

**PENGARUH PERUBAHAN KADAR FLAVONOID PADA PENYIMPANAN  
EKSTRAK DAUN TURI (*Sesbania grandiflora*) TERHADAP POTENSINYA  
SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP SEMUT (*Solenopsis sp*) DENGAN  
METODE SEMPROT**

**TUGAS AKHIR  
Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum**



**Oleh:**

**Puspita Anggreini Ningrum**

**155070100111003**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2019**

## DAFTAR ISI

<u>Judul.....</u>	<u>i</u>
<u>Halaman Pengesahan .....</u>	<u>ii</u>
<u>Kata Pengantar .....</u>	<u>iii</u>
<u>Abstrak .....</u>	<u>v</u>
<u>Abstract .....</u>	<u>vi</u>
<u>Daftar Isi .....</u>	<u>vii</u>
<u>Daftar Gambar .....</u>	<u>x</u>
<u>Daftar Tabel.....</u>	<u>xi</u>
<u>Daftar Lampiran .....</u>	<u>xiii</u>
<u>Bab I Pendahuluan .....</u>	<u>1</u>
<u>1.1 Latar Belakang .....</u>	<u>1</u>
<u>1.2 Rumusan Masalah .....</u>	<u>3</u>
<u>1.3 Tujuan.....</u>	<u>3</u>
<u>1.3.1 Tujuan Umum .....</u>	<u>4</u>
<u>1.3.2 Tujuan Khusus .....</u>	<u>4</u>
<u>1.4 Manfaat Penelitian .....</u>	<u>4</u>
<u>1.4.1 Manfaat Akademis .....</u>	<u>4</u>
<u>Bab II Tinjauan Pustaka .....</u>	<u>2</u>
<u>2.1 Semut Api (<i>Solenopsis</i> Sp.) .....</u>	<u>2</u>
<u>2.1.1 Taksonomi (<i>Solenopsis</i> Sp.) .....</u>	<u>2</u>
<u>2.1.2. Siklus Hidup .....</u>	<u>2</u>
<u>2.1.3 Sifat <i>Solenopsis</i> Sp .....</u>	<u>8</u>
<u>2.1.4 Habitat Semut Api <i>Solenopsis</i> Sp.....</u>	<u>9</u>
<u>2.1.5 Kepentingan Medis .....</u>	<u>10</u>
<u>2.2 Daun Turi <i>Sesbania Grandiflora</i> .....</u>	<u>11</u>
<u>2.2.1 Taksonomi.....</u>	<u>11</u>
<u>2.2.2 Karakteristik Morfologi .....</u>	<u>11</u>
<u>2.2.3 Manfaat Kandungan Kimia <i>Sesbania Grandiflora</i> .....</u>	<u>12</u>
<u>2.3.4 Kandungan Tanaman Turi .....</u>	<u>13</u>
<u>2.3.5 Manfaat Tanaman Turi .....</u>	<u>14</u>
<u>2.3.6 Potensi Insektisida Daun Turi .....</u>	<u>14</u>
<u>Bab III Kerangka Konsep Dan Hipotesis Penelitian .....</u>	<u>15</u>

3.1	<u>Kerangka Konsep pengaruh Penyimpanan Ekstrak Daun Turi ( <i>Sesbania grandiflora</i> )</u> .....	15
3.2	<u>Kerangka Berpikir</u> .....	15
3.3	<u>Hipotesis Penelitian</u> .....	16
	<u>Bab IV Metode Penelitian</u> .....	19
4.1	<u>Desain Penelitian</u> .....	19
4.2	<u>Populasi Dan Sample Penelitian</u> .....	19
4.3	<u>Variable Penelitian</u> .....	21
4.4	<u>Tempat Dan Waktu Pelaksanaan Penelitian</u> .....	21
4.5	<u>Definisi Operasional</u> .....	21
4.6	<u>Instrumen Penelitian</u> .....	22
4.6.1.	<u>Alat-Alat Penelitian</u> .....	22
4.6.2	<u>Bahan-Bahan Penelitian</u> .....	25
4.7.	<u>Cara Kerja</u> .....	26
4.7.1	<u>Persiapan Penelitian</u> .....	26
4.7.2.	<u>Pelaksanaa Penelitian</u> .....	28
4.8	<u>Pengumpulan Data</u> .....	30
4.9	<u>Tabulasi Data</u> .....	30
4.11	<u>Diagram Alur Penelitian</u> .....	30
	<u>Bab V Hasil Dan Analisis Pengamatan</u> .....	29
5.1	<u>Hasil Penelitian Pendahuluan</u> .....	29
5.1.1	<u>Hasil Penelitian Pendahuluan Tahap 1</u> .....	29
5.1.2	<u>Hasil Penelitian Pendahuluan Tahap 2</u> .....	30
5.2	<u>Hasil Penelitian Utama</u> .....	30
5.3	<u>Analisis Data</u> .....	33
5.3.1	<u>Hubungan Lama Penyimpanan Ekstrak Daun Turi ( <i>Sesbania grandiflora</i> ) Terhadap Kematian Semut Api ( <i>Solenopsis sp</i> )</u> .....	33
5.3.2	<u>Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Turi ( <i>Sesbania grandiflora</i> ) Terhadap Lama Penyimpanan Selama Lima Hari</u> .....	37
5.3.3	<u>Hasil Prediksi Potensi Insektisida Ekstrak Daun Turi ( <i>Sesbania grandiflora</i> ) yang dipengaruhi lama penyimpanan</u> .....	39
	<u>Bab VI Kesimpulan Dan Saran</u> .....	41
6.1	<u>Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Turi ( <i>Sesbania grandiflora</i> ) yang Berpotensi sebagai Insektisida pada Kematian Semut api ( <i>Solenopsis sp</i> )</u> .....	41

