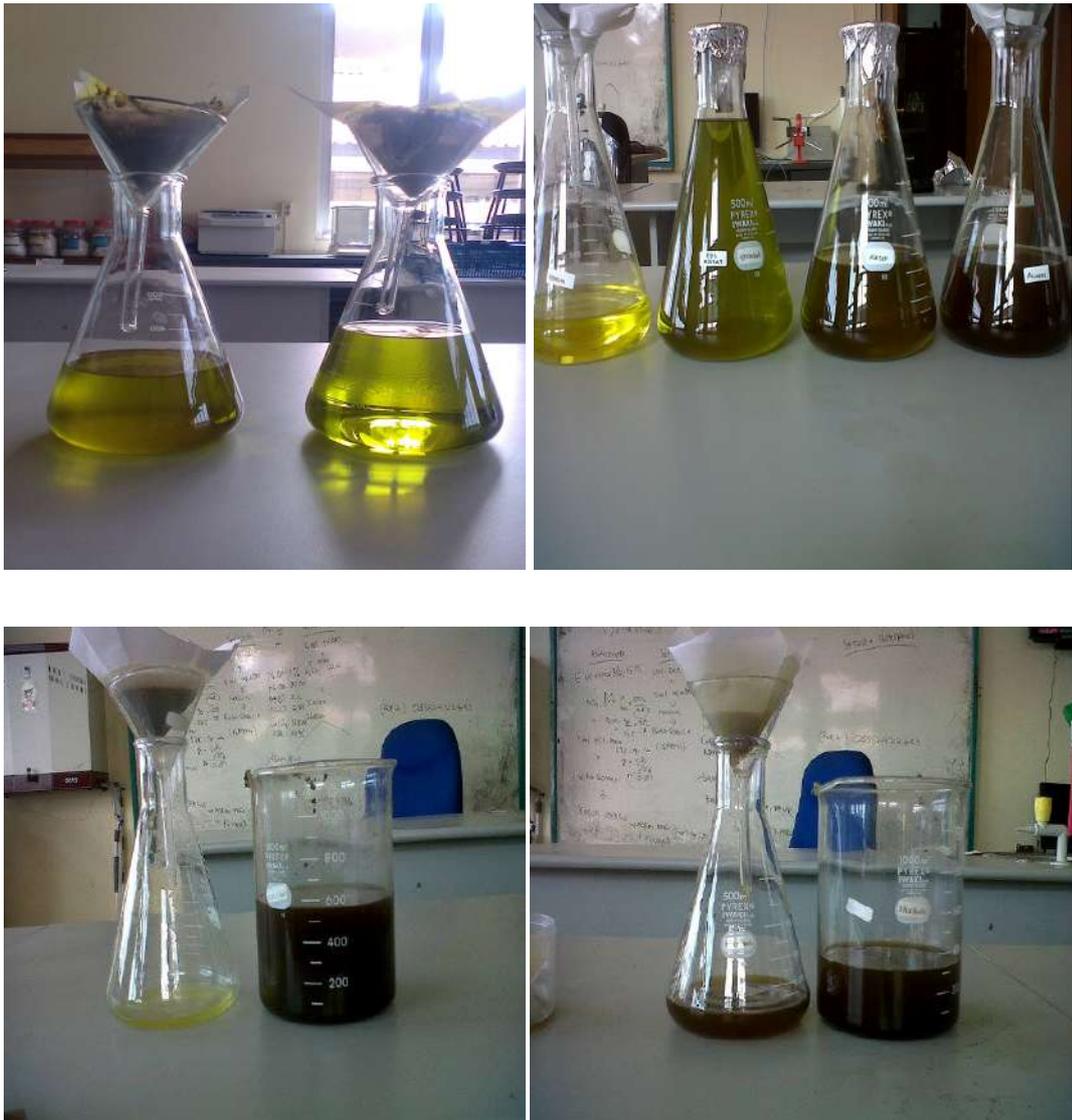
**Gambar 8 Pengadukan Campuran Serbuk Bintaro Dengan Pelarut**

Proses pengadukan dilakukan secara manual dengan arah putaran bergantian ke kiri dan ke kanan selama 30 menit. Pada proses pencampuran ini terdapat perbedaan sifat kelarutan serbuk bintaro pada masing-masing pelarut. Pada aquades ( polar) dan aceton (polar) kelarutan bintaro lebih mudah dibandingkan dalam pelarut etyl acetat ( semi polar), dan heksana (non polar). Kondisi ini mempengaruhi proses pengadukan.



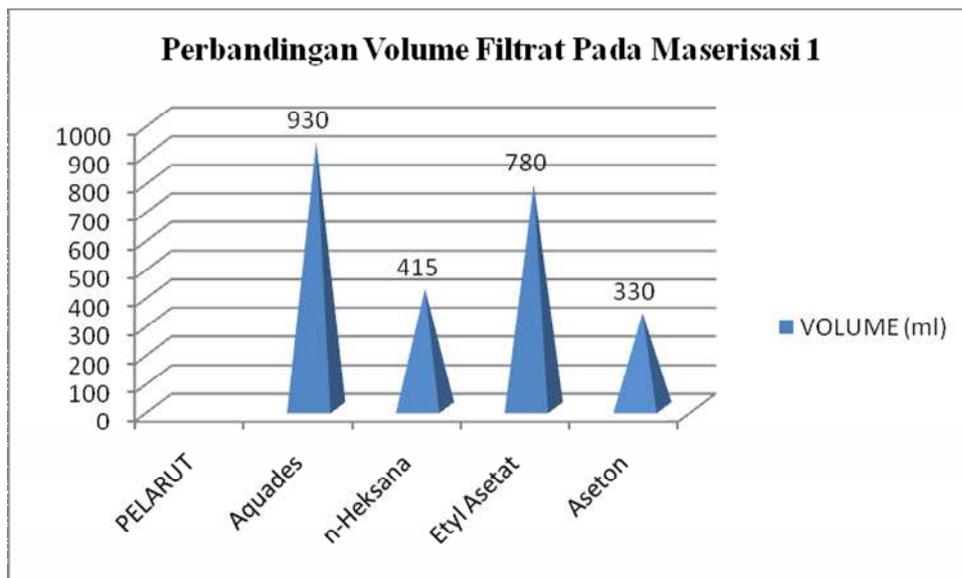
**Gambar 9 Proses Maserisasi Selama 24 Jam**

Campuran didiamkan selama 24 jam untuk menghasilkan filtrat yang akan digunakan sebagai pelarut pada proses pembuatan ekstrak bintaro. Pada proses penyaringan dihasilkan ampas bintaro yang akan digunakan sebagai bahan maserisasi 2 dan 3.



