

SKRIPSI

EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH BINTARO (*Carbera menghas L.*) TERHADAP MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Paracoccus marginatus*) PADA TANAMAN PEPAYA (*Carica papaya L.*) SECARA *IN VITRO*



Oleh :

KHOIRUN NISAH
11780223623

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH BINTARO (*Carbera menghas .L*) TERHADAP MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Paracoccus marginatus*) PADA TANAMAN PEPAYA (*Carica papaya .L*) SECARA *IN VITRO*



Oleh :

KHOIRUN NISAH
11780223623

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) secara *In Vitro*

Nama : Khoirun Nisah

NIM : 11780223623

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 20 Juni 2023

Pembimbing I

Yusmar Mahmud, S.P., M.Si
NIK. 130817065

Pembimbing II

Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si
NIP. 197709112009012006

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc
NIP. 197107062007011031

Ketua
Program Studi Agroteknologi

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc
NIP. 197705082009121001



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Dinyatakan lulus pada Tanggal 20 Juni 2023

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si	KETUA	
2.	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si	SEKRETARIS	
3.	Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si	ANGGOTA	
4.	Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc	ANGGOTA	
5.	Tiara Septirosya, S.P., M.Si	ANGGOTA	

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirun Nisah
Nim : 11780223623
Tempat/Tgl. Lahir : Pintu Padang Jae, 12 November 1998
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) secara *In Vitro*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulis skripsi dengan judul Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) secara *In Vitro* adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya. Oleh karena itu, Skripsi ini saya menyatakan bebas dari plagiat. Apabila kemudian hari terdapat pelagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

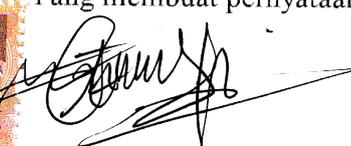
Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

UIN SUSKA RIAU

Pekanbaru, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,




Khoirun Nisah

NIM. 11780223623



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah *Subbhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam untuk junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Skripsi yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) secara *In Vitro*”. Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda Ali Makmur Pulungan dan Ibunda Atina Harahap, atas segala pengorbanan yang telah dilakukan untuk penulis, atas do'a dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah *Subbhanahu Wa'taala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala pengorbanan yang telah diberi kepada penulis.
2. Kakak dan adikku tersayang Kholidah Siyah, A.Md.Keb., S.ST, Zakaria dan Saadah yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan, mendoakan, serta bantuan spiritual dan material yang sangat luar biasa memberikan semangat selalu kepada penulis.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama., M.Sc., selaku Wakil Dekan 1, Bapak Zulfahmi, S.Hut, M.Si selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Bapak Dr. Zulfahmi., S.Hut., M.Si sebagai ketua sidang yang telah memberikan masukan pada penulis yang sangat bermanfaat untuk penulis dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si sebagai pembimbing I dan Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran, bantuan moril yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih juga atas semua kebaikan bapak dan ibu, atas nasihat dan motivasi yang selalu diberikan sebagai pembimbing skripsi dan Penasehat Akademik sekaligus pembimbing sehingga mampu merangkul penulis dan rekan-rekan penulis dalam melewati proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
7. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc sebagai penguji I serta Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.Si sebagai penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran kepada penulis dengan tujuan terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
8. Bapak Arif Yasthopi, S.Pd., M.Si sebagai Ka. Laboratorium Pendidikan Kimia dan Bapak Faisal Hariman Lubis, S.Si sebagai Pranata Laboran Pendidikan Kimia yang telah memberikan izin serta arahan untuk penulis dalam melaksanakan penelitian di Laboratorium Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
9. Bapak dan ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staff Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.
10. Saudara Irshandi selaku petani dan pemilik lahan pepaya yang telah memperbolehkan menggunakan lahannya sebagai tempat pengambilan sampel penelitian dan banyak membantu penulis di lapangan.
11. Sahabat seperjuangan yang sudah bekerja sama dan membantu dan membantu penulis dalam terlaksananya penelitian maupun penyusunan skripsi: Desi Kumala Sari, Risya Maulina S.P, Triana Manda Sari S.P, Inayati Syukro S.P, Khotlani Safitri S.Pd, Naomi Pratiwi S.P, Rangga Hidayat Nur S.P, Fadillah Ramadani Purba S.P, Siti Kholizah S.Pd, Kinanjar Asmara Dewi S.P.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



12. Sahabat dan teman-teman Agroteknologi C 17, yang telah menjadi keluarga kecil dari penulis selama berkuliah di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan teman-teman Agroteknologi angkatan 2017, yang telah menjadi bagian dari cerita hidup penulis selama berkuliah di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Penulis berharap dan mendoakan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah Subbhanahuwa'taala, *Amin yarobbal'alamin*.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, Juni 2023

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Khoirun Nisah dilahirkan pada tanggal 12 November 1998 di Pintu Padang Jae, Kecamatan Siabu, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara. Lahir dari Pasangan Bapak H. Ali Makmur Pulungan dan Ibu Hj. Atina Harahap dan merupakan anak ke dua dari 4 bersaudara. Mengawali pendidikan dasar pada tahun 2005 di SDN 035 Pintu Padang Jae, Kecamatan Siabu dan lulus pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Panyabungan yang beralamat di Jl. Abri Ujung, Kota Panyabungan, Provinsi Sumatera Utara dan lulus pada tahun 2014. Kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Panyabungan, Kota Panyabungan, Provinsi Sumatera Utara dan lulus tahun 2017.

Pada tahun 2017 melalui jalur “Ujian Tulis Mandiri” penulis diterima menjadi Mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2019 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Penelitian Buah Tropika (BALITBU) Solok, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat. Bulan Juli sampai dengan Agustus 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata dari Rumah (KKN-DR) di Kampung Lamo, Hutnamale, Kecamatan Puncak Sorik Marapi, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara. Penulis melaksanakan penelitian pada Bulan Februari 2022 sampai dengan April 2022 dengan judul “Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) secara *In Vitro*” di bawah bimbingan Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si dan Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si.

Tanggal 20 Juni 2023 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) Secara *In Vitro*”.**

Salawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu alaihi wa sallam*, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si sebagai Pembimbing I dan Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si sebagai Pembimbing II yang telah memberikan masukan, arahan, serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak dan Ibu tercinta, serta seluruh keluarga dan rekan-rekan mahasiswa yang selalu mengiringi dalam setiap doa dan telah banyak membantu demi terselesaikannya skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan terbaik dari Allah *Subhanahu Wata'ala*.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan, baik dalam penulisan maupun materi yang disampaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan dan pembelajaran bagi kita semua, Aamiin.

Pekanbaru, Juni 2023

Penulis

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH BINTARO (*Carbera menghas .L*)
TERHADAP MORTALITAS HAMA KUTU PUTIH (*Paracoccus
marginatus*) PADA TANAMAN PEPAYA (*Carica papaya*)
SECARA *IN VITRO***

Khoirun Nisah (11780223623)

Di bawah bimbingan Yusmar Mahmud dan Elfi Rahmadani

INTISARI

Kutu putih pepaya (*P. marginatus*) adalah hama serangga polifagus yang memiliki inang lebih dari 200 tanaman, termasuk tanaman pepaya. Buah bintaro (*Cerbera manghas*) dapat dimanfaatkan sebagai pestisida alternatif dalam mengendalikan *P. marginatus* karena termasuk golongan alkaloid yang bersifat repellent dan antifeedant yang sangat beracun bagi serangga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak buah bintaro yang efektif terhadap mortalitas hama kutu putih pada tanaman pepaya yang dilakukan secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2022 di Laboratorium PEMTA Fapertapet dan Laboratorium Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Suska Riau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan konsentrasi (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%) yang diulang lima kali. Parameter yang diamati yaitu awal kematian, mortalitas *P. marginatus*, LC_{50} dan Lt_{50} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah bintaro pada konsentrasi 25% memperlihatkan konsentrasi terbaik dengan awal kematian kutu putih 8,6 jam, persentase mortalitas 96%, dan nilai Lt_{50} 33,568 jam serta LC_{50} -96 jam sebesar 6,8%.

Kata kunci: Ekstrak buah bintaro, Kutu putih, Pepaya

**EFFECTIVENESS OF BINTARO FRUIT EXTRACT (Cerbera manghas L.)
ON MORTALITY OF MEALYBUGS (Paracoccus marginatus) IN PAPAYA
(Carica papaya L.) IN VITRO**

Khoirun Nisah (11780223623)

Supervised by Yusmar Mahmud and Elfi Rahmadani

ABSTRACT

The papaya mealybug (Paracoccus marginatus) is a polyphagous insect pest that hosts more than 200 plants, including papaya plants. Bintaro fruit (Cerbera manghas) can be used as an alternative pesticide in controlling P. marginatus because its has alkaloid group which are repellent and antifeedant which are known to be very toxic to insects. The study aimed to obtain an effective concentration of Bintaro fruit extract against the mortality of mealybugs on papaya plants which was carried out in vitro. The research was carried out from February to April 2022 at the PEMTA Fapertapet Laboratory and Chemistry Education Laboratory, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 concentration treatments (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%) which were repeated five times. Parameters observed were early death, mortality of Paracoccus marginatus, LC_{50} and Lt_{50} . The results showed that bintaro fruit extract at a concentration of 25% showed the best concentration with an initial mealybug death of 8.6 hours, a mortality percentage of 96%, and an Lt_{50} value of 33.568 hours and an LC_{50} -96 hours of 6,8 %.

Keyword: Bintaro fruit extract, Mealybug, Papaya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Tujuan	3
1.3. Manfaat	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Klasifikasi Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	4
2.2. Kutu Putih <i>Paracoccus marginatus</i>	4
2.3. Klasifikasi dan Morfologi <i>Paracoccus marginatus</i>	5
2.4. Siklus Hidup <i>Paracoccus marginatus</i>	6
2.5. Kerugian yang Disebabkan Oleh Kutu Putih.....	10
2.6. Buah Bintaro (<i>Cerbera manghas</i> L.)	12
III. MATERI DAN METODE.....	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian	17
3.5. Pengamatan	20
3.6. Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Uji Fitokimia.....	23
4.2. Gejala Awal Kematian	24
4.3. Waktu Awal Kematian.....	25
4.4. Mortalitas Harian	26
4.5. Mortalitas Total.....	28
4.6. Nilai LC50 dan LT50.....	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP.....	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	41

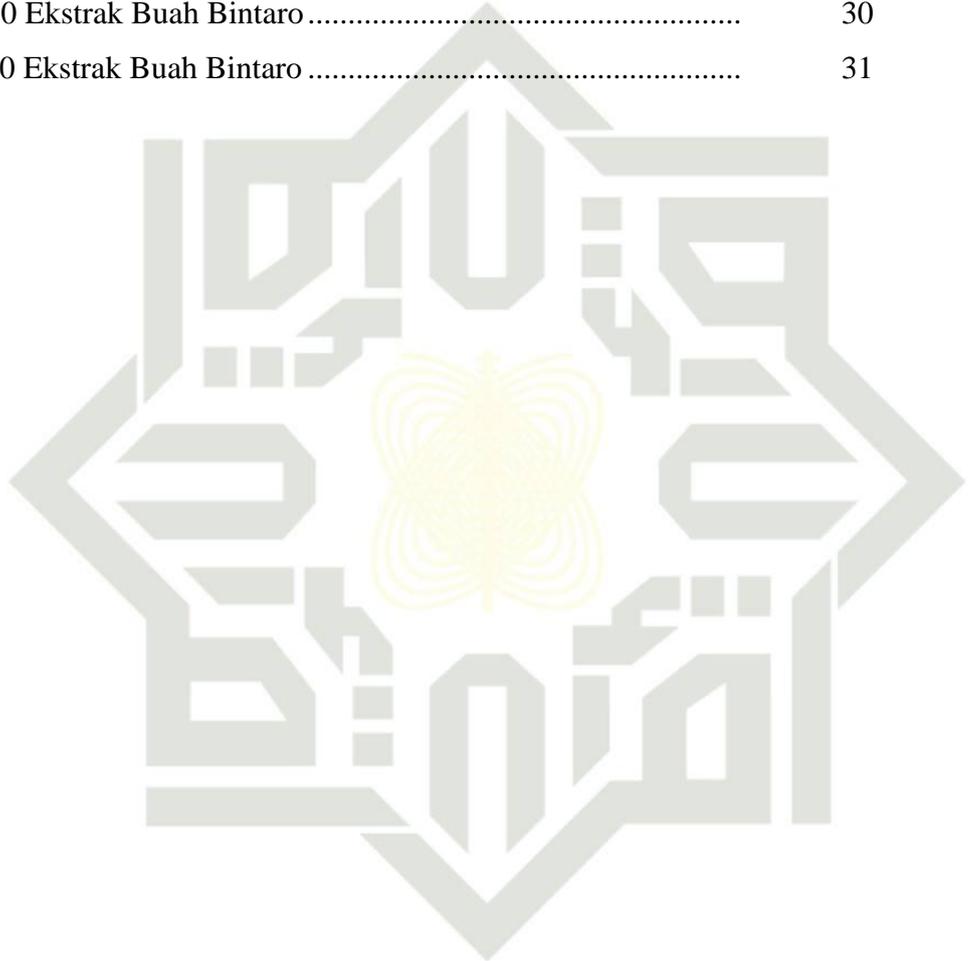


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Hasil Uji Fitokimia.....	23
4.2. Waktu Awal Kematian.....	25
4.3. Mortalitas Total <i>P. marginatus</i>	28
4.4. Nilai LC50 Ekstrak Buah Bintaro	30
4.5. Nilai LT50 Ekstrak Buah Bintaro	31



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Morfologi Imago <i>P. marginatus</i>	6
2.2. Stadium Telur.....	7
2.3. Stadium Nimfa Instar Satu	7
2.4. Stadium Nimfa Instar Dua	8
2.5. Nimfa Instar Tiga	9
2.6. Imago <i>P. marginatus</i>	10
2.7. Siklus Hidup Kutu Putih	10
2.8. Investasi Kutu Putih Pada Tanaman Pepaya.....	11
2.9. Morfologi Tanaman Buah Bintaro	12
3.1. Media Percobaan	20
4.1. Gejala Awal Kematian <i>P. marginatus</i>	25
4.2. Fluktuasi Mortalitas Harian <i>P. marginatus</i>	27

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

Badan Pusat Statistika
Celcius
Centimeter
gram
Hari Setelah Tanam
Institut Pertanian Bogor
Jam Setelah Perlakuan
Kilo gram
Lethal Concentration
Lethal Time
Mililiter
Milimeter
Minggu Setelah Tanam
Rancangan Acak Lengkap
Revolutions Per Minute
Mikro

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Alur Penelitian	41
2. Bagan Percobaan Rancangan Lengkap	42
3. Bagan Alur Pembuatan Ekstrak Buah Bintaro	43
4. Rumus Pengenceran Ekstrak Buah Bintaro	44
5. Analisis Uji DMRT Awal Kematian Dengan <i>SPSS 23.00</i>	45
6. Analisis Uji DMRT Mortalitas Total Dengan <i>SPSS 23.00</i>	46
7. Analisis Probit Lt50 Dengan <i>Microsoft Excel 2010</i>	47
8. Analisis Probit Lc50 Dengan <i>Minitab 16</i>	53
9. Dokumentasi Penanaman Pepaya	55
10. Perbanyakkan Kutu Putih	57
11. Siklus Hidup <i>P. marginatus</i>	58
12. Dikumentasi Pembuatan Ekstrak Buah Bintaro	59
13. Analisis Fitokimia	61
14. Hasil Analisis Fitokimia	63

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pepaya (*Carica pepaya L.*) adalah salah satu tanaman yang habitat aslinya berada pada daerah tropis. Tanaman ini juga dapat tumbuh subur dengan baik di daerah sub-tropis, daerah basah hingga kering, dataran rendah, dan pegunungan. Tanaman ini menyebar hampir di seluruh wilayah Indonesia (Febriawan dkk., 2018). Pepaya merupakan tanaman yang termasuk dalam keluarga Caricaceae dan genus *Carica*. Genus *Carica* mempunyai kurang lebih 40 jenis spesies, namun yang dapat di konsumsi hanya tujuh spesies (Putri dan Ashari, 2018).