6.2	<u>Membuktikan Pengaruh Lama Hubungan antara Perubahan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Turi (<i>Sesbania grandiflora</i>) yang disimpan terhadap Kematian Semut api (<i>Solenopsis sp</i>).....</u>	43
6.3	<u>Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Turi (<i>Sesbania grandiflora</i>) terhadap lama penyimpanan selama lima hari.....</u>	43
6.4	<u>Prediksi Presentase Potensi Ekstrak Daun Turi (<i>Sesbania grandiflora</i>) sebagai Insektisida yang Dipengaruhi Lama Penyimpanan.....</u>	44
	<u>Bab VII Kesimpulan dan Saran.....</u>	47
	<u>Daftar Pustaka.....</u>	48



HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR  
PENGARUH PERUBAHAN KADAR FLAVONOID PADA PENYIMPANAN  
EKSTRAK DAUN TURI (*Sesbania grandiflora*) TERHADAP POTENSINYA  
SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP SEMUT API (*Solenopsis sp*) DENGAN  
METODE SEMPROT

Oleh :  
**Puspita Anggreini Ningrum**  
**155070100111003**

Telah diuji pada  
Hari : Senin  
Tanggal : 15 April 2019  
Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I



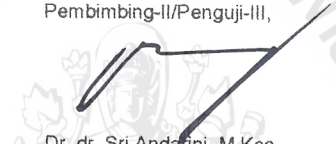
Dr. Lilik Zuhriyah,  
SKM., M.Kes  
NIP.  
197306061997022001

Pembimbing-I/Penguji-II,



Dr.dr.Sri Poeranto  
Y.S.M.Kes., Sp.ParK  
NIP. 195205061980021002

Pembimbing-II/Penguji-III,

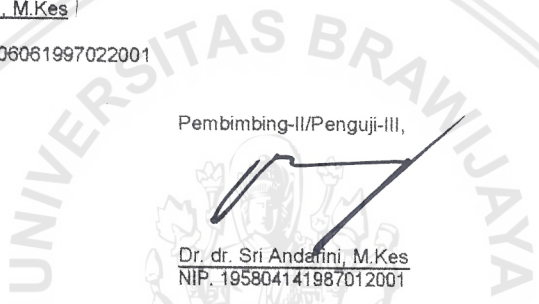


Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes  
NIP. 195804141987012001

Ketua Program Studi Kedokteran



dr. Triwahju Astuti, M.Kes., Sp.P  
NIP. 196310221996012001



## ABSTRAK

Ningrum, Puspita. 2019. **Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid pada Penyimpanan ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) Terhadap Potensi Sebagai Insektisida Terhadap Semut Api (*Solenopsis sp.*) dengan Metode Semprot.** Tugas Akhir, Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Pembimbing: (1) Dr.dr. Sri Poeranto Y. S., M.Kes, Sp.Par.K. (2) Dr. dr. Sri Andarini.,M.Kes.

Semut Api (*Solenopsis sp.*) merupakan serangga yang berperan sebagai vektor penyakit. Pengendalian semut api memerlukan insektisida yang diantaranya juga mencakup jenis insektisida nabati Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) memiliki kandungan flavonoid yang juga mengandung zat aktif quecetrin yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Penelitian pendahuluan telah membuktikan bahwa ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) memiliki potensi sebagai insektisida terhadap semut api dengan konsentrasi 10%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp.*) dengan metode semprot. Penelitian ini menggunakan metode experimental-post test contro group test control group design. Sampel yang digunakan adalah semut api. Konsentrasi ekstrak etanol daun turi yang digunakan adalah 10% yang dibagi dalam waktu lama penyimpanan sebagai berikut: hari ke-1, ke-2, ke-3, ke-4 dan ke-5. Penelitian dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak etanol daun turi pada kotak kaca berukuran 25 cm x25 cm x25 cm. Kandang yang telah disemprot ekstrak didiamkan selama 5 menit, selanjutnya sample semut dimasukkan kedalam kandang. Setiap kandang berisikan 10 semut api yang sudah sesuai dengan kriteria inklusi. Analisis data dengan uji One Way-ANOVA menunjukkan pengaruh signifikan antara lama penyimpan ekstrak daun turi dengan penurunan kadar flavonoid memiliki nilai signifikan ( $p= 0,000$ ). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan terhadap jumlah semut yang mati. Uji Korelasi Pearson menyatakan ( $p =0,000$ ) maka hubungan yang signifikan antara lama penyimpanan dengan penurunan jumlah kematian semut api, sehingga semakin lama waktu penyimpanan maka akan diikuti juga dengan penurunan kematian semut api tiap harinya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan signifikan antara lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi 10% selama lima hari hari dengan potensinya sebagai insektisida terhadap semut api.