**Gambar 10 Penyaringan Filtrat Pada Proses Maserisasi**

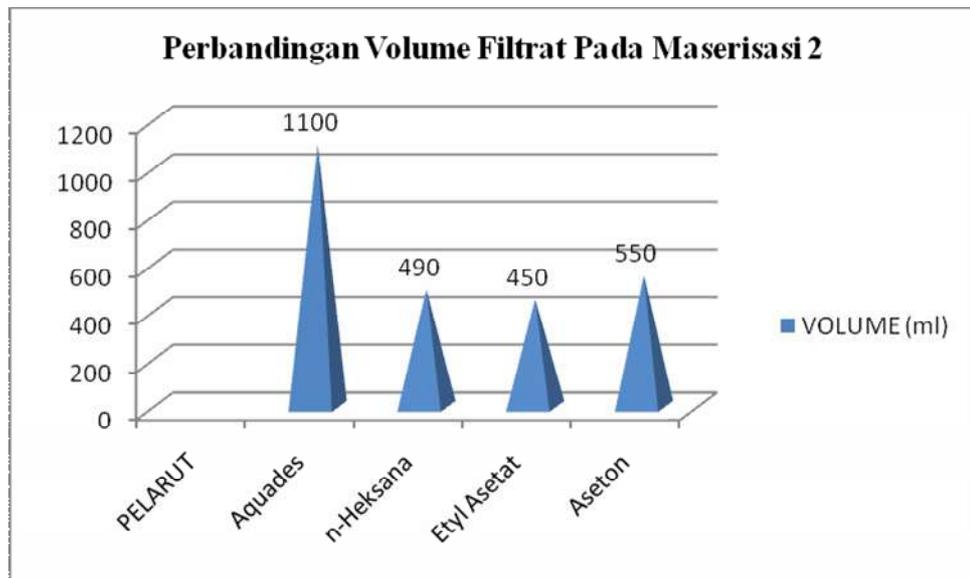
Hasil penyaringan dihasilkan filtrat dengan tingkat kekeruhan yang berbeda-beda antara pelarut. Warna filtrat menurun tingkat kejernihannya pada pelarut air, aceton, etyl acetat, dan heksana. Pada maserisasi 1 volume filtrat yang dihasilkan menurun pada pelarut air, etyl acetat, heksana, dan aceton. Pada maserisasi 2 volume filtrat menurun pada pelarut air, aceton, heksana, dan etyl asetat. Sedangkan pada maserisasi 3 volume filtrat menurun pada pelarut air, aceton, etyl acetat, dan heksana. Pada proses penyaringan dihasilkan filtrat heksana pada maserisasi 1, 2, dan 3 didapatkan volume heksana paling sedikit dan volume air (aquades) paling banyak. Hal ini dikarenakan heksana merupakan senyawa non polar sehingga kelarutan bintangro kecil. Berikut volume hasil filtrat yang didapatkan pada maserisasi 1, 2 dan 3 adalah



**Grafik 1**

**Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 1**

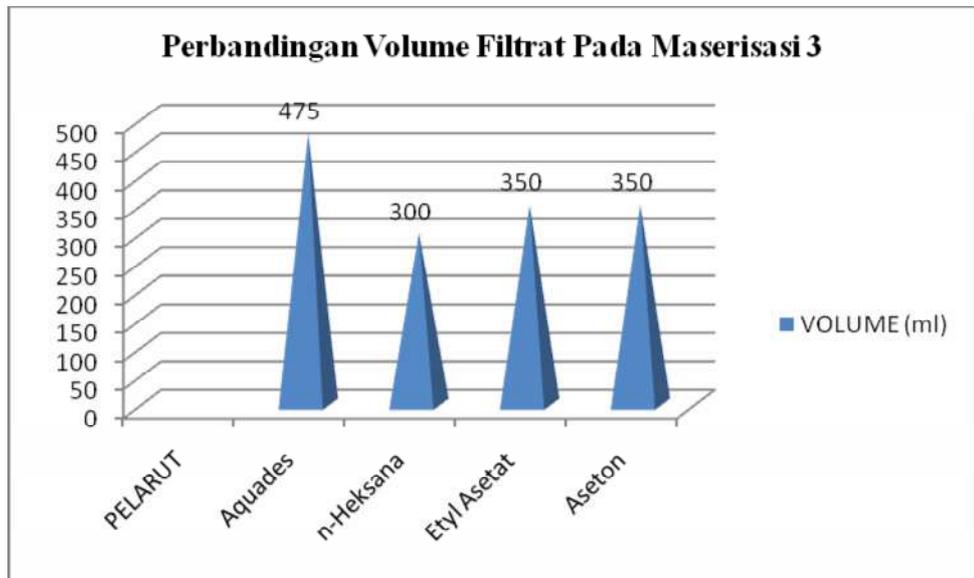
Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa pada proses maserisasi 1 didapatkan volume filtrat aquades paling tinggi dibandingkan pelarut etyl asetat dan pelarut lainnya, sedangkan volume filtrat aseton paling sedikit.



**Grafik 2**

**Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 2**

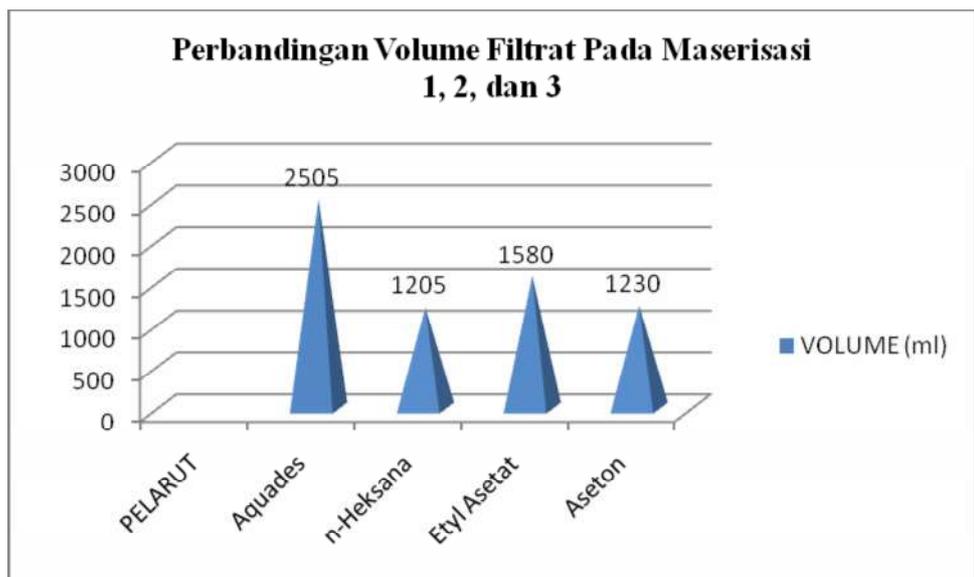
Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa volume filtrat aquades lebih tinggi (1100 ml) dibandingkan pelarut aseton dan pelarut lainnya. Sedangkan pelarut etyl asetat paling rendah capaiannya (450 ml). Pada maserisasi 1 dan 2 aquades menunjukkan kestabilan dengan perolehan filtrat paling tinggi. Sedangkan aseton tidak stabil, pada maserisasi 1 aseton paling rendah dan pada maserisasi 2 aseton berada pada urutan ke-2 capaiannya.



**Grafik 3**

**Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 3**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa volume filtrat aquades paling tinggi (475 ml) dibandingkan aseton dan pelarut lain. Sedangkan aseton dan etyl asetat mendapatkan jumlah filtrat yang sama (350 ml), dan n-heksana memperoleh filtrat paling rendah (300 ml).



**Grafik 4**

**Perbandingan Volume Hasil Filtrat Pada Proses Maserisasi 1,2,dan 3**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa volume filtrat hasil maserisasi 1,2, dan 3 pada pelarut aquades paling tinggi sedangkan volume filtrat n-heksana paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut n-heksana lebih cepat penguapannya dibandingkan etyl asetat dan aseton. Sedangkan aquades paling rendah tingkat penguapannya dibandingkan dengan pelarut yang lain.