Sejauh ini, pepaya merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia termasuk di Provinsi Riau. Badan Pusat Statistika (BPS) mencatat bahwa produksi pepaya di Riau pada tahun 2021 adalah 22 470,00 ton mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu 2020 dengan 21 016,00 ton, dan pada tahun 2019 produksi pepaya adalah 13 604,00 ton mengalami penurunan dari tahun-tahun sebelumnya yaitu 2018 adalah 19 783,00 ton, dan 14 163,00 pada tahun 2017.

Berkaitan dengan data BPS di atas, maka buah pepaya merupakan salah satu jenis hortikultura yang patut untuk dikembangkan sebagai buah lokal karena ia tidak hanya berdaya guna sebagai penunjang gizi masyarakat, sumber pendapatan, serta menyerap tenaga kerja (Prihatiningtyas dkk.,2015). Salah satu kendala dalam penanaman pepaya di Riau selain sistem budidayanya adalah tingginya tingkat serangan hama yang mengakibatkan adanya potensi kerugian ekonomis pada produksi buah pepaya (Estia, 2020).

Salah satu hama yang sering menyerang tanaman pepaya adalah hama kutu putih. Abu dkk (2014) menyatakan bahwa kutu putih merupakan hama tanaman yang menyebar dengan sangat mudah dan cepat, serta dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Kutu putih merupakan serangga yang berasal dari Meksiko/Amerika Tengah. Serangga ini dilaporkan menjadi hama dan ditemukan pertama kali di Florida pada tahun 1998. Hama ini memiliki lebih dari 20 suku tanaman sebagai inangnya, salah satunya adalah pada tanaman pepaya. Hama ini dapat berkembang biak dengan cepat pada suhu panas. Prayudi dkk (2012) menyatakan bahwa hama kutu putih biasanya bergerombol sampai puluhan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ekor. Kutu putih merusak dengan cara menghisap cairan yang ada pada tanaman. Semua bagian tanaman dapat diserang oleh kutu putih mulai dari buah sampai pucuk. Kutu putih dewasa jantan biasanya berukuran 3 mm dan bersayap sedangkan induk betinya tidak bersayap dan mampu bertelur hingga 500 butir, dengan siklus hidup sepanjang bulan.

Salah satu upaya yang umumnya dilakukan petani untuk mengendalikan hama kutu putih adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan pestisida kimia, tetapi pengendalian secara kimiawi akan menimbulkan dampak negatif dari residu pestisida. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh pestisida kimia tersebut dapat ditanggulangi dengan menggunakan pestisida alternatif yaitu pestisida nabati yang lebih efektif, cepat, mudah tergradasi dan mempunyai dampak yang kecil terhadap lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Widakdo dan Setiadevi (2017) menghasilkan bahwa pestisida nabati dapat memberi efek mortalitas terhadap hama serangga sehingga tanaman tersebut dapat digunakan sebagai alternatif insektisida nabati, salah satunya adalah tanaman bintaro (*Cerbera manghas*). Ekstrak buah bintaro dengan dosis 25 g/100 ml air memiliki data jumlah populasi hama ulat buah terkecil, dari hasil tersebut membuktikan bahwa penggunaan pestisida nabati larutan ekstrak buah bintaro mampu mengendalikan populasi hama ulat buah melon.

Penelitian dari Guswenrivo dkk. (2013) menambahkan bahwa buah bintaro sangat berpengaruh terhadap tingkat kematian serangga hama gudang. Buah bintaro (*C. manghas*) memberikan efek kematian yang sangat tinggi terhadap kutu beras *S. oryzae*. Mortalitas kutu beras yang mencapai 93,3% pada hari terakhir pengamatan.

Berdasarkan pernyataan di atas, peneliti melakukan pengendalian hama kutu putih dengan menggunakan ekstrak buah bitaro/ pestisida nabati yang terbuat dari tanaman yang tidak merusak lingkungan (ramah lingkungan) dan juga tidak meninggalkan residu pada tanaman maupun buah. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti telah melakukan penelitian dengan judul “ Efektivitas Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) terhadap Mortalitas Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) Secara *In Vitro*”.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak buah bintaro yang efektif terhadap mortalitas hama kutu putih pada tanaman pepaya yang dilakukan secara *in vitro*.

Manfaat

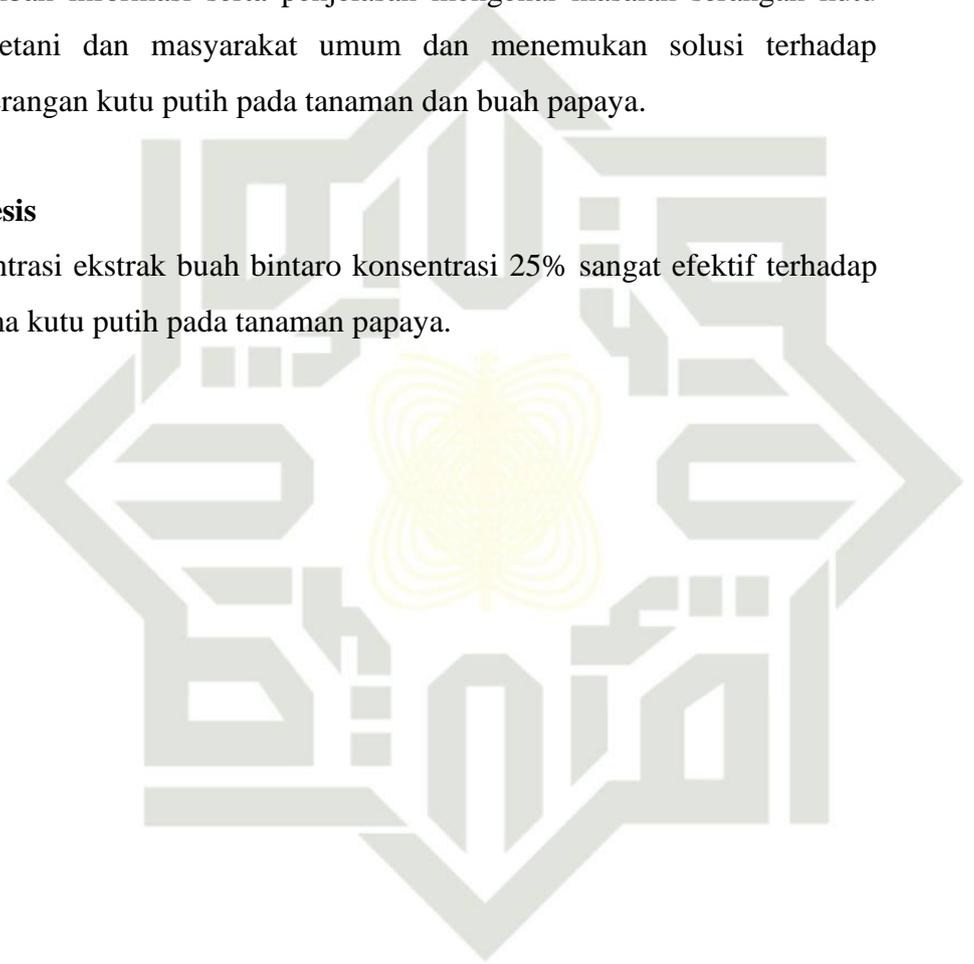
Menambah informasi serta penjelasan mengenai masalah serangan kutu putih pada petani dan masyarakat umum dan menemukan solusi terhadap penanganan serangan kutu putih pada tanaman dan buah pepaya.

Hipotesis

Konsentrasi ekstrak buah bintaro konsentrasi 25% sangat efektif terhadap mortalitas hama kutu putih pada tanaman pepaya.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Pepaya (*Carica papaya L.*)

Pepaya merupakan tanaman asli Amerika tropis yang berasal dari persilangan alami *Carica peltata* Hook. dan Arn. dan sekarang tanaman ini tersebar luas di seluruh daerah tropik dan subtropik di seluruh dunia. Indonesia merupakan salah satu daerah tropika, dan hampir di seluruh daerahnya terdapat tanaman pepaya. Buah pepaya banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang manis dan mengandung banyak nutrisi serta vitamin. Pepaya tergolong tanaman tidak bermusim, sehingga buahnya tersedia setiap saat (Febjislami dkk, 2018).

Menurut Hamzah (2014), tanaman pepaya diklasifikasikan sebagai berikut: Kerajaan: Plantae (tumbuh-tumbuhan), Sub-kerajaan: Tracheobionta (tumbuhan berpembuluh), Divisi: Magnoliophyta (tumbuhan berbiji), Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil), Sub-kelas: Dilleniidea, Bangsa: Violales, Famili : Caricaceae, Marga: *Carica*, Jenis: *Carica papaya L.*

2.2. Kutu Putih *Paracoccus marginatus*

Kutu putih pada tanaman pepaya *Paracoccus marginatus* Williams dan Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) adalah salah satu hama utama yang menyerang tanaman pepaya. *Paracoccus marginatus* atau yang sering disebut dengan kutu putih pepaya ini merupakan serangga yang berasal dari wilayah Neotropika di Belize, Costa Rica, Guatemala dan Mexico kemudian menyebar ke wilayah Karibia serta ditemukan juga di Florida yang menyerang berbagai jenis tanaman. Di daerah asalnya, hama ini tidak pernah dilaporkan menjadi hama penting karena keberadaan dan peranannya dilingkungan tidak menimbulkan dampak buruk, Status kutu putih dinyatakan sebagai hama setelah kutu putih menginvasi tanaman pepaya di wilayah Karibia pada tahun 1994. Di Asia, hama ini pertama kali dilaporkan di Bogor (Indonesia) pada tahun 2008 oleh Rauf (pegawai Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian-IPB, Bogor) sebagai hama baru yang banyak menimbulkan kematian pada tanaman pepaya (Maharani dkk, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Yunilawati dkk, (2019) menyatakan bahwa pada awalnya hama kutu putih ini hanya menyerang tanaman pepaya, sekarang telah menyerang beberapa spesies tanaman hias antara lain: kamboja (*Plumeria*), aglonema (*Aglonema commutatum*), palm putri (*Veitchia merillii*), kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), puring (*Codiaeum variegatum*), zodia (*Evodia suaveolens*), serta tanaman sayuran dan hortikultura seperti terung (*Solanum melongena*), tomat (*Solanum lycopersicum*), kubis (*Brassica oleracea*), jagung (*Zea mays*), singkong (*Manihot utilissima*), kedelai (*Glycine max*), alpukat (*Persea americana*) dan jarak (*Ricinus communis*).

Kutu ini mempunyai tipe mulut berupa silet dan disebut kutu putih karena seluruh tubuhnya dilapisi oleh lilin yang berwarna putih yang dikeluarkan oleh perus pada kutikula melalui proses sekresi. Lilin-lilin ini merupakan salah satu ciri morfologi untuk mengidentifikasi spesies imago betina. Imago betina tidak aktif bergerak dan berkembang setelah melalui proses ganti kulit (*moulting*) (Saumiati, 2006). Serangan kutu putih yang parah dapat menyebabkan buah menjadi kering, menghitam, dan kemudian gagal berkembang, sedangkan pada tanamannya sendiri dapat menyebabkan kematian, karena kutu putih menghisap cairan dan nutrisi dari tanaman dan menjadi penyebab matinya tanaman tersebut.

2.3. Klasifikasi dan Morfologi *Paracoccus marginatus*

Klasifikasi *P. marginatus* menurut Williams dan Granara de Willink (1992) dalam Sari (2018) adalah: Kerajaan: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo: Hemiptera, Famili: Pseudococcidae, Genus: *Paracoccus*, Spesies: *Paracoccus marginatus*.