**Kunci:** penyimpanan; *Sesbania grandiflora*; flavonoid; semut api; *Solenopsis*

## ABSTRACT

Ningrum, Puspita. 2019. **Effects of Changes in Flavonoid Levels on Storage of Turi Leaf Extract (*Sesbania grandiflora*) Against Potential As Insecticides Against Fire Ants (*Solenopsis* sp.) With Spray Method**. Final Project, Medical Study Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University Malang. Advisor: (1) Dr.dr. Sri Poeranto Y. S., M.Kes, Sp.Par.K. (2) Dr. dr. Sri Andarini., M.Kes.

Fire Ants (*Solenopsis* sp.) Are insects that act as disease vectors. The control of fire ants requires insecticides which among them also include the type of vegetable insecticide Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) containing flavonoids which also contain active substances quecetrin which have the potential as vegetable insecticides. Preliminary research has proven that the ethanol extract of turi leaves (*Sesbania grandiflora*) has the potential as an insecticide against fire ants with a concentration of 10%. This study aims to determine the effect of flavonoid levels on storage of turi leaf extract (*Sesbania grandiflora*) on its potential as an insecticide against fire ants (*Solenopsis* sp) by spray method. This research uses experimental-post test method control group test control group design. The sample used is fire ants. The concentration of ethanol extract of turi leaves used is 10% which is divided into a long storage period as follows: 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th days. The research was conducted by spraying ethanol extract of turi leaves on a glass box measuring 25 cm x25 cm x25 cm. The cage that has been sprayed with extract is left for 5 minutes, then the ant sample is inserted into the cage. Each enclosure contains 10 fire ants that are in accordance with the inclusion criteria. Data analysis with One Way-ANOVA test showed a significant effect between the duration of turi leaf extract storage with a decrease in flavonoid content has a significant value ( $p = 0,000$ ). Therefore, it can be stated that there is a significant difference between changes in flavonoid levels in storage against the number of dead ants. The Pearson Correlation Test states ( $p = 0,000$ ) the significant relationship between storage duration and the decrease in the number of fire ant deaths, so that the longer storage time will be followed by a decrease in the death of fire ants every day. The conclusion of this study is that there is a significant relationship between the storage duration of 10% turi leaf ethanol extract for five days and its potential as an insecticide against fire ants.

**Key:** storage; *Sesbania grandiflora*; flavonoids; fire ants; *Solenopsis*



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Semut api adalah hama pemukiman yang sangat dominan ditemukan seluruh dunia dan sangat erat hubungannya dengan manusia. Semut api digolongkan dalam famili Formicidae, ordo Hymenoptera, yaitu kelompok serangga yang anggotanya selain semut api adalah tawon dan lebah. Perilaku semut api yaitu predator, pemakan bangkai, atau pemakan segala (omnivora). Selain sebagai hama pengganggu berpotensi menularkan penyakit pada manusia dan hewan. Kehadiran semut api disekitar rumah akan berakibat kurang baik bagi kesehatan manusia. Karena semut tersebut dapat mengganggu aktivitas sehari-hari jika terkena gigitannya. Hal ini dapat menyebabkan reaksi hipersensitif gatal hingga dapat menyebabkan kematian.

American Collage of Allergy Asthma Immunology mengatakan bahwa beberapa orang masuk ke ruang gawat darurat rumah sakit setiap tahunnya karena sengatan serangga. Diperkirakan bahwa reaksi alergi yang berpotensi mengancam jiwa dengan presentase 0,4%-0,8% terjadi pada anak dan 3% pada orang dewasa.