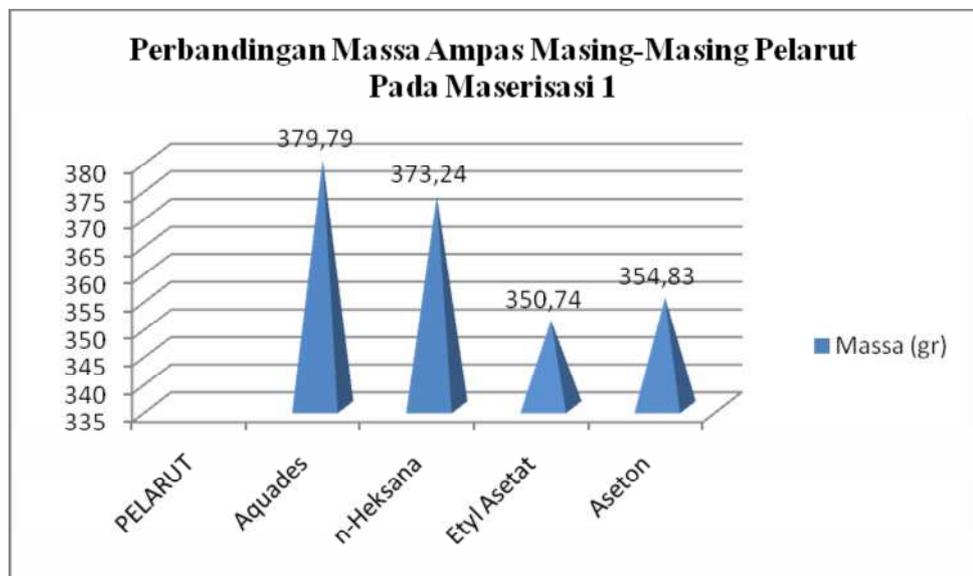


**Gambar 11 Ampas Hasil Penyaringan Pada Proses Maserisasi**



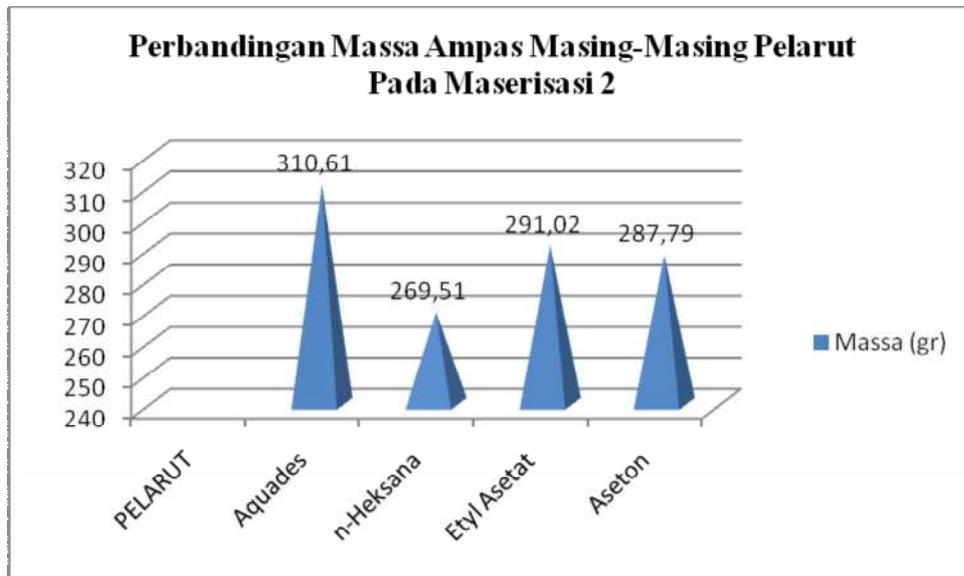
**Gambar 12 Menimbang Ampas Bintaro Untuk Proses Maserisasi Berikutnya**

Proses pengeringan ampas bintaro yang dihasilkan pada proses maserisasi 1 diangin-anginkan hingga kering dan setelah kering ditimbang kembali untuk digunakan pada proses maserisasi 2 dan seterusnya. Terjadi penyusutan massa ampas serbuk bintaro. Pada proses maserisasi 1 diperoleh massa ampas menurun dari pelarut aquades, etyl acetat, heksana dan aceton. Pada maserisasi 2 diperoleh massa ampas menurun dari pelarut aquades, aceton, heksana dan etyl acetate. Sedangkan pada maserisasi 3 diperoleh massa ampas menurun dari pelarut aceton, etyl acetat, heksana, dan aquades. Berikut hasil ampas pada maserisasi 1, 2, dan 3 adalah :



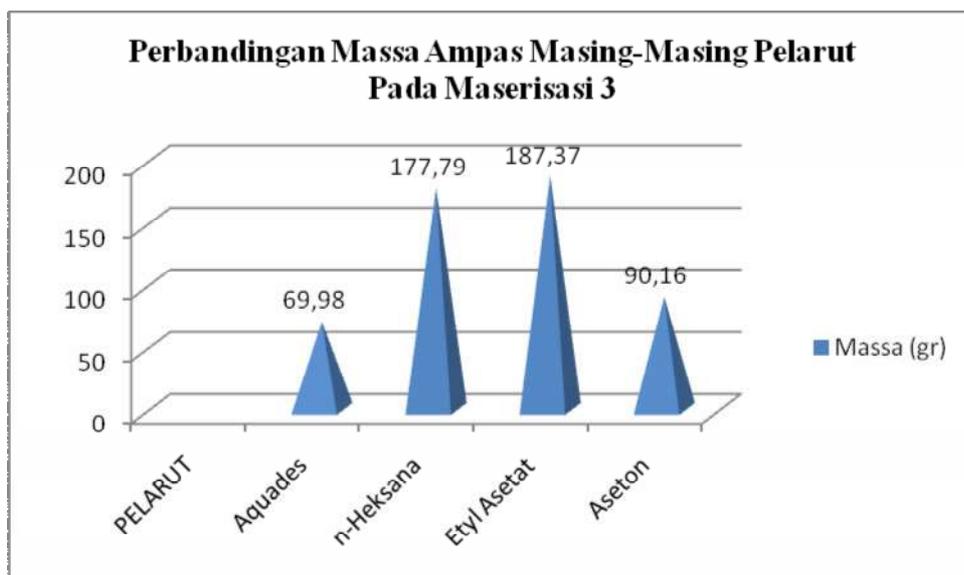
**Grafik 5**  
**Perbandingan Massa Ampas Masing-Masing Pelarut**  
**Pada Proses Maserisasi 1**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa pada maserisasi 1 ampas bintaro yang dihasilkan aquades paling tinggi (379,79) dibandingkan pelarut yang lain, sedangkan ampas bintaro pada pelarut etyl asetat paling sedikit (350,74 gr).



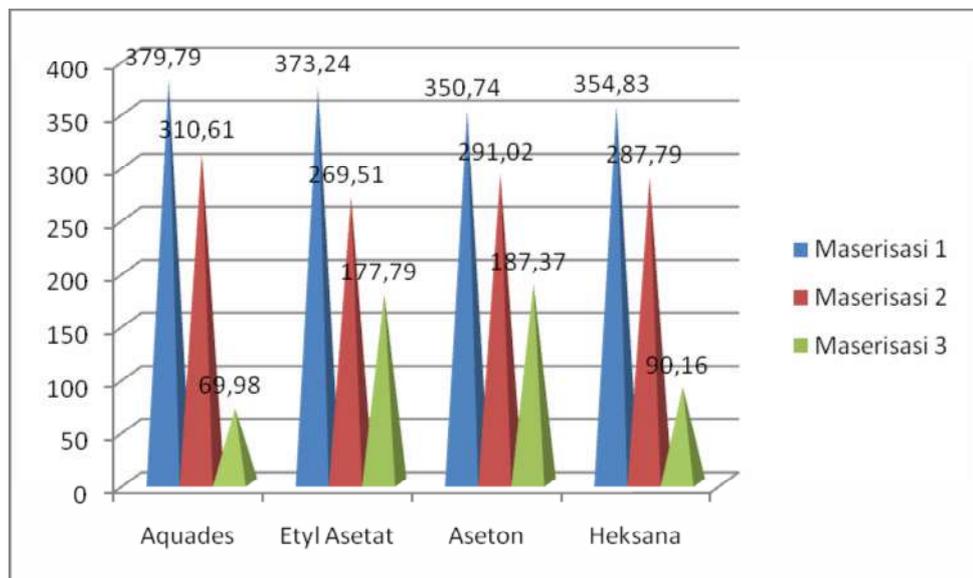
**Grafik 6**  
**Perbandingan Massa Ampas Masing-Masing Pelarut**  
**Pada Proses Maserisasi 2**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa pada maserisasi 2 ampas bintaro yang dihasilkan pelarut aquades paling tinggi (310,61) dibandingkan pelarut yang lain, sedangkan ampas bintaro pada pelarut n-heksana paling sedikit (269,51 gr).