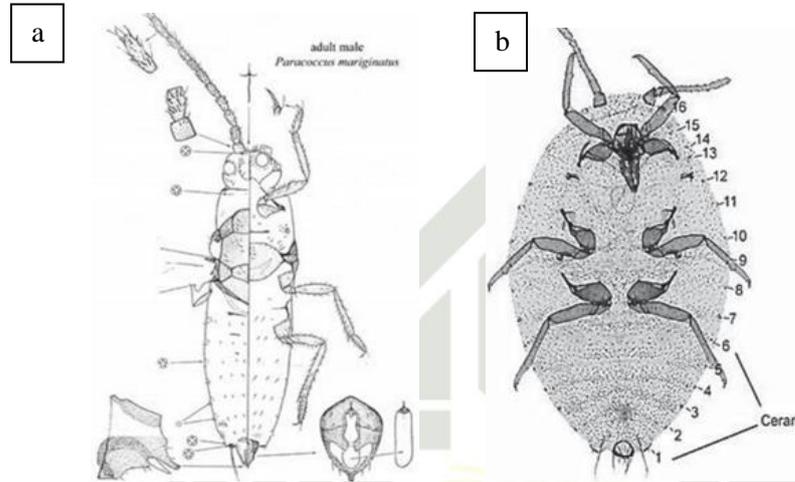
Paracoccus marginatus termasuk jenis kutu-kutuan yang seluruh tubuhnya diselubungi oleh lapisan lilin berwarna putih. Tubuh berbentuk oval dengan sembilan seperti rambut-rambut berwarna putih dengan ukuran yang pendek. Hama ini terdiri dari jantan dan betina, dan memiliki beberapa fase perkembangan yaitu: fase telur, pradewasa (*nimfa*), dan *imago* (Oktarina, 2012).

Kutu putih memiliki bentuk tubuh memanjang, oval, atau bulat dan sering kali tubuh menjadi berbeda bentuk setelah dibuat preparat. Ukuran panjang kutu putih ini sekitar 0,5-8,0 mm, memiliki tungkai yang berkembang normal yaitu memiliki *dentikel* pada kuku *tarsus*, dan memiliki *porus translulen* di permukaan

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

koksa, femur atau tibia pada tungkai belakang dan jarang pada trokanter, Bentuk seta pada famili ini bisa berbentuk kerucut, lanseolat, atau truncate (ujungnya terpotong). Biasanya bentuk dan jumlah seta ini digunakan untuk mengidentifikasi spesies (Sumiati, 2006).



Gambar 2.1. Morfologi *Imago P.marginatus* : (a) Imago Jantan (Amarasekare *et al.*, 2008) ; (b) Imago betina (Sumber: Wu *et al.*, 2014).

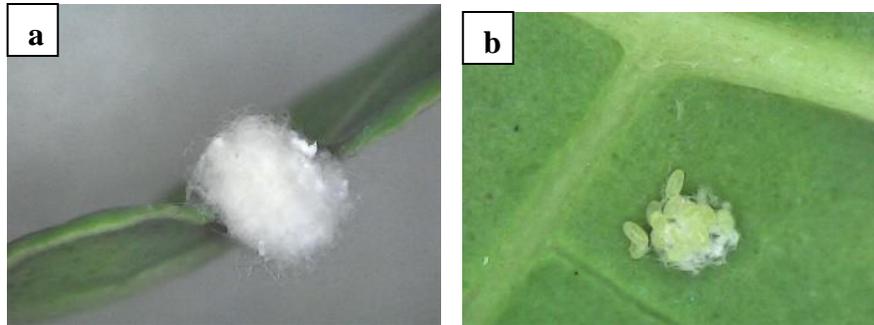
Antena kutu putih terdiri dari 8 ruas antena, 17 pasang *cerarii* dapat adanya pori-pori tembus cahaya hanya pada *coxa* belakang pada Gambar 2.1. (Wu *et al.*, 2014). Antena kutu putih kadang-kadang tereduksi menjadi 2, 4, atau 5 segmen. Umumnya segmen terakhir lebih lebar dan lebih panjang daripada segmen II dari belakang, dan memiliki dua pasang ostiol, sepasang pada anterior dan sepasang pada posterior tubuh serta memiliki cincin anal yang terletak pada ujung abdomen bagian dorsal. Cincin ini berfungsi untuk mengeluarkan embun madu yang merupakan limbah dari pencernaan kutu ini (Nasution, 2012).

2.4. Siklus Hidup *Paracoccus marginatus*

2.4.1. Stadium Telur

Telur *P. marginatus* berbentuk bulat berwarna kuning kehijauan (Gambar 2.2.b) dan ditutupi oleh massa seperti kapas (Gambar 2.2.a) dan akan menetas dalam waktu 7-10 hari setelah diletakkan. Telur diletakkan secara berkelompok dalam sebuah kantung (*ovisac*), kantung telur terbuat dari benang-benang lilin

yang sangat lengket mudah melekat pada permukaan daun, dan dapat diterbangkan angin (Husni, 2012).



Gambar 2.2. Stadium Telur : (a). *Ovisac* (kantung telur) ;(b). Telur
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.4.2. Nimfa Instar Pertama

Stadium nimfa instar pertama (Gambar 2.3) disebut dengan crawler, aktif bergerak mencari tempat makan disekitar tulang daun yang merupakan salah satu letak jaringan floem tanaman yang mengangkut sari-sari makanan hasil fotosintesis, Pada stadium nimfa instar-1 jenis kelamin antara jantan dan betina belum dapat dibedakan. Perbedaan antara jantan dan betina dapat dilihat ketika serangga memasuki nimfa instar-2 (Amarasekare *et al.*, 2008).



Gambar 2.3. Stadium Nimfa Instar Satu
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

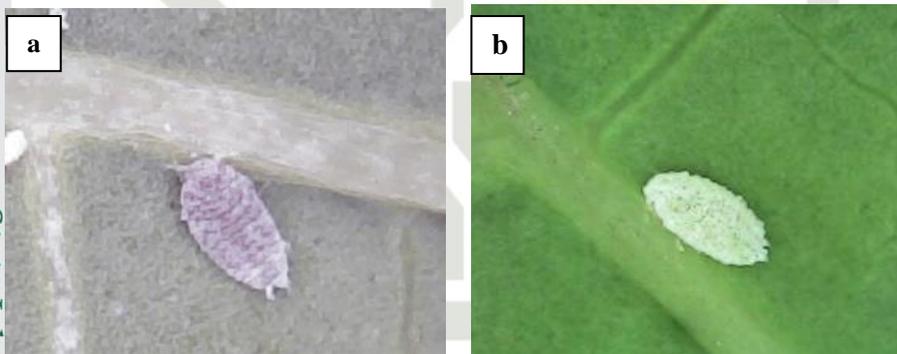
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Stadium nimfa instar satu berkisaran antara 4 sampai 6,6 hari, perbedaan lamanya perkembangan *P.marginatus* tergantung terhadap jenis tanaman inang dan perbedaan geografis. *P.marginatus* memiliki kemampuan untuk berkembang, bertahan hidup, dan bereproduksi pada suhu 18, 20, 25, dan 30 °C, Namun, pada suhu tinggi (25 °C dan 30 °C) nimfa *P. marginatus* berkembang pesat dan menjadi dewasa 2-3 kali lebih cepat dari pada suhu rendah yaitu 18°C dan 20°C (Amarasekare *et al.*,2008).

2.4.3. Nimfa Instar Kedua

Pada fase stadia nimfa instar kedua *P. marginatus* sudah dapat dibedakan jenis kelaminnya dengan melihat warna tubuhnya. Kutu putih jantan (Gambar 2.4.a) memiliki tubuh yang berwarna merah muda dan kutu putih betina (Gambar 2.4.b) memiliki tubuh yang berwarna kuning, pada fase ini kutu putih mulai di tumbuh lilin putih di permukaan tubuhnya (Husni, 2012). Stadium nimfa instar dua berlangsung selama 4 hari pada betina dan 5 hari untuk jantan.



Gambar 2.4. Nimfa Instar Dua : (a). Jantan ;(b). Betina
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.4.4. Nimfa Instar Ketiga

Secara umum pada stadium nimfa instar ketiga ini ukuran tubuh betina lebih besar dan lebar dibandingkan dengan jantan, dan tubuh individu betina tetap berwarna kuning. Pada individu betina tahapan perkembangan ini merupakan stadium akhir sebelum menjadi imago. Stadium nimfa instar ketiga jantan memiliki ukuran tubuh yang sangat ramping dibandingkan dengan individu betina.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada individu jantan, serangga ini akan mengalami satu tahapan perkembangan lagi sebelum menjadi imago yaitu stadium nimfa instar keempat (Husni, 2012) pada stadium instar ketiga berlangsung selama 4 hari pada betina dan 3 hari untuk jantan kutu putih. Bentuk Instar tiga pada kutu putih dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Nimfa Instar Tiga
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.4.5. Nimfa Instar Keempat

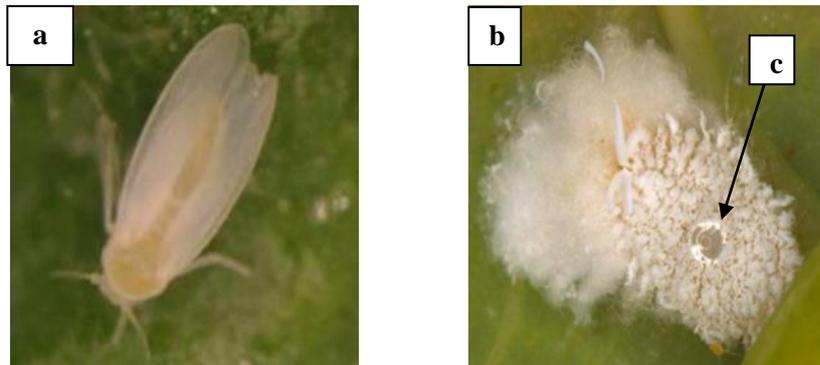
Stadium nimfa ini hanya terjadi pada individu jantan. Stadium nimfa instar keempat jantan ini berupa pupa dengan tipe pupa eksarata yang ditutupi benang-benang lilin (Husni, 2012). nimfa instar ke empat pada kutu putih jantan berlangsung selama 6 hari.

2.4.6. Stadium Imago *Paracoccus marginatus*

Husni (2012) menyatakan bahwa kutu putih dewasa jantan bisa berukuran 3 mm (Gambar 2.6.a) dengan warna tubuh merah muda kecoklatan dan memiliki sepasang sayap yang aktif terbang disekitar pertanaman mencari imago betina. Imago betina (Gambar 2.6.b) berwarna kuning yang dilapisi lapisan lilin putih yang tebal menutupi tubuhnya dan mengeluarkan embun madu (Gambar 2.6.c).

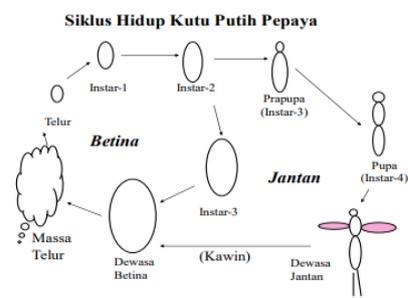
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.6. *Imago P. marginatus* : (a) Imago Jantan ; (b) Imago betina; (c) Embun Madu (Sumber : Husni, 2012)

Oktarina (2012) menyatakan bahwa Induk betinanya mampu bertelur hingga 500 butir, yang diletakkan dalam satu kantung telur terbuat dari lilin. Dengan siklus hidup sepanjang sebulan. *P. marginatus* bisa berbiak 11-12 generasi dalam setahun. Masa hidup imago kutu putih pada jantan hanya berlangsung selama 4 hari sehingga total siklus hidup pejantan berlangsung selama ± 28 hari. Sedangkan imago kutu putih betina berlangsung selama 13 hari dengan total siklus hidup ± 32 hari. Siklus hidup kutu putih dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar.2.7. Siklus Hidup Kutu Putih (Sumber:Pramayudi dan Oktarina, 2012)

2. Kerugian yang Disebabkan oleh Kutu Putih

Kutu putih pepaya (*P. marginatus*) adalah hama serangga polifagus yang memiliki inang lebih dari 200 tanaman, termasuk menyerang tanaman penting secara ekonomi seperti *Citrus spp. L.* (jeruk), *Manihot esculenta* (ubi kayu) dan *Persea amer-icana P. Mill.* (alpukat) dan juga *Caricapapaya L.* (pepaya). *P. marginatus* sangat merugikan tanaman inang, dan dapat mengakibatkan hilangnya tanaman hingga 91%, Misalnya, kehilangan hasil pada ubi kayu, pepaya dan

mulberry berkisar antara 10% sampai 60% .Kerugian panen karena *P. marginatus* dapat memiliki dampak ekonomi yang parah (Finch *et al.*, 2020). Di Indonesia sendiri, infestasi kutu putih pada tanaman pepaya yang terjadi pada tahun 2009 menyebabkan penurunan produksi pepaya di Kabupaten Bogor sebesar 58% dan kerugian ekonomi mencapai 84% (Nukmal *et al.*, 2019).

Kutu putih pepaya memakan getah tanaman dengan memasukkan silet ke dalam epidermis daun, serta ke dalam buah dan batang. Dengan melakukan itu, ia menyuntikkan zat beracun ke dalam daun. Hasilnya adalah klorosis, pengerdilan tanaman, deformasi daun, daun dan buah awal gugur, penumpukan embun madu yang berat, dan kematian. Infestasi berat mampu membuat buah tidak dapat dimakan karena penumpukan lilin putih tebal. *P. marginatus* mengeluarkan embun madu, yang menarik semut untuk membentuk asosiasi timbal balik (Walker *et al.*, 2003). Semut menyebarkan kandungan gula ini sehingga memungkinkan pertumbuhan beberapa mikroba jamur dengan tampilan jamur jelaga jelaga yang disebabkan oleh cendawan *Capnodium*, yang mengganggu efisiensi fotosintesis tanaman (Saumiati, 2006). Serangan hama yang parah pada pepaya terjadi di sepanjang urat dan pelepah daun tua (Gambar 2.8.) dan semua area daun dan buah yang lunak. Daun tua yang terkena dampak parah menguning dan mengering. Kerusakan daun terjadi karena daun melengkung, berkerut, terpelintir dan distorsi daun secara umum, mengurangi ukuran daun dan luas permukaan.