Alergi dapat mengakibatkan hipersensitivitas dan bisa jatuh pada reaksi anafilaktik syok yang dapat mengancam jiwa. Pemicu dari suatu alergi bisa disebabkan oleh beberapa jenis substansi salah satunya adalah racun dari gigitan serangga. Serangga yang memiliki potensi menyebabkan gigitan yang beracun yaitu kelompok Hyemnoptera. Kelompok Hymenoptera yang penting secara medis terdiri dari Apoidea, Vespoidea, dan Formicidae (semut). Serangga ini mengirimkan racun mereka dengan menyengat korban mereka. Semut *Solenopsis* sp akan menancapkan rahangnya dan membengkokkan perutnya ke bawah dan menyengat berkali kali untuk memasukkan racun. Semut api mampu menginjeksikan racun alkaloid dengan menggunakan sengatnya dan menyebabkan rasa sakit yang luar biasa seperti sensaasi terbakar (Asifya, 2006). *Piperidine alkaloid* menyebabkan kematian sel dan menyebabkan terbentuknya pustule sesaat setelah racun semut api di injeksikan (Drees, 2002). Texas Allergy Asthma and Immunology Society mengatakan bahwa semut api dapat menimbulkan ancaman jiwa pada orang yang memiliki alergi. Di Texas terdapat banyak kasus kematian karena reaksi alergi terhadap gigitan semut api. Alergi yang berat menyebabkan reaksi



anafilaktik syok yang mencapai prosentase sebesar 1-6% pada seseorang yang terkena gigitan semut api.

Selain pengganggu sekitar tempat tinggal, semut api juga berpotensi menularkan penyakit yang mengganggu kesehatan manusia dan hewan. Semut api memiliki sengatannya yang cukup menyakitkan, dan pada sebagian orang yang mempunyai alergi terhadap sengatan semut api dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang serius. Contoh semut api yang sengatannya cukup menyakitkan adalah semut api *Solenopsis germinate* dan *Solenopsis imvivata* (Upik,2006).

Mengingat berbagai bahaya yang dapat ditularkan oleh semut api (*Solenopsis* sp.) maka perlu dilakukan pengendalian vektor. Usaha pengendalian vektor bertujuan untuk menekan kepadatan populasi dan mencegah kontak dengan vektor. Sampai saat ini pengendalian vektor masih dititik beratkan pada pada penggunaan insektisida kimia karena efektif dan hasilnya dapat diketahui secara cepat. Sedangkan insektisida golongan organoklorin memiliki persistensi yang cukup panjang di alam dan tergolong sulit menguap, dapat bertahan sampai puluhan tahun, sehingga mencemari lingkungan (Sigma, 2016). Adapun dampak yang signifikan pada insektisida organoklorin terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Organoklorin merupakan racun terhadap susunan saraf (*neuron toxin*) yang merangsang system saraf baik pada serangga maupun mamalia, yang dapat menyebabkan tremor dan kejang-kejang (Yuantari, 2016).

Bahaya yang ditimbulkan pestisida kimia, maka perlu alternatif lain untuk mengganti dengan memanfaatkan zat-zat yang ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan insektisida alami. Hal ini ditunjang oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pestisida alami cukup efektif dan ramah lingkungan. Pestisida nabati bersifat *hit and run* yaitu apabila diaplikasikan untuk membunuh hama maka residunya akan cepat hilang dialam, serta relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas (Pratiwi, 2014).

Tanaman Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) menurut penelitian sebelumnya memiliki kandungan yang menunjukkan potensi sebagai insektisida alami. Daun Turi memiliki kandungna flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan glikosida yang cukup tinggi (Rajan, 2014). Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa senyawa flavonoid dapat mengiritasi kulit serangga setelah kontak langsung dengan ekstrak. Flavonoid juga dapat bekerja sebagai inhibitor yang kuat pada proses pernafasan (Robinson, 1955). Kandungan bioaktif yang terkandung dalam daun turi memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan semut api (*Solenopsis* sp) yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut

mengenai kandungan metabolit aktif (flavonoid) dalam potensinya sebagai insektisida yang efektif terhadap semut api (*Solenopsis* sp).

Dalam satu kali pembuatan ekstrak daun turi dapat menghasilkan produk yang tidak sedikit, dan bahan tersebut tidak akan habis dalam satu kali pemakaian. Sehingga, sisa dari insektisida alami tersebut dapat digunakan untuk beberapa kali pemakaian. Pada daun turi yang disimpan lama memiliki sifat volatile yaitu mudah menguap. Penguapan dikarenakan adanya oksidasi oleh oksigen udara, suhu, kelembapan, dan faktor-faktor lain disekitar tempat penyimpanan juga dapat mempengaruhi kecepatan penguapan dan perubahan kadar (Mesbah et al., 2006).

Atas dasar uraian diatas, dipandang perlu untuk melakukan penelitian tentang pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida pada semut api (*Solenopsis* sp.).

### **Rumusan Masalah**

Bagaimanakah pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api *Solenopsis* sp dengan metode semprot?