**Grafik 7**  
**Perbandingan Massa Ampas Masing-Masing Pelarut**  
**Pada Proses Maserisasi 3**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa pada maserisasi 1 ampas bintaro yang dihasilkan aquades paling rendah (69,98) dibandingkan pelarut yang lain, sedangkan ampas bintaro pada pelarut etyl asetat paling tinggi (187,37 gr).



**Grafik 8**  
**Perbandingan Massa Ampas Masing-Masing Pelarut**  
**Pada Proses Maserisasi 1, 2, dan 3**

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan bahwa pada proses maserisasi 1, 2, dan 3 pelarut aquades menghasilkan massa ampas bintaro paling tinggi. Sedangkan pelarut n-heksana menghasilkan massa ampas bintaro paling rendah. Semua pelarut mengalami penurunan jumlah massa ampas bintaro pada proses maserisasi 1, 2, dan 3. Pengurangan jumlah massa ampas bintaro paling banyak terjadi dari proses maserisasi 2 ke maserisasi 3 yaitu pada pelarut aquades dan n-heksana.

### 3. TAHAP PEMBUATAN EKSTRAK BIOPESTISIDA

Langkah selanjutnya menggabungkan hasil filtrat maserisasi 1,2, dan 3 untuk dilakukan rotary evaporasi untuk menghasilkan ekstrak biopestisida bintaro. Proses evaporasi memerlukan waktu 2-3 minggu.

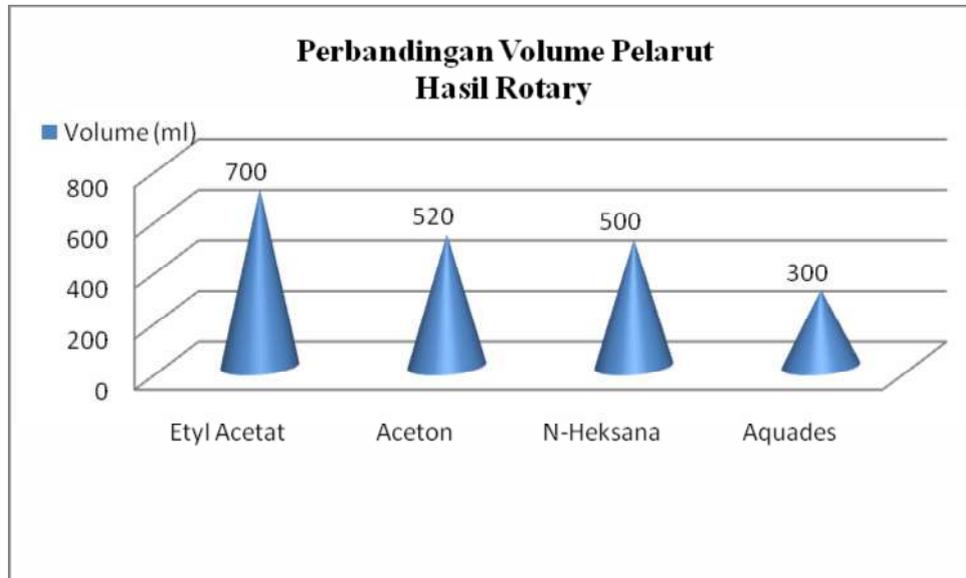


**Gambar 13 Proses Pembuatan Ekstrak Bintaro Dengan Rotary vaporasi**



**Gambar 14 Ekstrak Hasil Penguapan Dengan Rotary Evaporator**

Hasil ekstrak bintaro dengan menggunakan rotary evaporator berupa gel ekstrak bintaro yang siap digunakan sebagai biopestisida. Berikut volume hasil ekstrak bintaro yang dihasilkan adalah :



**Grafik 9**  
**Perbandingan Volume Hasil Rotary Evaporator Untuk Masing-Masing Pelarut**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa volume filtrat ekstrak bintaro meningkat dari pelarut aquades, n-heksana, aseton, dan etyl acetat. Volume yang dihasilkan pelarut etyl asetat paling tinggi (700 ml).

## **B. PEMBUATAN BIOPESTISIDA**

Proses pembuatan biopestisida diawali dengan membuat konsentrasi larutan 5%, 10%, dan 15% dengan perbandingan pelarut dan serbuk bintaro sebagai berikut:

**Tabel 6**  
**Konsentrasi Ekstrak Biopestisida Untuk Masing-Masing Pelarut**

No.	Larutan	Konsentrasi 5%	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 15%
1	Aquades	100 ml	100 ml	100 ml
2	n-Heksana	5gr dlm 100 ml	10gr dlm 100 ml	15gr dlm 100 ml
3	Aseton	5gr dlm 100 ml	10gr dlm 100 ml	15gr dlm 100 ml
4	Etyl Asetat	5gr dlm 100 ml	10gr dlm 100 ml	15gr dlm 100 ml

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data bahwa untuk pelarut aquades paling lambat pada proses pembentukan gel nya. Gel ekstrak buah bintaro tersebut digunakan sebagai bahan dasar biopestisida.

Proses pengeringan jerami dilakukan dengan cara menjemur (menganjingkan) jerami dalam ruang terbuka pada suhu kamar. Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam jerami.



**Gambar 15 Mengeringkan Batang Padi (Jerami)**

Proses selanjutnya setelah jerami kering adalah menimbang jerami dengan massa yang sama untuk semua pelarut yaitu sebanyak 30 gram.



**Gambar 16 Menimbang Jerami Yang Sudah Dikeringkan**

Pelabelan pelarut perlu dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya kesalahan konsentrasi pelarut yang akan digunakan.



**Gambar 17 Labeling Jenis-Jenis Pelarut**

Perendaman jerami dalam pelarut yang akan digunakan dilakukan sekitar 15 menit sampai semua jerami dapat menyerap pelarut yang digunakan sebagai biopestisida.



**Gambar 18 Merendam Jerami Pada Pelarut Yang Akan Digunakan**

Jerami yang telah direndam dalam ekstrak biopestisida kemudian dikeringkan dengan cara mengangin-anginkan dalam ruang terbuka pada suhu kamar.



**Gambar 19 Mengeringkan Jerami Yang Telah Direndam Dalam Pelarut**

Jerami yang telah kering di masukkan ke dalam dus-dus sebagai media percobaan, yang terlebih dahulu di alasi pasir untuk meminimalisir proses pembusukan jerami. Dus tersebut diberi tutup yang terbuat dari kawat kasa untuk menghindari lolosnya tikus pada saat perlakuan.



**Gambar 20 Menata Jerami Ke dalam Kardus**

Tikus-tikus percobaan yang digunakan adalah mencit sejumlah 36 tikus. Masing-masing ekstrak bintaro dengan konsentrasi pelarut kontrol, aquades, heksan, etyl asetat, dan aseton 5%, 10%, dan 15% menggunakan 3 ekor tikus mencit.



**Gambar 21 Tikus Percobaan**

Tikus-tikus percobaan yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam kandangnya secara random warna tikus putih dan warna coklat muda. Kandang kardus ditutup dengan kawat kasa.



**Gambar 22 Menutup Kardus Dengan Kawat Kasa**

Tikus yang telah dimasukkan ke dalam kandang kardus diamati selama 10 hari. Setiap hari diamati jumlah mortalitas tikus dan dilakukan pencatatan.



**Gambar 23**

**Memasukkan Tikus Percobaan Ke dalam Kardus Tertutup Kawat Kasa**

Hasil pengamatan diperoleh mortalitas tikus pada hari ke tiga yaitu pada ekstrak bintaro pada pelarut n-heksana. Tikus yang telah mati dikubur dalam tanah.