Gambar 2.8. Investasi Kutu Putih pada Duan Pepaya
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Kerusakan batang dan pucuk dimanifestasikan melalui tunas dan distorsi batang muda dan malformasi, menghambat pertumbuhan di terminal pucuk yang menyebabkan ruas pendek dan pembusukan di ujung pucuk . Bunga yang

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

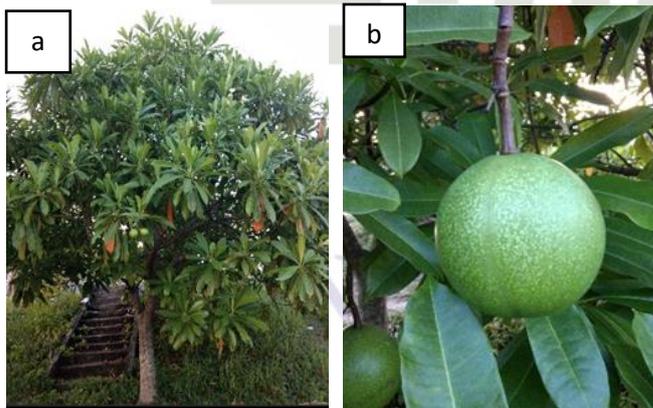
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terserang menyimpang dan gagal untuk membuka, dan ketika terbuka, kelopaknya menjadi bengkak atau cacat atau menunjukkan berbagai jenis noda. Bunga prematur jatuh sehingga menghasilkan buah yang buruk. Buah yang rusak mengerut dan jatuh . Kutu putih pepaya yang menyerang berbagai jenis tanaman dan spesies gulma membuatnya mampu bertahan hidup serta menyebabkan kerugian besar baik untuk tanaman pangan maupun tanaman komersial (Nasari *et al.*, 2020)

2.6. Buah Bintaro (*Cerbera manghas*)

Pohon bintaro (*Carbera manghas* L.) pada gambar 2.9.a termasuk tumbuhan non pangan atau tidak untuk dimakan karena biji dan semua bagian pohonnya mengandung racun bagi manusia (Hendra, 2014). Tanaman ini berasal dari daerah tropis di Asia, Australia, Madagaskar, dan kepulauan sebelah barat Samudera Pasifik. Tanaman bintaro merupakan salah satu tanaman mangrove yang dapat tumbuh di tanah yang kurang nutrisi dan tersebar hampir diseluruh wilayah Indonesia sehingga mudah untuk dibudidayakan. Buah bintaro (Gambar 2.9.b) merupakan buah drupa (berbiji) dengan serat lignoselulosa yang menyerupai buah kelapa (Iman, 2011) dan tanaman ini merupakan jenis tanaman penayang yang biasa ditanam di pekarangan rumah, taman-taman, dan banyak ditemukan di pinggiran jalan tol (Utami, 2010).



Gambar 2. 9. Morfologi Tanaman Bintaro ; (a) Pohon Bintaro ;(b) Buah Bintaro (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.6.1. Klasifikasi Tanaman Bintaro

Tanaman bintaro memiliki nama latin *Cerbera manghas* L. termasuk tumbuhan non pangan atau tidak untuk dimakan. Dinamakan cerbera karena buahnya dan semua bagian pohonnya mengandung racun yang dapat menghambat saluran ion yang disebut *cerberin* (Rizal dkk., 2015). Menurut Nuraeni (2015), tanaman bintaro diklasifikasikan sebagai berikut: 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*.

2.6.2. Kandungan Kimia Buah Bintaro

Seluruh bagian tanaman buah bintaro mengandung racun. Tingkat kematangan buah bintaro memiliki hubungan erat dengan jumlah racun yang terkandung, buah bintaro pada tingkat kematangan *mature* yaitu dengan penampakan warna kulit buah telah lebih dari 50% bewarna merah memiliki kandungan racun yang telah berkurang dibandingkan saat buah masih mentah (Rizal dkk., 2015).

Tanaman Bintaro khususnya pada buah dan bunga mengandung senyawa *cerberin*, senyawa metabolit sekunder, seperti saponin, polifenol, alkaloid, dan terpenoid (Zailani, 2015). Menurut Deng *et al.*, (2014), kandungan kimia utama yang terdapat pada bintaro adalah flavonoid, lignan dan terpenoid. Tanaman ini sepenuhnya beracun karena mengandung senyawa golongan alkaloid yang bersifat *repellent* dan *antifeedant*, *cerberin* yang diketahui sangat beracun bagi serangga dan dapat menghambat aktivitas makan hama (Sholahuddin *et al.*, 2018).

Berikut kandungan senyawa metabolit sekunder pada buah bintaro (*Cerbera manghas* L.) :

a. Saponin

Saponin merupakan bentuk glikosida dari sapogenin sehingga akan bersifat polar. Saponin adalah senyawa yang bersifat aktif permukaan dan dapat menimbulkan busa jika dikocok dalam air (Astria dkk., 2013). Timbulnya busa

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

pada uji saponin menunjukkan adanya saponin yang mempunyai kemampuan menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Menurut Irfan (2016) Saponin berasa pahit, dalam larutan air membentuk busa, dapat menghemolisis eritrosit, merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi.

Harbore (1987) dalam Guswenrivo (2013) melaporkan saponin memiliki efek yang beracun terhadap serangga. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh ekstrak buah *C. manghas*, waktu pemaparan selama 3 jam memberikan tingkat kematian yang signifikan jika dibandingkan dengan 30 menit dan 1 jam uji coba pada kutu beras (*Sitophilus oryzae*).

b) Polifenol

Buah bintaro mengandung senyawa metabolit yaitu pilifenol. kandungan fenol yang ada dalam daging buah bintaro dapat melindungi tanaman dan bersifat sangat toksik terhadap serangga dan sejenisnya (Rizal dkk., 2015).

c) Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa dasar yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya sistem siklik. Alkaloid ditemukan pada tanaman dibagian akar, biji, kayu dan daun tanaman. Alkaloid berfungsi melindungi tanaman dari serangan hama, memperkuat tanaman dan mengatur hormon pada tanaman (Harahap, 2021). Menurut Kurniawan (2021) Senyawa alkaloid ini memiliki karakter toksin, repellent, dan antifeedant pada serangga.

d) Flavonoid

Senyawa flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan tingkat tinggi termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga, buah, dan biji (Syafitri, 2014). Flavonoid umumnya memiliki ikatan dengan gugus gula yang menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air atau pelarut polar (Artini, 2013).

e) Tanin

Tanin merupakan senyawa turunan fenolik. Tanin yang diproduksi oleh tanaman berfungsi sebagai substansi pelindung di dalam jaringan maupun di luar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

jaringan (Indrawijaya dkk., 2019). Menurut Purwati dkk (2017), tanin merupakan bahan aktif yang dapat berperan sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan dengan cara mengikat protein, karbohidrat dan mineral dalam sistem pencernaan serangga, sehingga proses penyerapan makanan dalam sistem pencernaan terganggu serta rasa yang pahit pada tanin dapat menyebabkan serangga tidak mau makan, sehingga serangga akan kelaparan, pergerakannya semakin melemah dan akhirnya mati.

f) Cerberin

Tanaman Bintaro khususnya pada buah dan bunga mengandung senyawa cerberi. Cerberin merupakan golongan alkaloid atau glikosida (Zailani dkk., 2015). Artimi (2016) buah bintaro memiliki cerberin yang sangat mematikan karena zat ini yang diduga berperan terhadap mortalitas serangga. Cerberine yang dikenal sangat toksik terhadap serangga dan bisa menghambat aktifitas makan hama yang menyebabkan anoreksia pada serangga (Sa'diyah dkk., 2013).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Fakultas Pertanian dan Peternakan serta di Laboratorium Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang beralamat di Jl.HR. Soebrantas KM 15 Panam, Pekanbaru. Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Maret 2022.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman pepaya varietas California, daun tanaman pepaya, sampel kutu putih *Paracoccus marginatus*, buah bintaro 7 buah, tanah dan pukan (1:1), *aquades*, dan *etanol* 96%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak mika kecil kira-kira ukuran 10 x 15 cm, *polybag* ukuran 10 cm x 15 cm (1kg), gunting, label, tissue, kain kasa, lem, timbangan analitik, pisau cutter, sprayer 250 ml, blender, oven, corong, *magnetic stirrer*, gelas ukur, *Erlenmeyer*, *rotary evaporator*, batang pengaduk, kuas lukis kecil, ayakan stainless 250 μ (60 *mesh*), mikroskop, serta alat tulis dan kamera untuk dokumentasi.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu konsentrasi ekstrak buah bintaro yang terdiri dari 6 perlakuan dirujuk dari penelitian Widakdo dkk. (2017) yaitu:

K0 = Kontrol (Tanpa larutan ekstrak buah bintaro (100 ml air))

K1 = 5% (Larutan ekstrak buah bintaro 5 ml/95 ml air)

K2 = 10% (Larutan ekstrak buah bintaro 10 ml/90 ml air)

K3 = 15% (Larutan ekstrak buah bintaro 15 ml/85 ml air)

K4 = 20% (Larutan ekstrak buah bintaro 20 ml/80 ml air)

K5 = 25% (Larutan ekstrak buah bintaro 25 ml/75 ml air)

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 30 unit percobaan dan masing-masing percobaan terdapat 10 kutu putih.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4. Pelaksanaan Penelitian.

3.4.1. Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Pepaya

Benih pepaya direndam terlebih dahulu dengan air hangat dengan suhu 40-50 °C selama 24 jam. Benih yang telah direndam kemudian disaring dan di balut dengan kain yang telah dibasahi dan diperas sebelumnya, benih kemudian dimasukkan ke dalam plastic hitam dan didiamkan selama 2 hari. Media tanam yang digunakan untuk penanaman pepaya adalah tanah dan pukan dengan perbandingan 1:1 pada *polybag* ukuran 10 x 15 cm atau dengan berat per ukuran 1 Kg, dan masing- masing *polybag* ditanami 2 benih pepaya (Lampiran 12).

Pemeliharaan pepaya meliputi kegiatan penyiraman yang dilakukan pagi dan sore hari, pencabutan gulma yang berada disekitas tanaman pepaya secara mekanis. Tanaman pepaya yang di gunakan dalam penelitian ini adalah tanaman yang telah berdaun lebih dari 6 helai, dengan panjang daun 10-12 cm dan lebar daun 8-11 cm, dengan kriteria daun yang masih segar dan muda (Lampiran 12.g). Karena kutu putih cenderung menyukai daun yang masih muda, hal ini disebabkan karena daun yang masih muda lebih lunak dan lebih banyak mengandung air dan nutrisi.

3.4.2. Pengambilan Sampel dan Perbanyak Kutu Putih

Kutu putih yang dikembangkan diperoleh dari buah atau daun yang terserang dari kebun pepaya yang beralamat di Kelurahan Palas, Kecamatan Rambai, Kota Pekanbaru. Perbanyak kutu putih pepaya dilakukan dengan cara mengembangbiakkan kutu putih pada bibit tanaman pepaya yang telah ditanam sebelumnya. Kantung telur (*Ovisac*) dari *P. marginatus* diambil dengan menggunakan kuas halus dan diletakkan di atas daun dan tulang daun pada masing-masing bibit dan dibiarkan berkembang biak hingga kutu putih yang keluar pada generasi berikutnya mencapai jumlah yang mencukupi untuk pengujian (Lampiran 13).

3.4.3. Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi merupakan salah satu metode pemisahan zat terlarut dengan pelarutnya berdasarkan titik didih pelarut. Pembuatan ekstrak dari buah bintaro

dilakukan dengan cara maserasi. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang digunakan dihaluskan berupa serbuk kasar, dilarutkan dengan bahan pengestraksi (Damanik dkk., 2014).

Buah bintaro yang dijadikan bahan pestisida diperoleh dari Universitas Riau (Lampiran 13.) sebanyak 1 Kg dan telah dibersihkan dari getah-getah yang menempel pada buah bintaro dengan air. Buah bintaro diiris tipis dengan ukuran 2 cm dan disusun di atas nampan kemudian dioven selama 3 hari berturut-turut dengan suhu 60 °C. Daging buah bintaro yang telah kering, kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk dengan blender dengan kecepatan maksimal yaitu 6500 RPM (*Revolutions Per Minute*/Rotasi Per Menit). Serbuk yang diperoleh kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh (250 μ) hingga mendapatkan serbuk yang lebih halus lagi.

Serbuk tersebut kemudian dimasukkan dalam Toples kaca ukuran 1 L dan dilarutkan. Pelarut yang digunakan adalah etanol dengan perbandingan 1:4 50-100 g serbuk buah bintaro dilarutkan dalam 200-400 ml ethanol. Etanol sering digunakan sebagai pelarut dalam laboratorium karena mempunyai kelarutan yang relatif tinggi dan bersifat inert (tidak aktif) sehingga tidak bereaksi dengan komponen lainnya (Susanti, 2012).

Toples kaca yang berisi larutan tersebut ditutup dan dihomogenkan dengan magnetic stirrer selama 2 kali 30 menit dan didiamkan selama 24 jam. Larutan ekstrak yang telah didiamkan selama 24 jam kemudian disaring menggunakan saringan *Whatman 93* (10 μ) dan memperoleh ekstrak buah bintaro sebanyak 250 ml, cairan ekstrak yang telah di saring diuapkan dengan metode *rotary evaporator* dengan suhu 40 °C dan kecepatan skala 3 selama 30 menit dengan volume ekstrak pekat yang diperoleh sebanyak 125 ml yaitu setengah dari volume awal. Pekatan ekstrak yang diperoleh kemudian diencerkan dengan aquades sesuai konsentrasi yang akan di ujikan (Lampiran 4).

3.4.4. Skrining Fitokimia

Uji fitokimia adalah metode pengujian awal untuk menentukan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman. Uji Skrining Fitokimia terhadap ekstrak buah bintaro yang telah dilakukan di laboratorium Pendidikan kimia

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(Lampiran 13) dengan hasil uji skrining pada (Lampiran 14). Metode uji skrining fitokimia dilaksanakan berdasarkan rujukan jurnal Frastika dkk (2017):

1. Uji Saponin

Ekstrak sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan air dan dipanaskan di water bath. busa yang stabil menunjukkan kandungan saponin.

2. Uji Tanin

Ekstrak sebanyak 0,5 g diaduk dengan 10 ml aquades, disaring dan ditambahkan reagen $FeCl_3$. warna hijau/biru kehitaman menunjukkan kandungan tanin.

3. Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 0,5 g dicampur dengan aquades dan dilarutkan dengan serbuk Mg sebanyak 0,1 mg, lalu ditambahkan HCl sampai berubah warna. Apabila terbentuk warna orange, merah dan merah bata atau kuning berarti menandakan kandungan flavonoid.

4. Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam gelas piala, ditambah dengan HCl 2M dan dipanaskan di atas penangas air sambil diaduk, kemudian didinginkan hingga suhu kamar. NaCl serbuk ditambahkan, diaduk dan disaring, kemudian filtrat ditambah HCL 2M setelah itu ditambahkan pereaksi Wagner sebanyak . Hasil positif jika terbentuk warna coklat.

5. Uji Fenolik

Ekstrak sebanyak 0,5 gram ditambahkan larutan $FeCl_3$ 1%, positif adanya fenolik jika terjadi perubahan warna hijau, merah ungu, biru/ hitam.

3.4.5. Pengujian Perlakuan Ekstrak Buah Bintaro

Daun pepaya dari bibit yang telah di tanam sebelumnya dipetik 2 lembar bagian atas yang sudah terbuka sempurna, kemudian dibersihkan dengan air lalu dikering anginkan. Selanjutnya bagian tangkai daun dibalut tisu lembab untuk menjaga daun agar tetap segar dan mencegah daun cepat layu dengan panjang tangkai ± 3 cm seperti pada (Gambar 3.1.a) dan diletakkan pada mika plastik

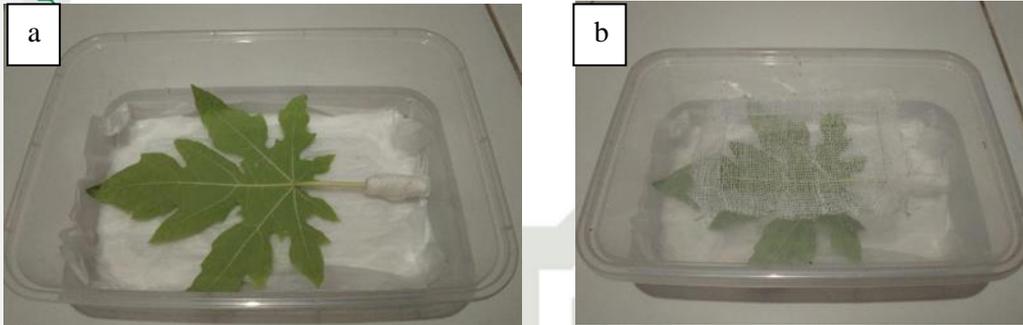
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

ukuran 10 cm x 15 cm dengan tutup mika yang telah dilubangi terlebih dahulu dengan ukuran ± 4 cm x 7 cm dan ditempel kain kasa dengan ukuran ± 8 cm x 10 cm. Pembuatan lubang ini berfungsi sebagai sirkulasi udara di dalam media percobaan, seperti pada (Gambar 3.1.b).



Gambar 3.1. Media Percobaan Pelapisan : (a) Tissue pada Tangkai dan Permukaan Daun; (b) Tutup mika yang telah dilubangi dan ditempel kain kasa (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Pada pengujian ekstrak buah bintaro dilakukan dengan cara meletakkan kutu menggunakan kuas lukis di atas tulang daun dengan jumlah masing-masing mika plastik berisi 10 kutu, kemudian kutu disemprot menggunakan *sprayer* sesuai dengan konsentrasi yang akan diuji sebanyak 5 kali semprotan tiap ulangan. Tutup mika plastik yang telah diberi lubang yang telah di tempel kain kasa, fungsi penutupan ini untuk menghindari penguapan ekstrak bintaro dengan cepat, sebagai sirkulasi udara serta menghalangi kutu keluar atau kabur. Kemudian dilakukan pengamatan mortalitas harian kutu putih.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Waktu Awal Kematian

Pengamatan waktu awal kematian kutu putih *P. marginatus* dilakukan dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan ekstrak buah bintaro untuk mematikan paling awal salah satu kutu putih pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap satu jam dan dimulai satu jam setelah aplikasi (Hamzah dkk., 2016). Pada pengamatan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, waktu pengamatan dimulai dari 1 jam setelah aplikasi (JSA) sampai dengan pengamatan 24 jam setelah aplikasi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.2. Persentase Mortalitas Harian

Pengamatan mortalitas harian kutu putih yang telah diuji dilakukan dengan mengamati dan mencatat jumlah kutu putih yang mati pada setiap masing-masing perlakuan. Jumlah kutu yang mati dihitung pada 24, 48, 72 dan 96 Jam Setelah Perlakuan (JSP) (Asnan dkk., 2016). Menurut Hamzah dkk (2016) untuk menghitung persentase mortalitas kutu putih dapat dilakukan dengan penghitungan sebagai berikut:

$$MH = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Dimana :

- MH : Persentase mortalitas harian hama kutu putih *P. marginatus*
- a : Jumlah populasi hama kutu putih *P. marginatus* yang diujikan
- b : Jumlah populasi hama kutu putih *P. marginatus* yang hidup

3.5.3. Mortalitas Total

Pengamatan mortalitas total kutu putih dilakukan dengan menghitung kutu putih yang mati setelah empat hari aplikasi. Menurut Natawigena (1993) dalam Rosmanto dkk (2016), persentase mortalitas total dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MT = \frac{b}{a + b} \times 100\%$$

Dimana :

- MHT : Persentase mortalitas total hama kutu putih *P. marginatus*
- a : Jumlah populasi hama kutu putih *P. marginatus* yang hidup
- b : Jumlah populasi hama kutu putih *P. marginatus* yang mati

3.5.4. Nilai LT₅₀ (Lethal Time) dan Nilai LC₅₀ (Lethal Concentration)

Nilai LT₅₀ adalah waktu yang dibutuhkan senyawa atau ekstrak untuk dapat mematikan kutu putih hingga 50% dari populasi serangga yang diuji dan Nilai LC₅₀ adalah konsentrasi senyawa atau ekstrak yang dapat mematikan kutu putih hingga 50% dibandingkan terhadap kontrol (Dewijanti dkk., 2017). Dengan

persamaan regresi antara probit value (Y-Axis) dan log konsentrasi yaitu dengan persamaan regresi (Y) sebagai berikut:

$$Y = ax + b$$

$$a = \frac{(\sum y)(\sum rx^2) - (\sum y)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum y)(\sum x)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Keterangan:

x = log dari LC₅₀

LC₅₀ = anti log (x)

3.6. Analisis Data

3.6.1. Analysis of Varians

Data yang diperoleh, kemudian dianalisis dengan menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan mortalitas kutu putih pada perbedaan konsentrasi uji. Jika hasil analisis berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan menggunakan program SPSS 23.00.

3.6.2. Analisis Probit

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis probit dengan program *Minitab 16* dengan tingkat kepercayaan 95%, untuk mengetahui daya bunuh ekstrak buah bintaro terhadap 50% kutu putih yang dinyatakan dengan *Lethal Concentration* (LC₅₀). Sedangkan waktu yang dibutuhkan oleh ekstrak buah bintaro untuk mematikan 50% kutu putih yang dinyatakan dengan *Lethal Time* (LT₅₀), data yang di peroleh untuk analisis probit LT₅₀ dianalisis dengan program *Microsoft Excel 2010*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Ekstrak buah bintaro dengan konsentrasi 25% merupakan konsentrasi ekstrak yang terbukti efektif dalam mengendalikan hama kutu putih *P. marginatus* dengan persentase mortalitas total 96%, dengan awal kematian 8,6 jam, LC₅₀ pada pengamatan 24-96 jam sebesar 6,8% dan juga kecepatan membunuh 50% *P. marginatus* (LT₅₀) pada 33,568 jam dengan konsentrasi ekstrak 25%.

5.2. Saran

Pada penelitian ini disarankan penelitian lebih lanjut tentang pengaplikasian ekstrak buah bintaro pada tanaman pepaya secara *In Vivo*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- Abu, M., R. Rina., dan J. A. Indra. 2014. Pengendalian Penyebaran Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman dengan Pengontrolan Model Ksirs Menggunakan Metode Minimum Pontryagin. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 11(1) :48-61.
- Agazali, F., M. Hoesain dan S. Prastowo. 2015. Efektivitas Insektisida Nabati Daun Tanjong Dan Daun Pepaya terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Berkah Ilmu Pertanian*, 1 (1) :1-5
- Amarasekate, K. G., K. M. Mannion., L. S. Osborne dan N. D. Epsky. 2008. Life History of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on four host plant spesies under Laboratory Condition. *Environ. Entomol*, 37(3): 630- 635.
- Amarasekare, K. G., Chong, J. H., Epsky, N. D., dan Mannion, C. M. 2008. Effect of Temperature on the Life History of the Mealybug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera : Pseudococcidae). *Journal Of Economic Entomology*, 101(6) :1798–1804.
- Artimi, K. 2016. Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Biopestisida dalam Penanggulangan Hama pada Tanaman Padi Di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, Jurusan Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FKIT) Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon. Hal. 101-111
- Artini, P. D., Astuti, K. W., dan Warditiani, N. K. 2013. Uji fitokimia ekstrak etil asetat rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana* :1-7
- Aryawan, A. K., B. T. Rahardjo., dan L. P. Astuti. 2013. Potensi asap pembakaran tempurung kelapa dalam pengendalian hama *Rhyzopertha dominica* F.(Coleoptera: Bostrichidae) pada gabah dalam simpanan. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 1(1) :6-15.
- Asnan., A. W., D. Sartiami., R. Anwar., dan D. Dadang. 2016. Keefektifan ekstrak *Piper retrofractum* Vahl., *Anonna squamosa* L. dan *Tephrosia vogelii* Hook. serta campurannya terhadap imago kutu putih pepaya *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 12(2) :80-90
- Astarina, N. W. G., Astuti, K. W., dan Warditiani, N. K. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana* :1-7
- Badan Pusat Statistik. 2021. <https://www.bps.go.id/brs/view/id/1271>.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Cania, E., dan E. Setyaningrum. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Majority*, 2(4) :52-60.
- Damanik, D. D. P., N. Surbakti., dan R. Hasibuan. 2014. Ekstraksi Katekin dari Daun Gambir (*Uncaria gambir roxb*) Dengan Metode Maserasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2) :10-14.
- Deng, Y., Y. Liao., J. Li., L. Yang., H. Zhong., Q. Zhou., dan Z. Qing. 2014. Acaricidal activity against *Panonychus citri* and active ingredient of the mangrove plant *Cerbera manghas*. *Natural Product Communications*, 9(9) :1265-1268.
- Dewijanti, I. D., M. Angelina., S. Hartati., B. E. Dewi., dan L. Meilawati. 2017. Nilai Ld_{50} dan Lc_{50} Ekstrak Etanol Herba Ketumpangan Air (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12 (2) :255-260.
- Dhaniaputri, R. 2016. *Mata Kuliah Struktur dan Fisiologi Tumbuhan sebagai Pengantar Pemahaman Proses Metabolisme Senyawa Fitokimia*. Laporan Penelitian, Malang.
- Estia, D. 2020. Pengaruh Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. F)) Dan Buah Maja (*Aegle marmelos* L.) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.). *Doctoral dissertation*. UIN Raden Intan Lampung. Lampung.
- Febjislami, S., K. Suketi dan R. Yunianti . 2018. Karakterisasi Morfologi Bunga, Buah, dan Kualitas Buah Tiga Genotipe Pepaya Hibrida. *Buletin Agrohorti*, 6 (1) :112– 119 .
- Febriawan, G., S. Hadi., dan F. N. Wijayanti.,2018. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Risiko Produksi Usahatani Pepaya Di Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember. *Agribest*, 02 (2) :79-91.
- Finch, E. A., T. Beale., M. Chellappan., G. Goergen., B. Gowda., M. A. M.Khan., A. Rehman., I. Rwomushana., A. K. Sharma., K. A. G. Wyckhuys., dan D. Kriticos. 2020. *The potential global distribution of the papaya mealybug, Paracoccus marginatus, a polyphagous pest. Pest Management Science*. DOI 10.1002/ps.6151
- Frastika, D., R. Pitopang., dan I. N. Suwastika. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* (L.) RM King Dan H. Rob) sebagai Herbisida Alami Terhadap Perkecambahan Biji Kacang Hijau (*Vigna Radiata* (L.) R. Wilczek) dan Biji Karuilei (*Mimosa Invisa* Mart. ex Colla). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6 (3) :225-238