### **Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan antara lama penyimpanan kadar flavonoid ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebagai insektisida terhadap semut api *Solenopsis* sp dengan metode semprot.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui konsentrasi efektif ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) yang berpotensi sebagai insektisida pada kematian semut api *Solenopsis* sp.
2. Mengetahui hubungan yang terjadi antara perubahan kadar flavonoid ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) yang disimpan selama lima hari terhadap jumlah kematian semut api *Solenopsis* sp.
3. Mengetahui pengaruh dan memprediksi presentase perubahan kadar flavonoid yang dapat menyebabkan kematian semut api *Solenopsis* sp.

### **Manfaat Penelitian**

#### 1.4.1 Manfaat Akademis

Sebagai dasar penelitian lebih lanjut mengenai potensi insektisida alami khususnya ekstrak daun turi (*Sebasnia grandiflora*) dalam waktu penyimpanan yang lama.

#### 1.4.2 Manfaat Praktisi

Untuk memberikan informasi baru bagi masyarakat tentang berapa lama ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) dapat disimpan, agar tetap efektif sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp.*).



## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Semut Api (*Solenopsis* sp.)2.1.1 Taksonomi (*Solenopsis* sp.)Tabel 1. Taksonomi *Solenopsis* sp (Westwood, 1840)

Kingdom	Animalia
Filum	Athropoda
Kelas	Insekta
Ordo	Hymenoptera
Famili	Formicidae
Genus	<i>Solenopsis</i> idini
Spesies	<i>Solenopsis</i> sp.

Gambar 1. *Solenopsis* sp. Dewasa

## 2.1.2. Siklus Hidup

Kehidupan seekor semut dimulai dari sebuah telur. Sang ratu akan mencari titik yang paling cocok untuk menyimpan telurnya. Telurnya sangat kecil (mikroskopis) dan berwarna putih seperti susu. Jika tempat tersebut ditemukan, ratu dapat menyimpan hingga 125 telur di akhir musim semi. Larva menetas dalam 8 hingga 16 hari, dan tahapan kepompong akan berakhir dalam 9 samapi 16 hari. Larva harus disimpan pada suhu yang cukup konstan untuk memastikan mereka tumbuh dengan baik, sehingga sering dipindahkan ke berbagai broad chambers dalam koloni. Larva diberi makan dengan cairan yang keluar dari kelenjar ludah sang ratu selanjutnya semut pekerja bertanggung jawab untuk mengurus dan memberi makan larva. Setelah cukup makan dan beberapa kali molting (menyilih) stadium larva akan berubah menjadi pupa. Seluruh organ, didalam pupa mencapai perkembangan sempurna dalam masa 9-16 hari, pekerja akan membuka dinding pupa, menarik keluar semut muda, melepas selongsong kutikula

yang menutupi tubuh dan kaki-kakinya. Kemudian kutikula mengalami proses pengerasan dan penggelapan dan yang menjadi semut dewasa. Perkembangan dari stadium telur sampai menjadi dewasa berkisar 6 minggu lebih, tergantung spesies, tersedianya makanan, suhu, musim dan faktir lain (Bennet et al, 1982)

1. Telur

Telur semut sangat kecil dan berwarna putih seperti susu. Menetas menjadi larva dalam 8 hingga 16 hari.

2. Larva dan Pupa

Tahap larva adalah tahap yang sangat rentan lebih jelasnya larva semut tidak memiliki kaki sama sekali dan tidak dapat menjaga diri sendiri. Larva yang baru menetas berwarna putih seperti ulat dengan kepala menyempit kearah depan. Larva generasi pertama diberi makan oleh induknya tetapi larva generasi berikutnya diberi makan oleh pekerja. Makanan diberikan kepada larva dengan proses yang disebut trophallaxis dimana seekor semut regurgitates makanan yang sebelumnya disimpan dalam crop for communal storage. Setelah cukup makan dan beberapa kali molting (menyilih) akan berubah menjadi pupa. Beberapa spesies, pupanya terselubung oleh kokon sutera. Dewasa akan muncul dalam beberapa jam atau hari akan mengalami proses pengerasan dan penggelapan kutikula (Naria, 2005).



Gambar 2. Telur, Larva dan Pupa *Solenopsis* sp.

3. Semut Api Dewasa

a. Kepala

Pada kepala semut terdapat tiga oselus dibagian puncak untuk mendeteksi perubahan cahaya dan polarisasi. Pada kepalanya juga

terdapat sepasang antenna yang membantu semut mendeteksi rangsangan kimiawi dan berkomunikasi satu sama lain dan mendeteksi sejenis hormone dipanggil feronom yang dikeluarkan oleh semut lain. Selain itu, antenna semut juga berguna sebagai alat peraba untuk mendeteksi segala sesuatu yang berada di depannya (Oceli, 1985)

b. Mata

Semut memiliki mata majemuk yang terdiri dari kumpulan lensa mata yang lebih kecil dan tergabung untuk mendeteksi gerakan dengan sangat baik.

c. Mulut (*Chewing and Sucking Mouth Parts*)