**Gambar 24 Tikus Percobaan Yang Mati**

## 1. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan jumlah mortalitas tikus untuk masing-masing konsentrasi pada hari pertama sampai dengan hari ke delapan sebagai berikut :

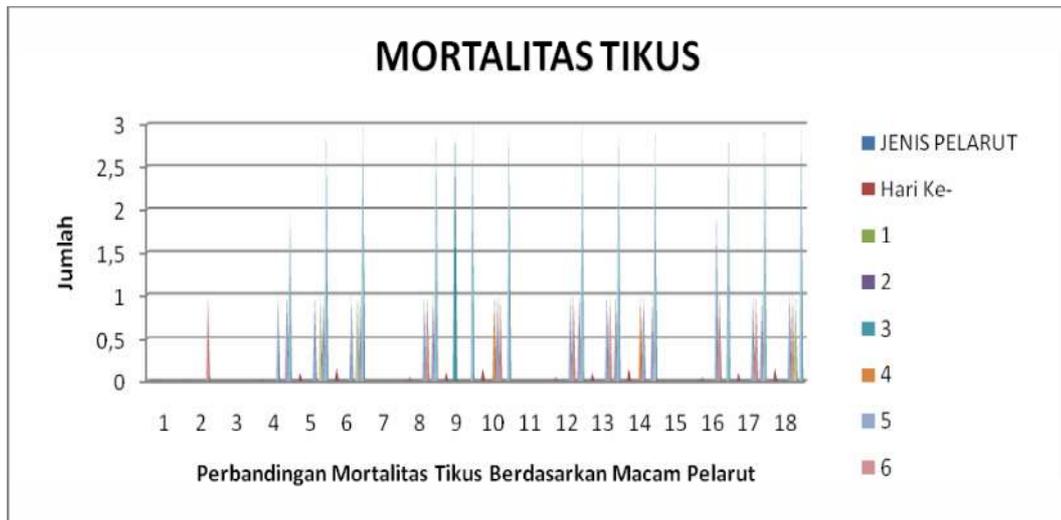
**Tabel 7 Mortalitas Tikus**

JENIS PELARUT	Hari Ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	Jumlah Mortalitas
	Konsentrasi Per-lakuan	07/11 2014	08/11 2014	09/11 2014	0/11 2014	11/11 2014	12/11 2014	13/11 204	14/11 2014	
KONTROL							1			1
AQUADES	5% (*)					1			1	2
	10%					1		1	1	3
	15%					1		1	1	3
N-HEXAN	5%					1	1		1	3
	10%			3						3
	15%				1	1	1			3
ACETON	5%					1	1		1	3
	10%					1	1		1	3
	15%				1	1			1	3
ETHYL ACETAT	5%					2	1			3
	10%					1	1		1	3
	15%					1	1	1		3

Keterangan:

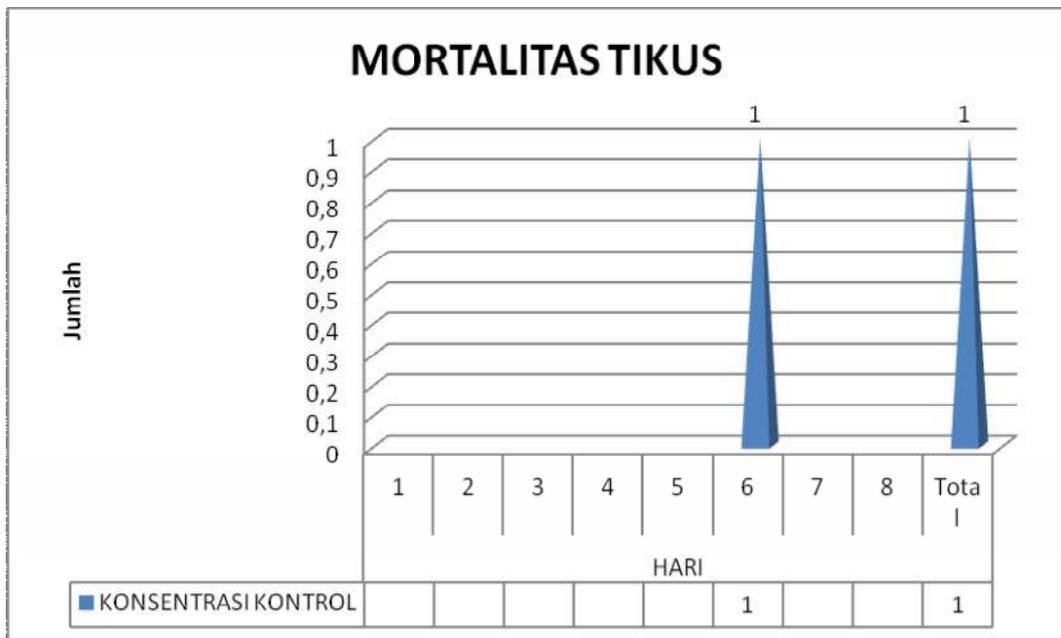
(\*)satu ekor kondisi lemas

Berdasarkan tabel tersebut diatas menunjukkan bahwa mortalitas tikus maksimal ( 3 ekor) pada hari ke delapan untuk semua jenis pelarut kecuali aquades (2 ekor) dan kontrol (1 ekor). Mortalitas tikus dicapai pada hari ke tiga untuk pelarut n-heksana pada semua konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut n heksana merupakan pelarut yang memberikan tingkat mortalitas paling optimum dibandingkan pelarut yang lain. Mortalitas tikus merata pada hari ke lima untuk semua jenis pelarut masing-masing 1 ekor.



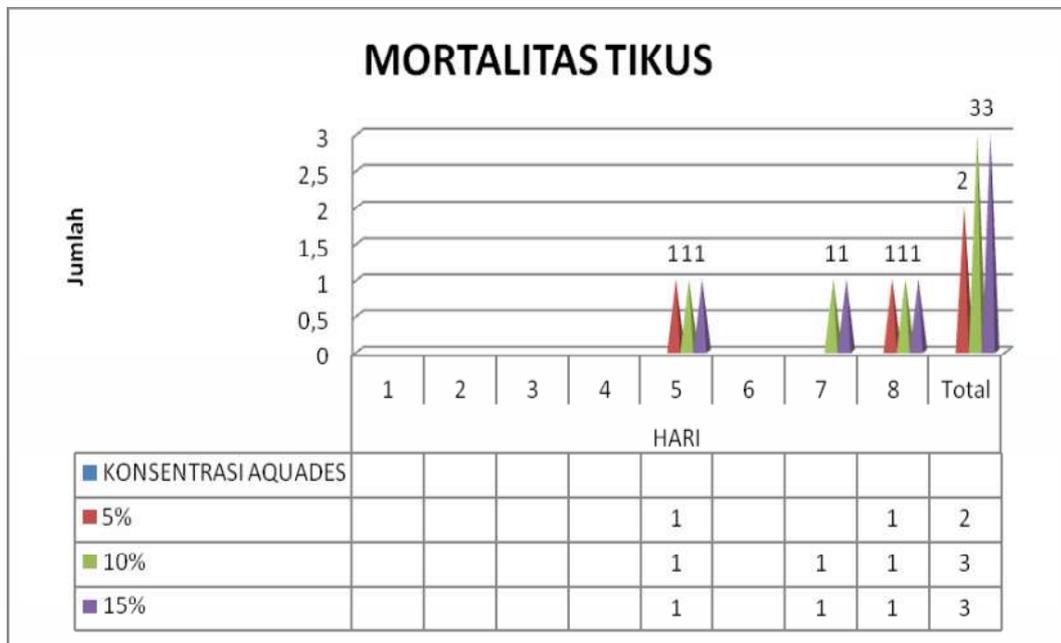
**Grafik 10 Mortalitas Tikus**

Berdasarkan grafik tersebut di atas menunjukkan bahwa untuk semua jenis pelarut pada hari ke delapan sebagian besar mencapai mortalitas maksimum tiga ekor.