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Guswenrivo, I., D. Tarmadi., dan S. Yusuf. 2013. Aktivitas Insektisida Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap Kutu Beras *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 11 (1) :82-89.
- Hamzah, A. 2014. *9 Jurus Sukses Bertanam Pepaya California*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 138 Hal.
- Hamzah, H., D. Salbiah, A. Sutikno. 2016. Pengaruh Media Perbanyakan Cendawan Entomopatogen *Cordyceps militaris* Fries Lokal terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* L. di Laboratorium. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 5 (2) :77-83.
- Harahap, S. N., dan Situmorang, N. 2021. Skrining Fitokimia Dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 5 (2): 153-164.
- Harsojuwono, B. A., I. W. Arnata, G. A. K. D. Puspawati. 2011. *Rancangan Percobaan Teori, Aplikasi SPSS dan Excel*. Lintas kata Publishing. Malang.
- Hendra, D., T. K. Waluyo., dan A. Sukanandi. 2014. Karakterisasi Dan Pemanfaatan Asap Cair Dari Tempurung Buah Bintaro (*Carbera Manghas* Linn.) Sebagai Koagulan Getah Karet. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32 (1) :27-35.
- Husnah., N .2021. Efektivitas Beberapa Konsentrasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Mortalitas *Paracoccus Marginatus* Williams & Granara De Willink Secara In Vitro. *Skripsi*. Fapertapet Uin Sultan Syarif Kasim, Riau.
- Husni, H., N. Pramayudi., dan M. Faridah. 2012. Biology Of Papaya Mealybug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Cassava (*Manihot utilissima* Pohl). *Jurnal Natural*, 12 (2).
- Hutasoit, H., C. F. Rompas., dan J. S. S. Manoppo. 2020. Potensi Bioinsektisida Ekstrak Biji Pangi (*Pangium edule*, Reinw) Dalam Pengendalian Hama Ulat Bawang Daun (*Spodoptera exigua* Hubner). *Nukleus Biosains*, 1 (2): 61-69.
- Indrawijaya, B., L., D., Susanti., dan D., Emiliawati. 2019. Formulasi Ekstrak Daun Pepaya Jepang sebagai Biopestisida untuk Pengendalian Hama Ulat Grayak pada Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 3 (2) :63-68.
- Iman, G., dan T. Handoko. 2011. Pengolahan Buah Bintaro sebagai Sumber Bioetanol dan Karbon Aktif. Hal. 1-5. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan*. FTI UNPAR. Bandung.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Irfan, M. 2016 .Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Agroteknologi*, 06 (2) :39-45.
- Khasih, I. 2013. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* Linn) terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) sebagai Organisme Non-Target. *Jurnal Istek*, 7(2) :121-132.
- Kurniawan, A., Muhfahroyin, M., dan Sutanto, A. 2021. Efektivitas Variasi Konsentrasi Ekstrak Daging Buah Bintaro Sebagai Insektisida Lepidoptera Pada Bawang Daun Sebagai Sumber Belajar Pencemaran Lingkungan. *Biolova*, 2 (1) :54-63.
- Maharani, Y., A. Rauf., D. Sartiami., dan R. Anwar. 2016. Biologi dan Neraca Hayati Kutu Putih Pepaya *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae) Pada Tiga Jenis Tumbuhan Inang. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 16 (1) :1-9.
- Nasari, S. P., A. Treydte., P. A. Ndakidemi., dan E. R. Mbega. 2020 . Towards conservation of Apefly (*Spalgis lemolea*. Druce) for managing papaya mealybug (*Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink) in Sub Saharan Africa. *Scientific African*, 7 (e00236) :1-11
- Nasution, B. A. 2012. Keanekaragaman Spesies Kutu Putih (Hemiptera: Pseudococcidae) pada Tanaman Buah-Buahan Di Bogor. *Skripsi*, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Nasution, D. L., dan R., Rustam. 2020. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) Untuk Mengendalikan Ulat Daun Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner). *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 4 (2) :79-89.
- Nukmal, N.,G. Pratami., E. Rosa., A. Sari., dan M. Kanedi. 2019. Insecticidal Effect of Leaf Extract of Gamal (*Gliricidia sepium*) from Different Cultivars on Papaya Mealybugs (*Paracoccus marginatus*, Hemiptera: Pseudococcidae). *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 12 (1) :4-8.
- Nuraeni, S. 2015. Pengaruh Serbuk Kering Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L) Terhadap Hama Penggerek Biji Pada Kacang Hijau (*Callosobruchus chinensis* L). *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Jawa Timur
- Nurhaifah, D., dan T. W. Sukesni. 2015. Efektivitas air perasan kulit jeruk manis sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9 (3) :207-213.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Oktarina, H., dan N. Pramayudi. 2012. Biologi Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*) Pada Tanaman Pepaya. *Jurnal Floratek*, 7 (1) :32-44.
- Pitri, J. 2022. Uji Efektivitas Sebagian Pestisida Nabati Guna Mengendalikan Hama Gudang (*Sitophilus oryzae*) Pada Beberapa Varietas Beras di Laboratorium. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 2 (6) :118-128
- Pramayudi, N dan H. Oktarina. 2012. Biologi Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*) pada Tanaman Pepaya. *J. Floratek*, 7 :32 – 44.
- Prihatiningtyas, R., dan N. H. Wijaya. 2015. Analisis peningkatan kualitas pada rantai pasok buah pepaya calina. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, 6 (3) :206-224.
- Purwati, S., S., V., Lumowa., dan S., Samsurianto. 2017. Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama Dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holtikultura di Kalimantan Timur. In *Prosiding Seminar Kimia* (pp. 153-158).
- Putri, D dan S. Ashari. 2018. Keragaan Dua Varietas Pepaya (*Carica papaya* L) Berdasarkan Karakter Kuantitatif dan Kualitatif, *Jurnal Produksi Tanaman*, 06 (7) :1282-1287.
- Rizal, S., dan Dewi, H. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daging Dan Biji Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.). *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 20 (1) :51-64.
- Rosmanto, R., A. Sutikno Dan D. Salbiah. 2017. Uji Beberapa Dosis Tepung Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) untuk Mengendalikan Hama *Callosobruchus Chinensis* L. Pada Biji Kacang Hijau di Penyimpanan. *Jurnal Sagu*, 15 (2) :21-30.
- Salbiah, D. 2020. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Bintaro (*Cerbera manghas* L.) Terhadap Hama Penggerek Tongkol Jagung Manis (*Helicoverpa armigera* Hubner). *Dinamika Pertanian*, 36(1) : 21-28.
- Safitri, I. A., dan W., H., Cahyati. 2018. Daya Bunuh Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam Bentuk Antinyamuk Cair Elektrik Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Care*, 6(1) :1-13
- Sari, A. 2018. Pembuatan Insektisida Nabati Ekstrak Air Daun Gamal Dari Empat Kultivar Berbeda Untuk Mengendalikan Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*). *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Bandar Lampung.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Saumiati, M. 2006. Spesies Kutu Putih (Hemiptera: Pseudococcidae) Pada Tanaman Palem Hias *Veitchia merrillii* (Becc.) Moore Di Kota Bogor. *Skripsi*. Program Studi Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sardiyah N. A, Purwani K.I, Wijayawati L. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2) :112-115
- Sholahuddin, A. H., W. Subchan., dan J. Prihatin. 2018. Toxicity of Granules of Bintaro Leaf Extract (*Cerbera odollam* Gaertn.) on Armyworm (*Spodoptera litura* Fab.). *Bioedukasi*, :15-21.
- Siahaya, V. G., dan R. Y. Rumthe. 2014. Uji ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap larva *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Agrologia*, 3(2) :112-116.
- Suryono, C. A. 2016. Uji *Lethal Concentration* (LC) Senyawa *Cyanida* pada Karang Tingkat Laboratorium dalam Kaitannya sebagai Bahan Penangkap Ikan Hias. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(3): 160-165.
- Susanti, A. D., D. Adiana., P. G. Gumelar., dan Y. Bening. 2012. Polaritas Pelarut sebagai Pertimbangan Dalam Pemilihan Pelarut Untuk Ekstraksi Minyak Bekatul dari Varietas Ketan (*Oriza Sativa* Glatinosa). *Simposium Nasional Rapi XI UMS*, 1-7.
- Syafitri, N. E., Bintang, M., dan Falah, S. 2014. Kandungan Fitokimia, Total Fenol, Dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma affine* D. Don). *Current Biochemistry*, 1(3) : 105 - 115
- Utami, S. 2010. Aktivitas Insektisida Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn) terhadap Hama *Eurema* spp. pada Skala Laboratorium. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(4): 211-220.
- Walker, A., Hoy, M., dan Meyerdirk, D. 2003. Papaya Mealybug , *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Insecta: Hemiptera : Pseudococcidae). *Edis*, 1 (1) :1-7.
- Widakdo, D dan S. Setiadevi. 2017. Respon Hama Ulat Buah Melon terhadap Aplikasi Pestisida Nabati Buah Bintaro (*Cerbera manghas* L.) pada Berbagai Konsentrasi. *Agrotech Res J*, 1 (2) :48-51.
- Wu, F., Liu, Z., Shen, H., Yu, F., Ma, J., Hu, X., dan Zeng, L. 2014. Morphological and molecular identification of *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in Yunnan, China. *Florida Entomologist*, 97 (4) :1469-1473. <https://doi.org/10.1653/024.097.0422>

Yunilawati, H., E. Rosa., dan N. Nukmal. 2019. Perbandingan Daya Toksisitas Isolat Murni Ekstrak Air Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Ekstrak Air Daun Nimba (*Azadirachta indica*) terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*). *Prosiding Seminar Nasional Sains, Matematika, Informatika dan Aplikasinya*, 4 (2) : 2086 – 2342

Zailani, H. F. dan Prastowo, S. 2015. Uji Efektivitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas* Boiteau, Pierre L.) Terhadap Hama Tikus. *Skripsi*. Program Study Agroteknoknologi Universitas Jember. Jawa Timur.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Alur Penelitian



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Bagan Percobaan Rancangan Lengkap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

K5 (U1)	K2 (U5)	K1 (U2)	K0 (U2)	K3 (U4)
K1 (U4)	K0 (U1)	K4 (U4)	K3 (U5)	K2 (U3)
K3 (U2)	K1 (U5)	K0 (U3)	K5 (U2)	K4 (U3)
K2 (U1)	K5 (U4)	K3 (U1)	K4 (U5)	K1 (U1)
K4 (U2)	K1 (U3)	K0 (U5)	K2 (U4)	K5 (U3)
K3 (U3)	K4 (U1)	K2 (U2)	K0 (U4)	K5 (U5)

Keterangan :

K0 = Kontrol (tanpa larutan ekstrak buah bintaro) : 5 Ulangan

K1 = 5% (Larutan ekstrak buah bintaro 5 ml/95 ml air) : 5 Ulangan

K2 = 10% (Larutan ekstrak buah bintaro 10 ml/90 ml air) : 5 Ulangan

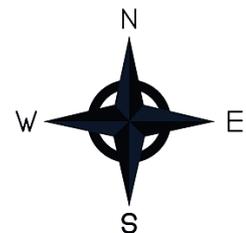
K3 = 15% (Larutan ekstrak buah bintaro 15 ml/85 ml air) : 5 Ulangan

K4 = 20% (Larutan ekstrak buah bintaro 20 ml/80 ml air) : 5 Ulangan

K5 = 25% (Larutan ekstrak buah bintaro 25 ml/75 ml air) : 5 Ulangan

U₂₃₄₅ = Ulangan

UIN SUSKA

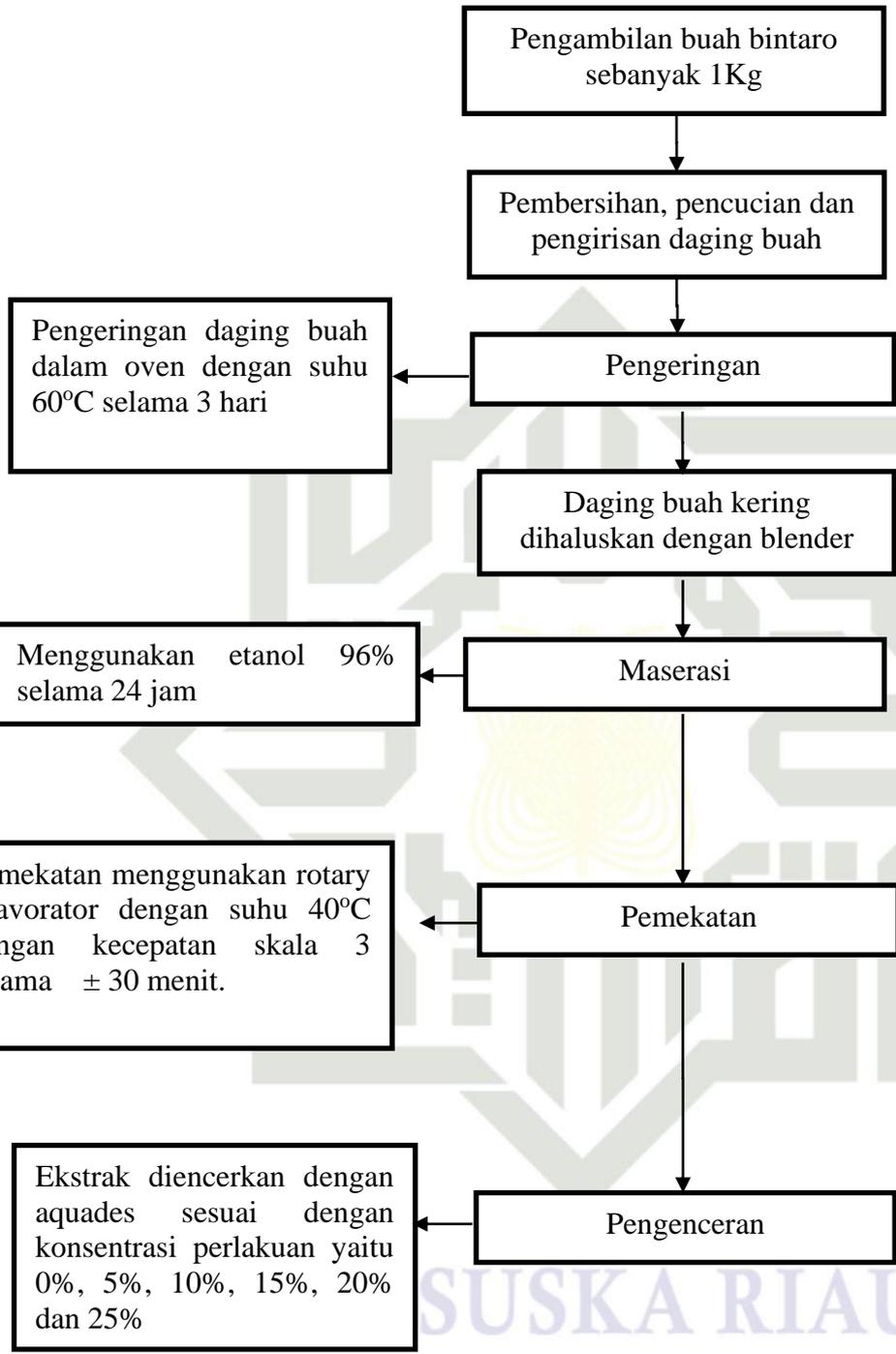


1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Bagan Pembuatan Ekstrak Buah Bintaro

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Rumus Pengenceran Ekstrak Buah Bintaro

Pengenceran dihitung dengan menggunakan rumus pengenceran berdasarkan Tari (2016) yaitu:

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

Keterangan:

- N1 : Konsentrasi awal
- V1 :Volume yang dihitung
- N2 :Konsentrasi akhir pengenceran
- V2 :Volume pengenceran akhir

5% $= 100\% \times V1 = 5\% \times 100\text{ml}$

$V1 = 500/100$

$V1 = 5 \text{ ml}$

10% $= 100\% \times V1 = 10\% \times 100 \text{ ml}$

$V1 = 1000/100$

$V1 = 10 \text{ ml}$

15% $= 100\% \times V1 = 15\% \times 100 \text{ ml}$

$V1 = 1500/100$

$V1 = 15 \text{ ml}$

20% $= 100\% \times V1 = 20\% \times 100 \text{ ml}$

$V1 = 2000/100$

$V1 = 20 \text{ ml}$

25% $= 100\% \times V1 = 25\% \times 100 \text{ ml}$

$V1 = 2500/100$

$V1 = 25 \text{ ml}$

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis Uji DMRT Awal Kematian dengan SPSS 23.00

ONEWAY Awal_kematian BY Perlakuan
 STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
 PLOT MEANS
 MISSING ANALYSIS
 POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

Oneway

ANOVA

Awal_kematian

Sidik Ragam	JK	db	KT	F.hit	Sig.
Perlakuan	28373.367	5	5674.673	60.746	.000
Galat	2242.000	24	93.417		
Total	30615.367	29			

**Post Hoc Tests
 Homogeneous Subsets**

Awal_kematian

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
K5	5	8.6000		
K3	5	10.0000		
K4	5	10.2000		
K2	5		30.2000	
K1	5		40.4000	
K0	5			96.0000
Sig.		.808	.108	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Analisis Uji DMRT Mortalitas Total dengan SPSS 23.00

ONEWAY mortalitas BY konsentrasi
 STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
 PLOT MEANS
 MISSING ANALYSIS
 POSTHOC=DUNCAN ALPHA(0.05).