Pada bagian depan kepala semut juga terdapat sepasang rahang atau mandibular yang digunakan untuk membawa makanan, memanipulasi objek, membangun sarang, dan untuk pertahanan. Pada beberapa spesies, diinbagian dalam mulutnya terdapat semacam kantung kecil untuk menyimpan makanan untuk sementara waktu sebelum dipindahkan ke semut lain atau larvanya.

d. Toraks

Di bagian dada semut terdapat tiga pasang kaki dan diujung setiap kakinya terdapat semacam cakar kecil yang membantunya memanjat dan berpijak pada permukaan. Sebagian besar semut jantan dan betina calon ratu memiliki sayap. Namun, setelah kawin betina akan menanggalkan sayapnya dan menjadi ratu semut yang tidak bersayap. Semut pekerja dan prajuritnya tidak memiliki sayap.

e. Abdomen

Secara khas, semut mempunyai tiga bagian tubuh yang jelas, yaitu kepala, thoraks dan abdomen. Umumnya, ruas abdomen pertama atau dua ruas abdomen depan (yang berhubungan dengan toraks) lebih kecil dari pada yang lainnya sehingga tampak seperti pinggang. Ruas abdomen basal yang kecil ini disebut pedisel atau petiol, biasanya mempunyai satu atau dua tonjolan yang disebut node, sedang ruas bagian belakangnya disebut gaster. Di bagian metasoma (perut) semut terdapat banyak organ dalam yang penting, termasuk organ reproduksi. Beberapa spesies semut juga memiliki sengat yang terhubung dengan semacam kelenjar beracun untuk melumpuhkan mangsa dan melindungi sarangnya.



### 2.1.3 Sifat *Solenopsis* sp

Semut api hidup di dalam koloni. Dalam satu koloni itu terdiri dari:

1. Seekor atau lebih ratu (memproduksi telur)
2. Brood (telur, larva dan pupa)
3. Polymorphic (berbagai ukuran) semut pekerja
4. Semut betina bersayap dan semut jantan bersayap



Gambar 3. Ratu *Solenopsis* sp bersayap

Antara pekerja steril (tidak bisa memproduksi), pekerjaan dibagi menurut umur dan kasta yang lebih rendah berdasarkan ukuran badan:

1. Pekerja yang muda bertanggung jawab menjaga brood (telur, larva dan pupa)
2. Pekerja pertengahan umur menjaga dan melindungi koloni
3. Pekerja yang tua mencari makanan (Extensiom, 2009)

Semut api berwarna kuning pucat sampai kuning kemerahan dan berukuran 3,0-4,5 mm. Ciri utamanya: petiole mempunyai dua node (tonjolan), antenna 10 ruas dua terakhir membentuk club di ujungnya. Pada ujung abdomen terdapat alat penyengat yang dapat menyakiti orang yang kontak dengan semut ini. *Solenopsis* sp menyengat dan menginjeksikan toxic alkaloid. Selain sebagai mekanisme pertahanan diri, racun ini juga disemprotkan oleh semut dewasa kepada keturunannya (brood) untuk melindungi mereka dari infeksi mikroorganisme. Sengatan semut api sangat menyakitkan, memberikan sensasi rasa terbakar. Semut api melindungi dirinya dengan membuat gundukan. Bentuk gundukan tidak teratur di atas tanah dengan banyak terowongan di bawahnya. Gundukan bisa ditemukan dibawah semak, pohon di dalam akar kayu dan di bawah tanaman dalam pot, di dalam akar kayu dan di dalam bangunan. Semut ini cukup mengganggu pekerjaan karena gigitannya yang sangat menyakitkan.

Racun yang dikeluarkan kebanyakan terdiri daripada alkaloid dan bisa menyebabkan hipersensitivitas. Semut pekerja jenis ini sangat agresif ketika terganggu. *Solenopsis invicata* merupakan satu jenis semut api yang sangat mengganggu industri pertanian terutama terhadap ternak sapi yang di gembalakan dan juga terhadap pekerjaannya. *Solenopsis* sp bisa dikenal dengan 3 ciri-ciri yaitu satu pedikel dengan 2 node, propodium, antenna dengan 11 segmen dan 2 segmen club.

#### 2.1.4 Habitat Semut api *Solenopsis* sp

Secara umumnya, *Solenopsis* sp bisa dijumpai di

1. Pot Tanaman
2. Gelondongan kayu
3. Mesin dan tempat peralatan
4. Dekat sumber air permanen
5. Setiap bahan yang berasal dari daerah yang dihuni oleh *Solenopsis* sp

(Sardi, 2010)



Gambar 4. Habitat Koloni *Solenopsis* sp.

#### 2.1.5 Kepentingan Medis

Selain menjadi pengganggu di dalam dan sekitar gedung, semut juga berpotensi menularkan penyakit dan mengganggu kesehatan pada manusia dan hewan, karena sengatannya yang cukup menyakitkan dan sebagian orang yang mempunyai sifat alergi, sengatan semut ini bisa menimbulkan gangguan kesehatan yang serius terutama anafilaksis.