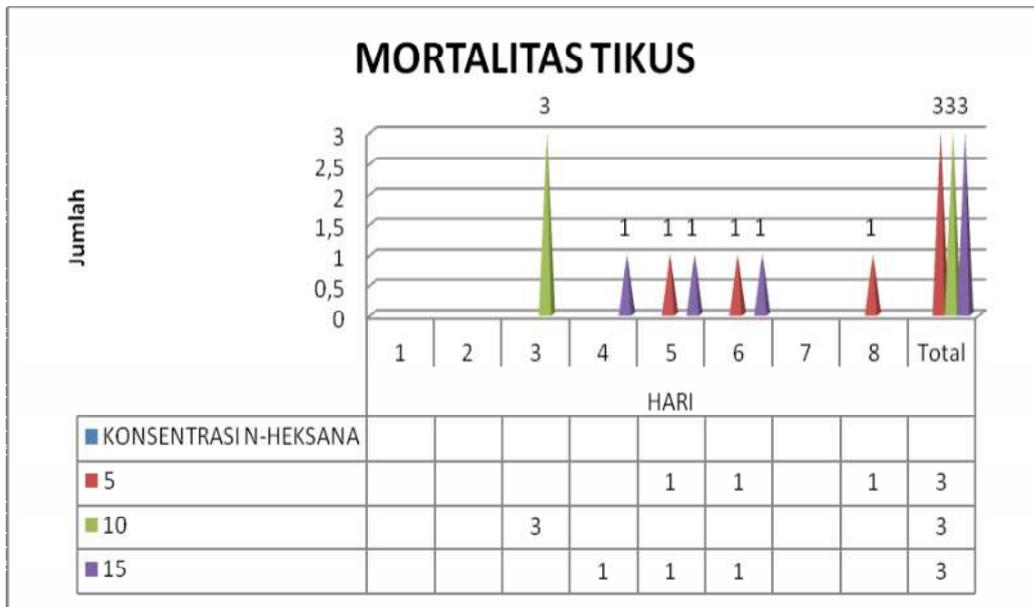
**Grafik 11  
Mortalitas Tikus Pada Pelarut Kontrol**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa untuk kontrol terdapat 1 ekor tikus (33,3%) yang mengalami mortalitas pada hari ke 6.



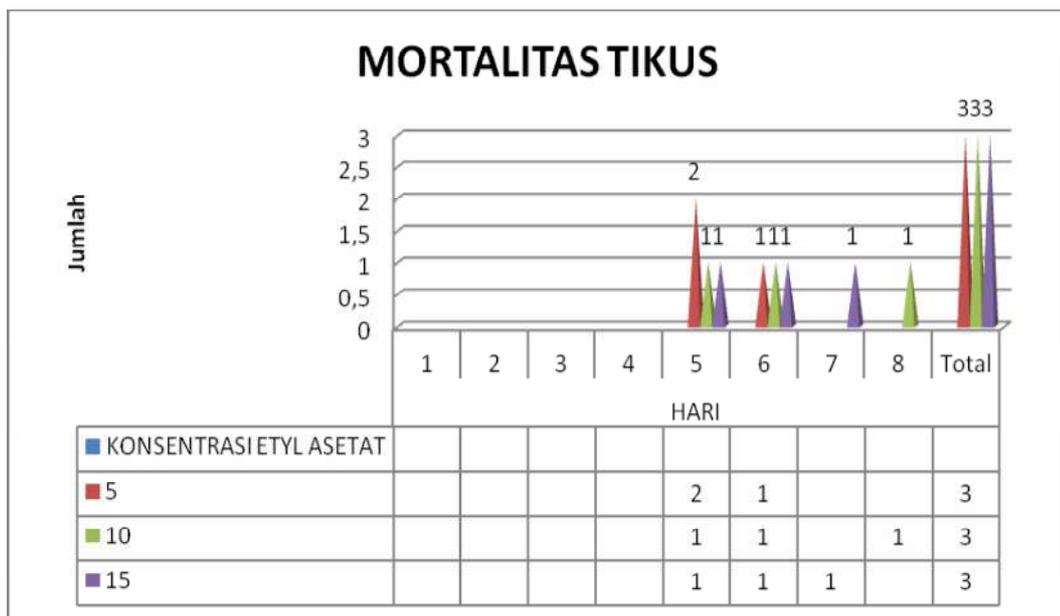
**Grafik 12**  
**Mortalitas Tikus Pada Pelarut Aquades**

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa pada pelarut aquades pada konsentrasi 5% jumlah mortalitas tikus sebanyak 2 ekor (67%), sedangkan pada konsentrasi 10% dan 15% jumlah mortalitas tikus masing-masing 3 ekor (100%).



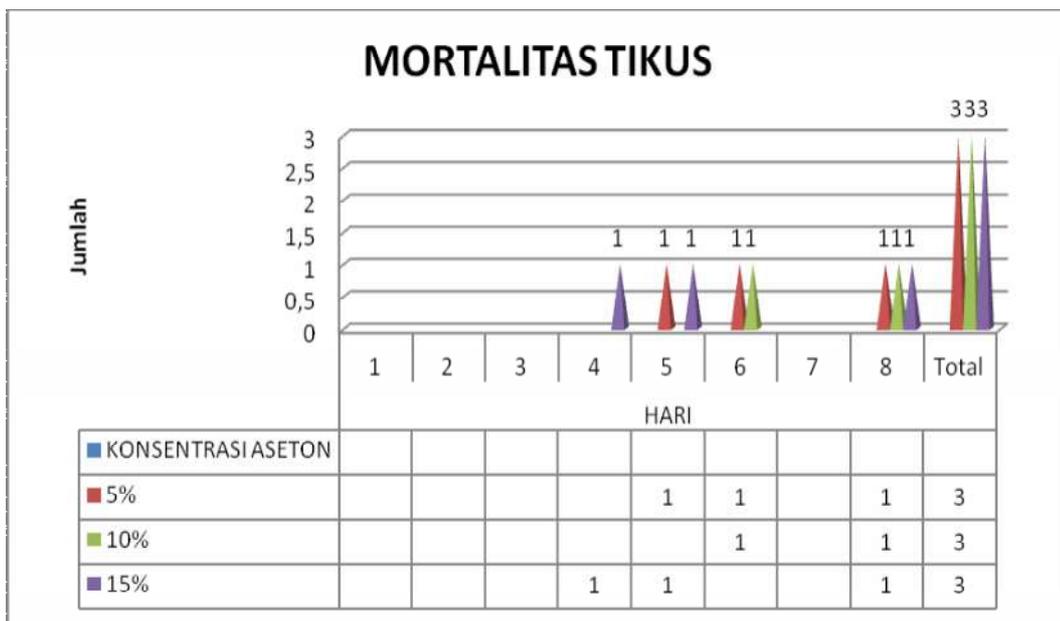
**Grafik 13**  
**Mortalitas Tikus Pada Pelarut n-Heksana**

Berdasarkan grafik tersebut diatas menunjukkan bahwa mortalitas tikus pada pelarut n-heksana pada hari ke tiga dengan konsentrasi 10% mencapai mortalitas tikus sebanyak 3 ekor. Mortalitas tikus mencapai maksimum sebanyak tiga ekor untuk semua jenis pelarut n-heksana pada konsentrasi 5% , 10% dan 15% yaitu 3 ekor pada hari ke delapan.