Oneway

ANOVA

Mortalitas

Sidik Ragam	JK	db	KT	F.hit	Sig.
Perlakuan	28986.667	5	5797.333	99.383	.000
Galat	1400.000	24	58.333		
Total	30386.667	29			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Mortalitas

Duncan^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
K0	5	.0000			
K2	5		48.0000		
K2	5		54.0000		
K3	5			78.0000	
K4	5			80.0000	
K5	5				96.0000
Sig.		1.000	.226	.683	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Analisis Probit LT₅₀ dengan *Microsoft Excel 2010*

Transformation of percentages to probits

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33

1. K1 (5%)

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	1.819067	1.819067	366.2805	0.002719
Residual	2	0.009933	0.004966		
Total	3	1.829			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-13.5015	0.922454	-14.6365	0.004636	-17.4705	-9.53247	-17.4705	-9.53247
Log (ppm)	3.090099	0.16146	19.13846	0.002719	2.395392	3.784806	2.395392	3.784806

Coefficients

Intercept	-13.5015	a
Log(ppm)	3.090099	b

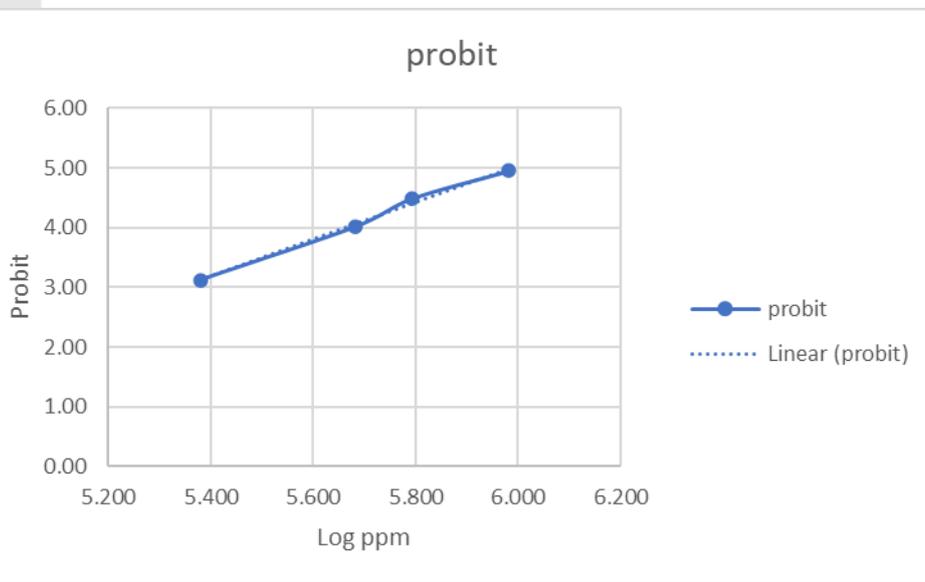
$y = ax + b$

$5 = 3.090099x + (-13.5015)$

$x = 5.987337$

$Lc_{50} = \text{antilog}(x) = 971263.5 \text{ ppm}$

97.12635 Jam



2. K2 (10%)

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	1.221259	1.221259	223.2484	0.004449
Residual	2	0.010941	0.00547		
Total	3	1.2322			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-10.0649	0.968138	-10.3961	0.009126	-14.2304	-5.89931	-14.2304	-5.89931
Log(ppm)	2.531931	0.169456	14.9415	0.004449	1.80282	3.261043	1.80282	3.261043

Coefficients

-10.0649 a

2.531931 b

$y = ax + b$

$5 = 2.531931x + (-10.0649)$

5.949952

891151.7 ppm

89.11517 Jam

UIN SUSKA RIAU

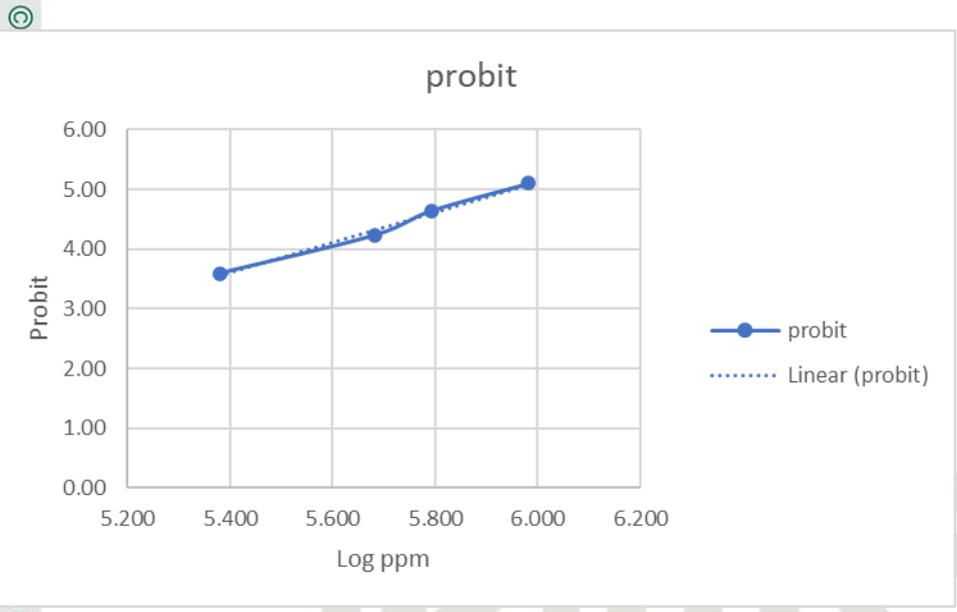
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



3. K3 (15%)

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.060119	2.060119	110.8158	0.008904
Residual	2	0.037181	0.01859		
Total	3	2.0973			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-13.929	1.784731	-7.80453	0.016024	-21.6081	-6.24991	-21.6081	-6.24991
Log (ppm)	3.288472	0.312387	10.52691	0.008904	1.944378	4.632566	1.944378	4.632566

Coefficients

Intercept -13.929 a

Log(ppm) 3.288472 b

Persamaan $y = ax + b$

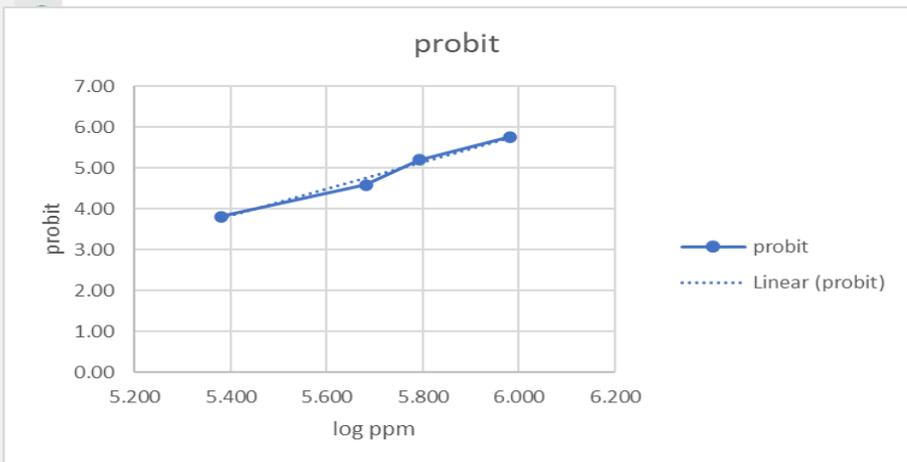
$$5 = 3.288472x + (-13.929)$$

x = 5.756163

Lc50 = anti-log(x) 570378.6 ppm

57.03786 %

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



4. K4 (20%)

	df	SS	MS	F	Significance	
					F	
Regression	1	1.514452	1.514452	101.5627	0.009703	
Residual	2	0.029823	0.014912			
Total	3	1.544275				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-11.0692	1.59841	-6.92516	0.020221	-17.9466	-4.19184	17.9466	-4.19184
log(ppm)	2.819524	0.279775	10.07783	0.009703	1.61575	4.023298	1.61575	4.023298

Coefficients

-11.0692 a

2.819524 b

$y = ax + b$

$5 = 2.819524x + (-11.0692)$

5.699275

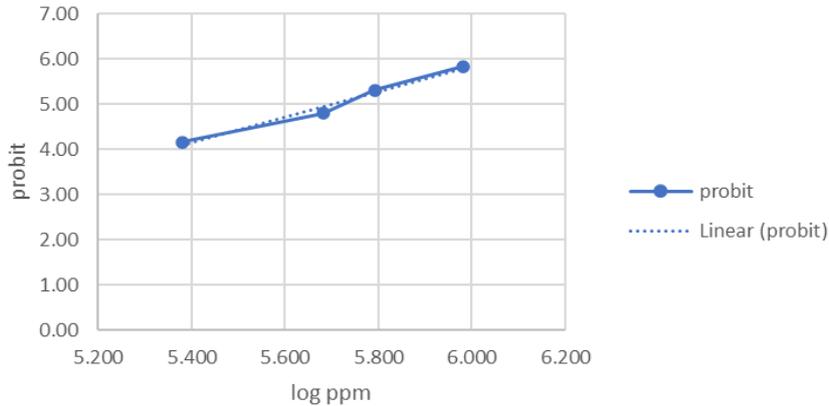
500351.8 ppm

50.03518 %

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumbernya. Di dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



K5 (25%)

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.273408	2.273408	36.88592	0.0260557
Residual	2	0.123267	0.061633		
Total	3	2.396675			

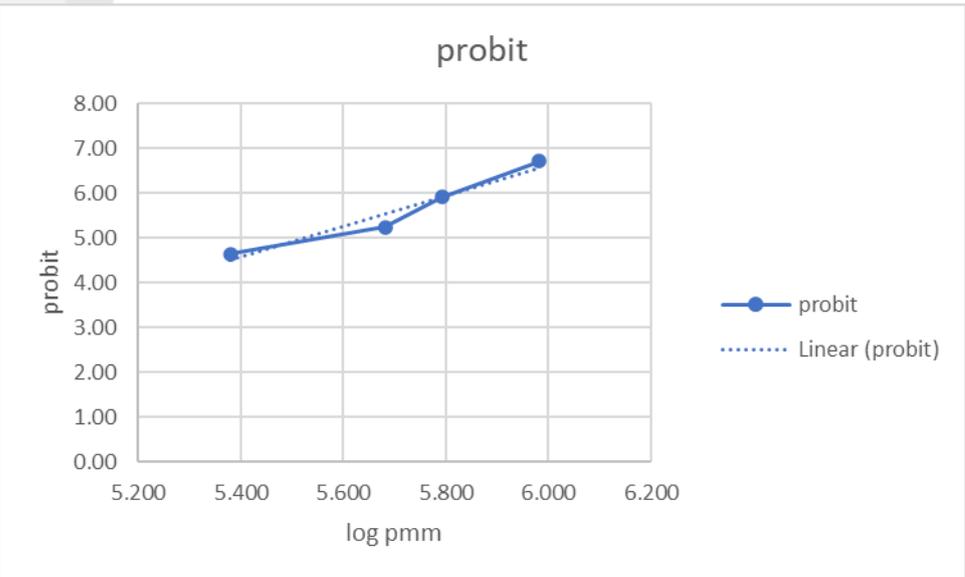
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-14.0894	3.249644	-4.33568	0.049296	-28.0715	-0.10732	-28.0715	-0.10732
Log(ppm)	3.454512	0.568796	6.073378	0.026056	1.007181	5.901843	1.007181	5.901843

	<i>Coefficients</i>
Intercept	-14.0894 a
Log(ppm)	3.454512 b

Persamaan $y=ax+b$
 $5=3.454512x + (-14.0894)$

x	5.525935
L50=antilog(x)	335687.4 ppm
	33.56874 %

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Analisis Probit LC₅₀ dengan *Minitab16*.