Contoh semut yang gigitannya cukup menyakitkan adalah semut api *Solenopsis germinate* dan *Solenopsis invicata* (Upil,2006).

Semut api menggunakan rahang bawah untuk menangkap korbannya. Semut mencengkram tubuh korban dan memasukkan penyengat ke dalam kulit korban untuk melepaskan racun. Jika alat penyengat tidak segera dikeluarkan, semut memutar rahang dan mengakibatkan sengatan lebih lanjut dalam pola melingkar.

Alat penyengat adalah ovipositor yang dimodifikasi, terdiri dari style belakang dan 2 taji ventrolateral. Struktur ini mengelilingi kanal racun, yang menghubungkan ke kantung racun. Sepasang lingkaran kelenjar menghasilkan racun yang dimasukkan ke dalam kantung racun. Racun semut api berbeda dengan dari lebah dan racun tawon, yang kebanyakan mengandung solusi protein. Sekitar 95% dari racun semut api adalah larut air, yang merupakan nonproteinaceous, dan mengandung factor hemolitik dialkylpiperidine. Faktor – faktor hemolitik ini menginduksi pelepasan histamine dan amina vasoaktif lain dari sel mast, menghasilkan bintil steril di lokasi gigitan. Alkaloid ini tidak imunogenik, tetapi toksisitasnya pada kulit ini diyakini sebagai penyebab terbentuknya pustule. Racun ini juga mengandung protein yang bisa menyebabkan alergi, kadar sekitar 1,5% dan berat kering. Terdapat empat protein alergis utama yaitu Soil 1-4 yang menginduksi imunologi E (IgE) respons, termasuk anafilaksis, pada pasien alergi. Didapatkna kesamaan antigenic pada protein dalam racun lebah dan tawon.

Banyak penderita yang terkena gigitan semut api bereaksi dengan menginduksi fenomena Ig-E mediated wheal and flare reaction yang dilaam beberapa jam menjadi pembengkakan, mengeras, dan lesi eritomatosa yang bertahan sampai 72 jam. Lesi ini mungkin melibatkan seluruh ekstremitas dan menunjukkan infiltrasi eosinophil, neutrophil, dan deposisi fibrin.

## 2.2 Daun Turi *Sesbania grandiflora*

### 2.2.1 Taksonomi

Tabel 2. Klasifikasi Daun Turi (Klasifikasi Daun Turi (*Sesbania grandiflora*))

<b>Kingdom</b>	Plantae (Tumbuhan)
<b>Sub Kingdom</b>	Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
<b>Divisi</b>	Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
<b>Sub Divisi</b>	Spermatophyta (menghasilkan biji)
<b>Kelas</b>	Magnoliopsida (dikotil)
<b>Sub Kelas</b>	Rosidae
<b>Ordo</b>	Fabales
<b>Famili</b>	Fabaceae
<b>Genus</b>	<i>Sesbania</i>
<b>Spesies</b>	<i>Sesbania grandiflora</i>

### 2.2.2 Karakteristik Morfologi



Gambar 5. Tumbuhan *S. grandiflora*

*S. grandiflora* adalah merupakan salah satu tanaman lengum. Tanaman ini biasanya dikenal sebagai tanaman pagar atau tanaman pelindung yang ditemukan dipekarangan. *S. grandiflora* adalah tanaman yang dikenal dengan nama daun turi. Turi mempunyai tinggi 5-12m, mempunyai banyak ranting mempunyai kulit batang bagian luar berwarna kelabu hingga kecokelatan, permukaannya tidak rata, dengan alur membujur dan melintang tidak beraturan,serta memiliki lapisan gabus yang mudah terkelupas. Daun *S. Grandifloramerupakan* daun yang letaknya tersebar dengan daun penumpu yang panjangnya 0,5-1 cm dan panjang ranting dan 20-30 cm. Daun *S. grandiflora* mempunyai panjang 3-4 cm, dan lebar 0,8- 1,5 cm.

*S. grandiflora* memiliki bunga yang tumbuh pada sela daun, letaknya menggantung dengan jumlah bunga 2-4 dan berbentuk menyerupai kupu-kupu.