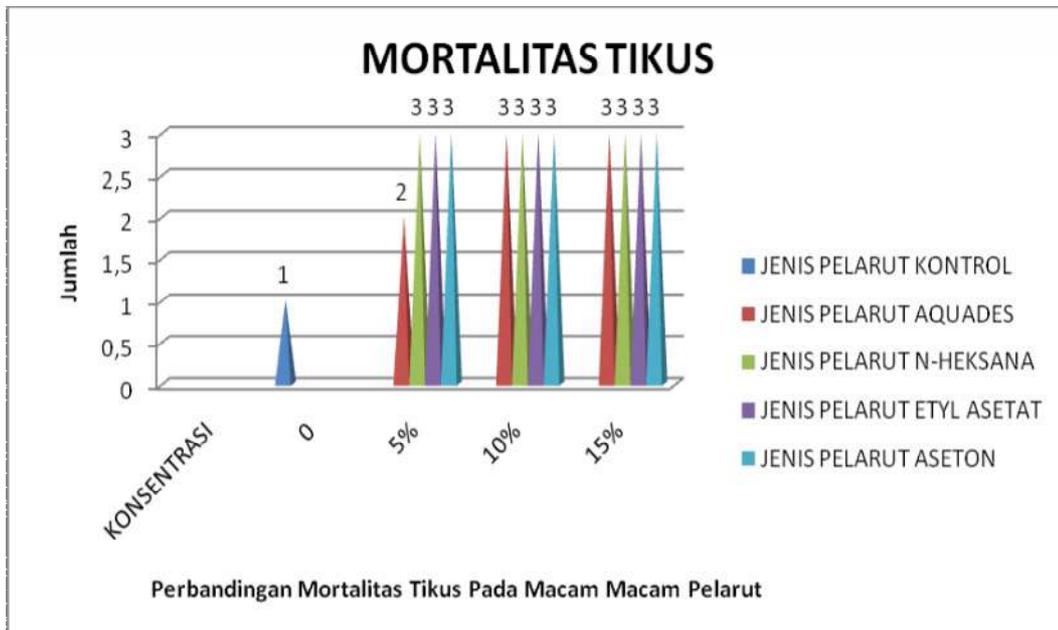
**Grafik 14**  
**Mortalitas Tikus Pada Pelarut Etyl Asetat**

Berdasarkan grafik tersebut diatas menunjukkan bahwa mortalitas tikus pada pelarut etyl asetat pada hari ke lima sudah terdapat mortalitas tikus. Pada konsentrasi 5% jumlah tikus yang mati lebih banyak daripada konsentrasi 10% dan 15%. Sedangkan pada hari ke mortalitas tikus merata untuk semua konsentrasi sebanyak 1 ekor. Mortalitas tikus mencapai maksimum sebanyak tiga ekor untuk semua jenis pelarut etyl asetat pada konsentrasi 5% , 10% dan 15% yaitu 3 ekor pada hari ke delapan.



**Grafik 15**  
**Mortalitas Tikus Pada Pelarut Aseton**

Berdasarkan grafik tersebut diatas menunjukkan bahwa mortalitas tikus pada pelarut aseton pada konsentrasi 15% pada hari ke empat sudah terdapat mortalitas tikus sebanyak 1 ekor. Sedangkan pada konsentrasi 5% mortalitas tikus terdapat pada hari ke enam sebanyak 1 ekor. Mortalitas tikus mencapai maksimum sebanyak tiga ekor untuk semua jenis pelarut aseton pada konsentrasi 5% , 10% dan 15% yaitu 3 ekor pada hari ke delapan.



**Grafik 16**  
**Mortalitas Tikus Pada Masing-Masing Pelarut**

Secara keseluruhan berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa untuk semua jenis pelarut pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% memiliki mortalitas sebanyak 3 ekor (100%), kecuali untuk pelarut aquades pada konsentrasi 5% hanya memiliki mortalitas tikus sebanyak 2 ekor. Sedangkan kelas kontrol memiliki mortalitas 1 ekor tikus.

Berdasarkan hasil uji Anova pada taraf kepercayaan  $\alpha < 0,05$  diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 8 Hasil Uji Anova**  
**Perbandingan Kontrol Terhadap Keseluruhan Data Treatment**

Kelompok	Treatment	Asym. Sig (2-tailed)
Kontrol	Aquadest	0,157
	N-Hexan	0,083
	Aceton	0,084
	Ethyl Acetat	0,085

**Ketentuan :**

Jika Asymp. Sig (2-tailed)  $< 0,05$  terdapat perbedaan yang signifikan

Jika Asymp. Sig (2-tailed)  $> 0,05$  tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Merujuk pada tabel di atas maka dapat disimpulkan bahwa treatment/perlakuan secara keseluruhan tidak berbeda signifikan dengan kontrol, treatment tidak berpengaruh terhadap mortalitas tikus. Artinya pemberian ekstrak bintaro tidak berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas tikus pada pelarut heksana, etyl asetat, aseton, dan aquades.

Hasil Uji Kruskal Wallis Terhadap Data Keseluruhan diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 9 Uji Kruskal Wallis Terhadap Data Keseluruhan**

Ranks			
	Data	N	Mean Rank
Data	Kontrol	1	1.00
	Aquadest	3	6.00
	N-Hexan	3	8.00
	Aceton	3	8.00
	Ethyl	3	8.00
	Acetat		
	Total	13	

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Data
Chi-Square	8.000
df	4
Asymp. Sig.	.092

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Data

**Ketentuan :**

Jika Asymp. Sig (2-tailed) < 0,05 terdapat perbedaan yang signifikan

Jika Asymp. Sig (2-tailed) > 0,05 tidak terdapat perbedaan yang signifikan

Berdasarkan pengujian dengan Kruskall Wallis terhadap keseluruhan data diperoleh Asymp. Sig. 0,092 > 0.05 artinya tidak terdapat perbedaan treatment terhadap kontrol (antara treatment dan kontrol secara statistic tidak berbeda).

Secara keseluruhan hasil uji Kruskall wallis pada masing-masing pelarut diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 10 Perbandingan Kontrol Dengan Konsentrasi**

Konsentrasi	Kelompok	Treatment	Asym.Sig (2-tailed)	Keterangan
5%	Kontrol	Aquadest	0,157	Tidak Signifikan
		N-Hexan	0,317	
		Aceton	0,317	
		Ethyl Acetat	0,317	
10%	Kontrol	Aquadest	0,317	Tidak Signifikan
		N-Hexan	0,317	
		Aceton	0,317	
		Ethyl Acetat	0,317	
15%	Kontrol	Aquadest	0,317	Tidak Signifikan
		N-Hexan	0,317	
		Aceton	0,317	
		Ethyl Acetat	0,317	

Berdasarkan tabel tersebut diatas ditunjukkan bahwa pada seluruh pelarut yang digunakan pemberian ekstrak bintaro tidak berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas tikus.

## 2. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan persentase mortalitas meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak buah bintaro. Diduga kandungan kimia yang terdapat dalam ekstrak bintaro mampu memberikan efek biopestisida terhadap mortalitas tikus. Kandungan kimia dalam buah Bintaro yaitu racun *cerberrin* yang sangat bersifat mematikan. Pada daun, buah, dan kulit batang tanaman bintaro mengandung *Saponin*, daun dan buahnya mengandung *polifenol* yang dikenal sangat toksik terhadap serangga dan bisa menghambat aktifitas makan hama, dan kulit batangnya mengandung *Tanin* (Salleh dalam tarmadi, 2007). 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* yang tertelan tikus menyebabkan denyut jantung tikus berhenti. *Cerberrin* merupakan golongan alkaloid/glikosida yang diduga berperan terhadap mortalitas tikus. Tomlinson (1986) melaporkan bahwa *cerberrin* dapat mengganggu fungsi saluran ion calcium di dalam otot jantung, sehingga mengganggu detak jantung tikus dan dapat menyebabkan kematian. Riset Hien TT dari Fakultas Fisiologi, Tolouse Prancis dan Dr.Suryo Wiyono dari Klinik Tanaman IPB melaporkan senyawa cerberin pada bintaro meracuni dan merusak syaraf pusat otak tikus.