Ha

Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Event	178
	Non-event	72
jumlah hama uji	Total	250

Estimation Method: Maximum Likelihood

Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	3.37727	3	0.337

Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-0.553814	0.200033	-2.77	0.006
konsentrasi	0.0804090	0.0136057	5.91	0.000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -130.587

Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	6.88745	1.53594	3.87706	9.89784
StDev	12.4364	2.10432	8.92620	17.3270

Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-22.0440	6.05845	-39.7105	-13.0765
2	-18.6538	5.49556	-34.6593	-10.5095
3	-16.5029	5.13965	-31.4569	-8.87845
4	-14.8848	4.87270	-29.0494	-7.64990
5	-13.5686	4.65614	-27.0923	-6.64941
6	-12.4484	4.47229	-25.4274	-5.79690
7	-11.4661	4.31150	-23.9684	-5.04860
8	-10.5866	4.16788	-22.6627	-4.37788
9	-9.78673	4.03760	-21.4760	-3.76724
10	-9.05045	3.91798	-20.3841	-3.20454
20	-3.57929	3.04160	-12.2958	1.00168
30	0.365792	2.43247	-6.50935	4.08039
40	3.73672	1.94264	-1.62732	6.77336
50	6.88745	1.53594	2.82951	9.39669
60	10.0382	1.22996	7.06904	12.2373
70	13.4091	1.11210	11.1300	15.7513
80	17.3542	1.31911	15.0840	20.6625
90	22.8254	1.97814	19.7406	28.3004

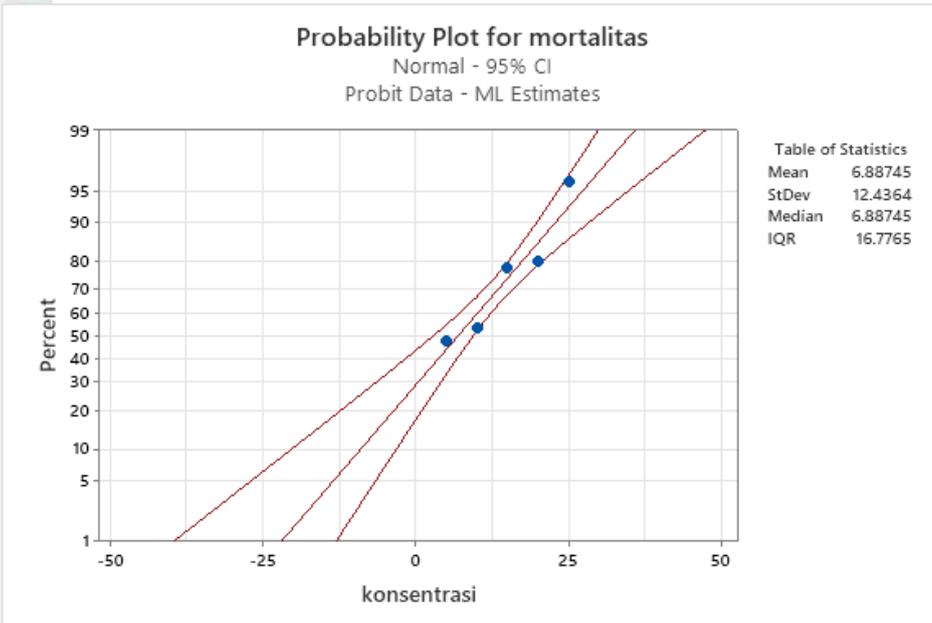
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

91	23.5616	2.08238	20.3344	29.3612
92	24.3615	2.19803	20.9746	30.5184
93	25.2410	2.32764	21.6735	31.7959
94	26.2233	2.47495	22.4488	33.2278
95	27.3435	2.64570	23.3276	34.8665
96	28.6597	2.84934	24.3538	36.7979
97	30.2778	3.10329	25.6083	39.1795
98	32.4287	3.44557	27.2664	42.3548
99	35.8189	3.99284	29.8644	47.3751

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 9. Dokumentasi Penanaman Pepaya

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



a



b



c



d



e



f



g

Keterangan:

- a. Benih yang akan di tanam

- b. Perendaman benih
- c. Benih yang telah dibalut dengan kain basah
- d. Benih pepaya yang telah di tanam
- e. Bibit pepaya berumur \pm 1 minggu
- f. Bibit pepaya berumur \pm 1 bulan
- g. Benih pepaya \pm 3bulan yang akan jadi media perkembang biakan kutu putih.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

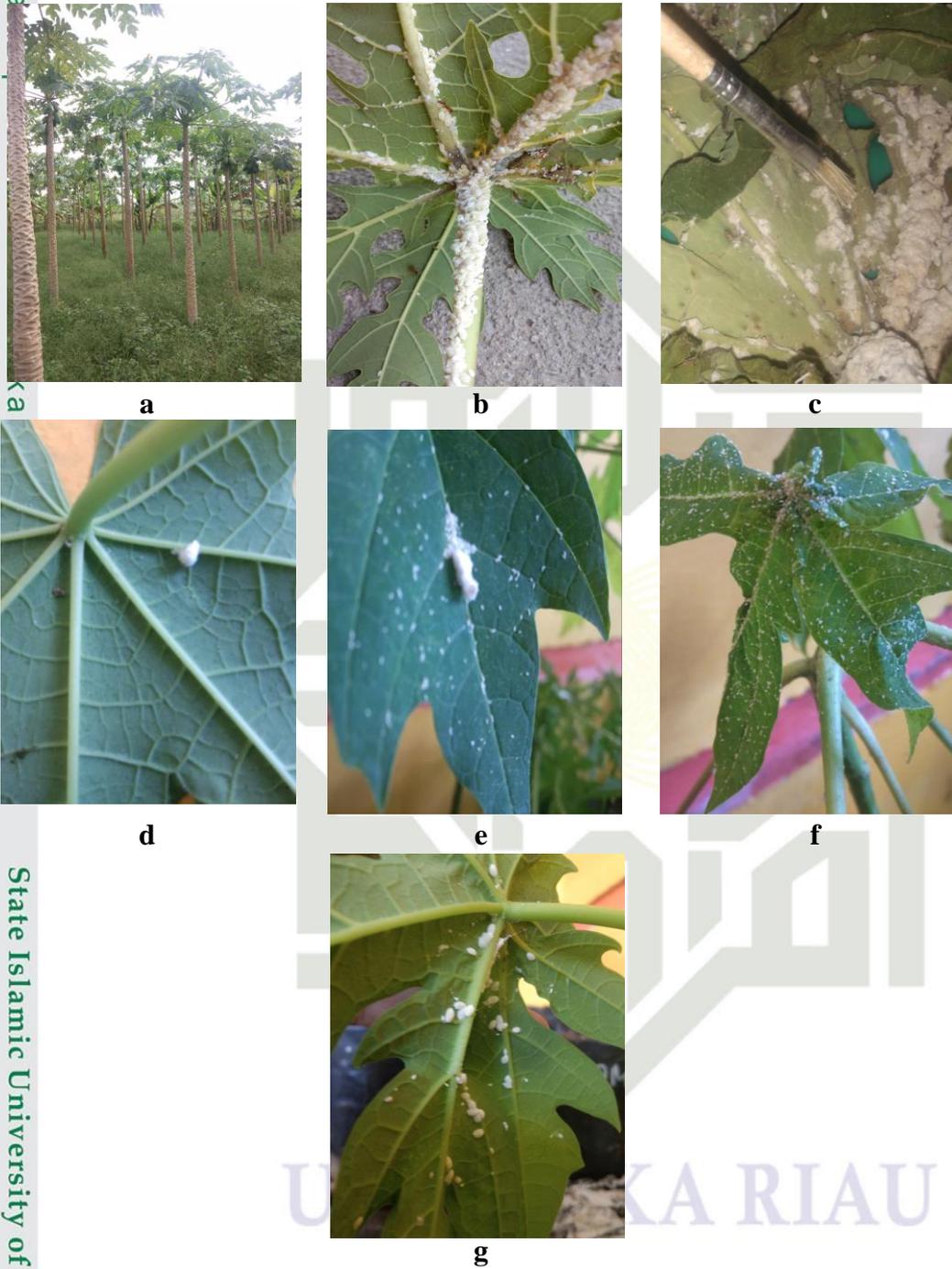
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Lampiran 10. Perbanyakkan Kutu Putih



Keterangan :

- Lokasi pengambilan kutu putih
- Daun yang terserang kutu putih
- Pengambilan imago kutu putih
- Ovisac (kantong telur kutu putih)
- Kutu putih Instar I
- Kutu putih Instara II
- Kutu putih Instar III

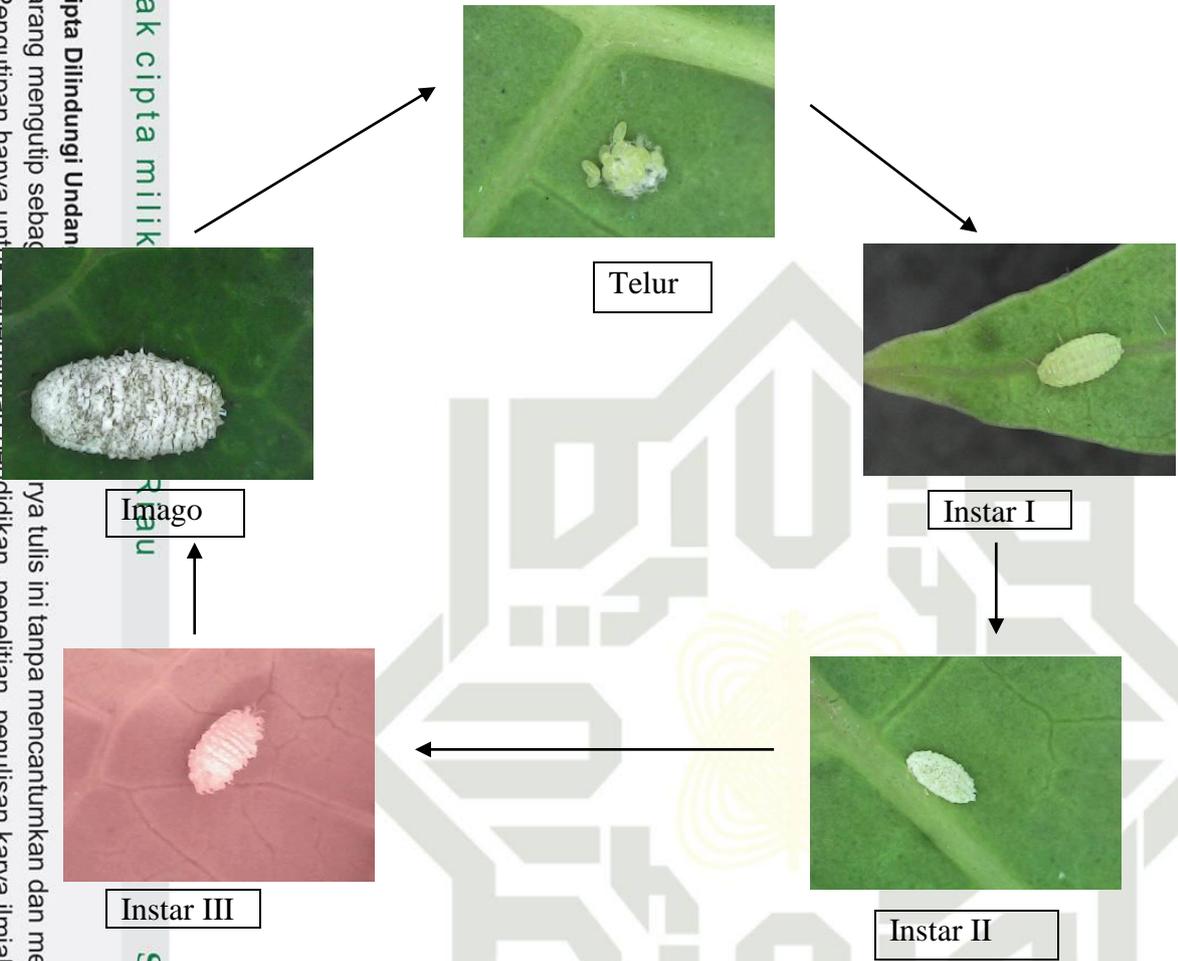
Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 11. Siklus Hidup *P. marginatus*



Sumber : Data Peribadi (2022)

Hak Cipta Diilindungi Undang

1. Dilarang mengutip sebagian
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

Lampiran 12. Dokumentasi pembuatan Ekstrak Buah Bintaro



a



b



c



d



e



f



g



h



i

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| a. Buah bintaro yang akan di buat ekstrak | f. Pengayakan |
| b. Buah bintaro yang telah diiris | g. Penimbangan |
| c. Pengovenan | h. Pelarut etanol 96% |
| d. Buah bintaro yang telah kering | i. Ekstrak dihomogen dengan stirrer |
| e. Penghalusan buah bintaro | |

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



j



k



l



m



n

Keterangan :

- j. Proses maserasi
- k. Proses penyaringan
- l. Proses rotary evaporator
- m. Hasil ekstrak 150 ml
- n. Pengenceran ekstrak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 13. Analisis Fitokimia

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

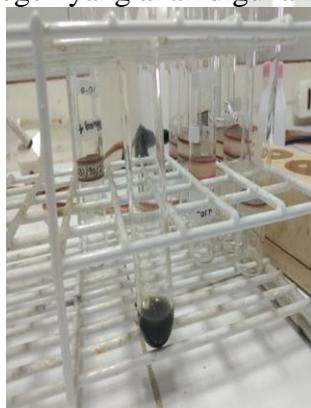
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Regen yang akan digunakan



Uji saponin



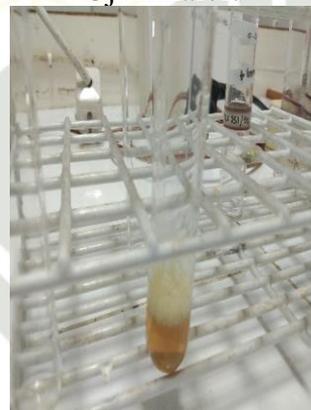
Uji fenolik



Uji Alkaloid



Uji Tanin



Uji Flavonoid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sampel



(+) Saponin



(+) Flavonoid



(+) Fenolik



(+) Tanin



(+) Alkaloid

Lampiran 14. Hasil Analisis Fitokimia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KEMENTERIAN AGAMA
LABORATORIUM PENDIDIKAN KIMIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 كلية التربية والتخليم
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING
 Alamat: Jalan Soebrantas Km. 15 Telp. 0761-7050410 Fax 21129 PO Box 1004 Pekanbaru - Riau

HASIL ANALISA LABORATORIUM KIMIA

Hari	Tanggal	Waktu	Istrumen/ Jenis Pengujian
Jumat	18 Februari 2022	13:00-16:00	Pengujian Kualitatif
			Uji Fitokimia - Uji Saponin - Uji Tanin - Uji Flavonoid - Uji Alkaloid - Uji Fenolik

No	Kode Sampel	Parameter	Hasil (+/-)	Keterangan
1	Sampel 01	Uji Saponin	(+)	Busa Stabil
2	Sampel 02	Uji Tanin	(+)	Biru Kehitaman
3	Sampel 03	Uji Flavonoid	(+)	Oranye
4	Sampel 04	Uji Alkaloid	(+)	Cokelat
5	Sampel 05	Uji Fenolik	(+)	Biru Kehitaman

Pekanbaru, 21 Februari 2022

Mengetahui,
 Ka. Laboratorium Pendidikan kimia
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN SUSKA RIAU



Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si
 NIK. 130 117 012

Laboran,
 Pranata Laboratorium Pendidikan
 Jurusan Pendidikan Kimia



Faisal Hariman Lubis S.Si
 NIP. 19861126 201903 1 008