Mortalitas tertinggi pada ekstrak bintaro pada pelarut n-heksana dengan konsentrasi 10% sebanyak 3 ekor pada hari ke tiga dengan persentase 100%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak buah bintaro memiliki efek biopestisida paling kuat pada pelarut n-heksana dibandingkan pelarut yang lainnya. Pada ekstrak bintaro pelarut etyl asetat dengan konsentrasi 5% sebanyak 2 ekor pada hari ke lima (0,67%). Sedangkan pada ekstrak bintaro pada pelarut aseton dengan konsentrasi 15% sebanyak 1 ekor pada hari ke empat. Secara berurutan efek biopestisida terhadap mortalitas tikus yaitu n-heksana (non polar, mudah menguap), aseton (polar, mudah bercampur dengan air), dan etyl asetat (semi polar, mudah menguap).

Hasil uji Anova dan Kruskall Wallis pada taraf kepercayaan  $\alpha < 0,05$  menunjukkan bahwa treatment tidak berpengaruh terhadap mortalitas tikus. Artinya pemberian ekstrak bintaro tidak berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas tikus pada pelarut heksana, etyl asetat, aseton, dan aquades. Penyebab treatment tidak berhasil menurut analisa statistik bisa disebabkan karena sampel terlalu sedikit hanya 3 jadi ketika di uji statistic tidak ada beda karena hanya selisih control mati 1 dan treatment mati 3, hanya 2 selisihnya. Mungkin bias di coba treatment dengan menggunakan masing-masing 5 tikus supaya ada selisih angka yang jauh

## **B A B V**

### **KESIMPULAN, KENDALA DAN REKOMENDASI**

#### **A. KESIMPULAN**

- a. Pemberian ekstrak bintaro berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas tikus.
- b. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bintaro untuk semua konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas tikus.
- c. Ekstrak buah bintaro memiliki efek biopestisida paling kuat pada pelarut n-heksana dibandingkan pelarut yang lainnya.
- d. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pengaruh ekstrak bintaro terhadap mortalitas tikus pada pelarut heksana, etyl asetat, aseton, dan aquades.

#### **C. KENDALA**

Kendala dalam penelitian ini yaitu :

- a. Terbatasnya fasilitas peralatan laboratorium IAIN Syekh Nurjati sehingga pelaksanaan penelitian menggunakan fasilitas laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan ketidaktersediaan rotary evaporator di laboratorium IAIN Syekh Nurjati Cirebon pengerjaan dilakukan dengan cara memodifikasi rotary evaporator dengan cotton.
- b. Waktu penelitian terlalu singkat sehingga hasil yang diperoleh kurang maksimal
- c. Tikus sebagai hewan percobaan sulit di dapat dan harganya mahal

#### **C. REKOMENDASI**

- a. Penelitian ini menghasilkan dosis optimum buah bintaro sebagai biopestisida sehingga penelitian ini dapat dilakukan penelitian lanjutan melalui pemberdayaan masyarakat desa Bandengan dalam pemanfaatan buah bintaro sebagai biopestisida dalam menanggulangi hama tanaman padi.

- b. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mengubah jenis pelarut yang telah digunakan sehingga diperoleh efektifitas variasi dosis bipestisida dari berbagai jenis pelarut.
- c. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mengganti alternatif buah bintaro dengan tanaman lain seperti buah jengkol atau cabe sebagai biopestisida yang ramah lingkungan.

## BAB V

### DAFTAR PUSTAKA

Christenson & Robinson, 1989, *Community Development in Perspective*. Iowa State University Press

Majalah Semi Populer Tree .Volume 1, Nomor 23, November 2010

Mardiasih, (2010). *Aktivitas Insektisida dan Penghambat Peneluran Ekstrak (Carbera odollam) dan Cymbopogo citratus terhadap lalat buah (Bactrocea carambolae) pada belimbing*. Institut Pertanian Bogor

Musman, dkk, 2011. *Uji Selektivitas ekstrak etil asetat (EtOac) biji putat air (Barringtonia racemora) terhadap keong mas (pomancea canaliculata) dan ikan lele (Clarias batrachus)*. Depik 1 (1) : 27-31

Warta penelitian dan pengembangan tanaman industri, volume 17 nomor 1, April 2011

Wiresyamsi, dkk, 2008. *Pengendalian hama keong mas (Pomacea analiculata L) dengan teknik Penangkap dan Jebakan*. Jurnal CropArgo (I) 2 : 137-143

Utami, 2010. *Aktivitas Insektisida Bintaro (carbera odollam gaeztn) Terhadap Hama Eurema spp Pada Skala Laboratorium*. Jurnal penelitian Hutan Tanaman (VIII) 4 : 211-220

<https://ceritanurmanadi.wordpress.com/2013/02/14/biopestisida-tanaman-bintaro/> 14 Feb 2013

[http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2013/09/perkebunan\\_warta1712011-1.pdf](http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2013/09/perkebunan_warta1712011-1.pdf)

<https://arurasameru.wordpress.com/2011/06/24/bahaya-dan-manfaat-buah-bintaro/>

<http://www.usirtikus.com/buah-pengusir-tikus-bintaro.htm>

<http://www.caradokter.com/manfaat-buah-bintaro-bagi-kesehatan.html>

<https://getahjarak.wordpress.com/2012/10/>

<http://fasula.blogspot.com/2011/06/tanaman-bintaro-cerbera-manghas.html>



KEMENTERIAN AGAMA RI  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) SYEKH NURJATI CIREBON  
**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Pusat Penelitian dan Penerbitan**

Alamat: Jalan Perjuangan By Pass Sunyaragi Kota Cirebon 45132 Telp. (0231) 481264 Faks. (0231) 489926  
Email: [puslittan2014@yahoo.co.id](mailto:puslittan2014@yahoo.co.id) Website: [www.lppm.iaincirebon.ac.id](http://www.lppm.iaincirebon.ac.id)

**SURAT TUGAS**

Nomor : In.14/L.I/OT.00/026/2014

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat IAIN Syekh Nurjati Cirebon dengan ini menugaskan kepada:

NO	NAMA	NIP	JURUSAN/PRODI
1.	Dr. Kartimi, M.Pd	196805141993012001	Biologi

Untuk melaksanakan penelitian dengan judul *"Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Biopestisida dalam Penanggulangan Hama pada Tanaman Padi di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kab. Cirebon"*

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Cirebon, 1 Juli 2014  
Kepala Puslit,

Dr. Ilman Nafi'a, M.Ag  
Nip.19721220 199803 1 004



KEMENTERIAN AGAMA RI  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) SYEKH NURJATI CIREBON  
**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat**  
**Pusat Penelitian dan Penerbitan**

Alamat: Jalan Perjuangan By Pass Sunyaragi Kota Cirebon 45132 Telp. (0231) 481264 Faks. (0231) 489926  
Email: [puslittan2014@yahoo.co.id](mailto:puslittan2014@yahoo.co.id) Website: [www.lppm.iaincirebon.ac.id](http://www.lppm.iaincirebon.ac.id)

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : In.14/L.I/OT.00/ 25/2014

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IAIN Syekh Nurjati Cirebon dengan ini menerangkan bahwa:

NO	NAMA	NIP	JURUSAN/PRODI
1.	Dr. Kartimi, M.Pd	196805141993012001	Biologi

Telah melaksanakan penelitian dengan judul " *Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Biopestisida dalam Penanggulangan Hama pada Tanaman Padi di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kab. Cirebon* "

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Cirebon, 19 November 2014  
Ketua LPPM,



Dr. H. Samudrin, M.Ag  
Nip. 196103281993031003