### 2.2.3 Manfaat Kandungan Kimia *Sesbania grandiflora*

*S. grandiflora* mengandung nutrisi yang lengkap dan memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi dibandingkan dengan tanaman lain. Menurut Dalimartha (2009) bahwa daun *S. grandiflora* juga memiliki beberapa komposisi antara lain saponin, tannin, glikosida, peroksida, vitamin A dan vitamin B. Kandungan daun *S. grandiflora* seperti yang ditunjukkan pada Tabel berikut:

Tabel 3. Kandungan Unsur Makro dan Mikro *S. grandiflora* per 100 gram

Kandungan	Jumlah
Nitrogen	10,3 gr
Posfor	258 mg
Kalium	2005 mg
Besi	3,9 mg
Kalsium	1684 mg
Natrium	21 mg
Magnesium	2,2 mg
Tembaga	5,0 mg
Seng	30,0 mg
Molibdenum	15,3 mg
Kobal	1,6 mg
Mangan	99 mg

Sumber: (Duke, 1983), Evans & Rotar, 1987, Serra et al,1996)

Komponen flavonoid dari ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) memiliki efek sebagai anti bakteri. Komponen tannin memiliki peran dapat menghambat serangga dalam proses mencerna makanan. Kandungan saponin juga memiliki kemampuan seperti bahan detergen yang dapat merusak membran sel mamalia (Yunita, et.,al 2009). Sehingga kandungan bahan aktif yang terdapat pada ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) dipercaya dapat menyebabkan toksisitas terhadap serangga, sehingga dapat dijadikan sebagai insektisida.

### 2.3.4 Kandungan Tanaman Turi

Banyak penelitian fitokimia yang dilakukan untuk mengetahui bahan aktif yang terkandung pada Daun turi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, daun turi mengandung saponin, tanin, flavonoid, glikosida, peroksidase, vitamin A dan B (Prasetyono, 2012). Pada



penelitian lain disebutkan skrining fitokimia kualitatif mengungkapkan adanya alkaloid, flavonoid dan tanin pada semua fraksi ekstrak etanol dari daun turi (Arfan et al, 2016).

#### 2.3.4.1 Flavonoid

Flavonoid adalah metabolit sekunder yang sangat sering dijumpai pada tumbuhan dan memiliki banyak kegunaan seperti antibiotik, antiseptik pada luka, dan antihipertensi. Flavonoid merupakan kelompok fenol terbesar yang terdapat pada alam bebas. Flavonoid tergolong senyawa yang bersifat polar, sehingga memerlukan pelarut polar seperti ethanol, methanol, etilasetat atau campuran pelarut untuk mengekstrak flavonoid dari jaringan tumbuhan (Rijke, 2005) Secara biologis flavonoid berfungsi dalam kaitannya membantu penyerbukan tanaman oleh serangga. Sejumlah flavonoid yang lain juga memiliki rasa yang pahit sehingga menolak jenis ulat tertentu (Lenny, 2006). Ekstrak daun turi dengan pelarut etilasetat mengandung flavonoid sebanyak 57.4 mg Quersetin yang setara dengan per gram dari ekstrak daun turi kering (Arfan et al, 2016).

#### 2.3.4.2 Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa yang bersifat basa mengandung setidaknya satu atom nitrogen yang umumnya bagian dari cincin heterosiklik. Hampir semua senyawa alkaloid dapat ditemukan pada tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jaringan tumbuhan. Alkaloid merupakan salah satu komponen biologis aktif yang mempunyai sifat racun namun ada pula senyawa yang dapat digunakan sebagai obat-obatan. Seperti contoh; morfin dan kuinin yang dikenal dapat mempengaruhi aktivitas fisiologi dan psikologis manusia secara luas (Lenny, 2006). Kebanyakan alkaloid yang sudah diisolasi dari tanaman berupa padatan kristal dengan titik lebur tertentu. Dikarenakan alkaloid pada tumbuhan ditemukan dalam jumlah kecil, maka diperlukan pemisahan senyawa yang kompleks dari jaringan tumbuhan yang di ekstrak.

#### 2.3.4.3 Tanin

Tanin adalah metabolit sekunder yang banyak ditemukan di alam. Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder bersifat mengikat protein, sehingga proses hidrolisis protein oleh enzim protease dapat berkurang. Tanin juga berfungsi sebagai anti-bakteri, jamur, dan cendawan (Sujarnoko, 2012). Pada ekstrak daun turi yang diberi pelarut etil asetat mengandung sekitar 47.1 mg Quersetin per gram daun turi kering (Arfan et al, 2016).

### 2.3.5 Manfaat Tanaman Turi

Turi di Indonesia umum digunakan sebagai salah satu sumber diet bernutrisi dan sering ditanam untuk dimanfaatkan Bunga, daun dan bijinya di negara-negara Asia Tenggara



(Ramesh, 2008). Manfaat pada bagian lain dari tumbuhan ini dapat dipergunakan sebagai pakan ternak, pembatas antar pematang sawah dan lain sebagainya. Turi juga berfungsi sebagai obat tradisional dan telah digunakan sebagai obat sakit kepala, tuba katar dan demam. Daun dari tumbuhan ini telah dilaporkan dapat menjadi agen ansiolitik dan antikonvulsan, sementara bunga turi dapat digunakan sebagai agen anti mikroba (Krasaekoopt et al, 2005).

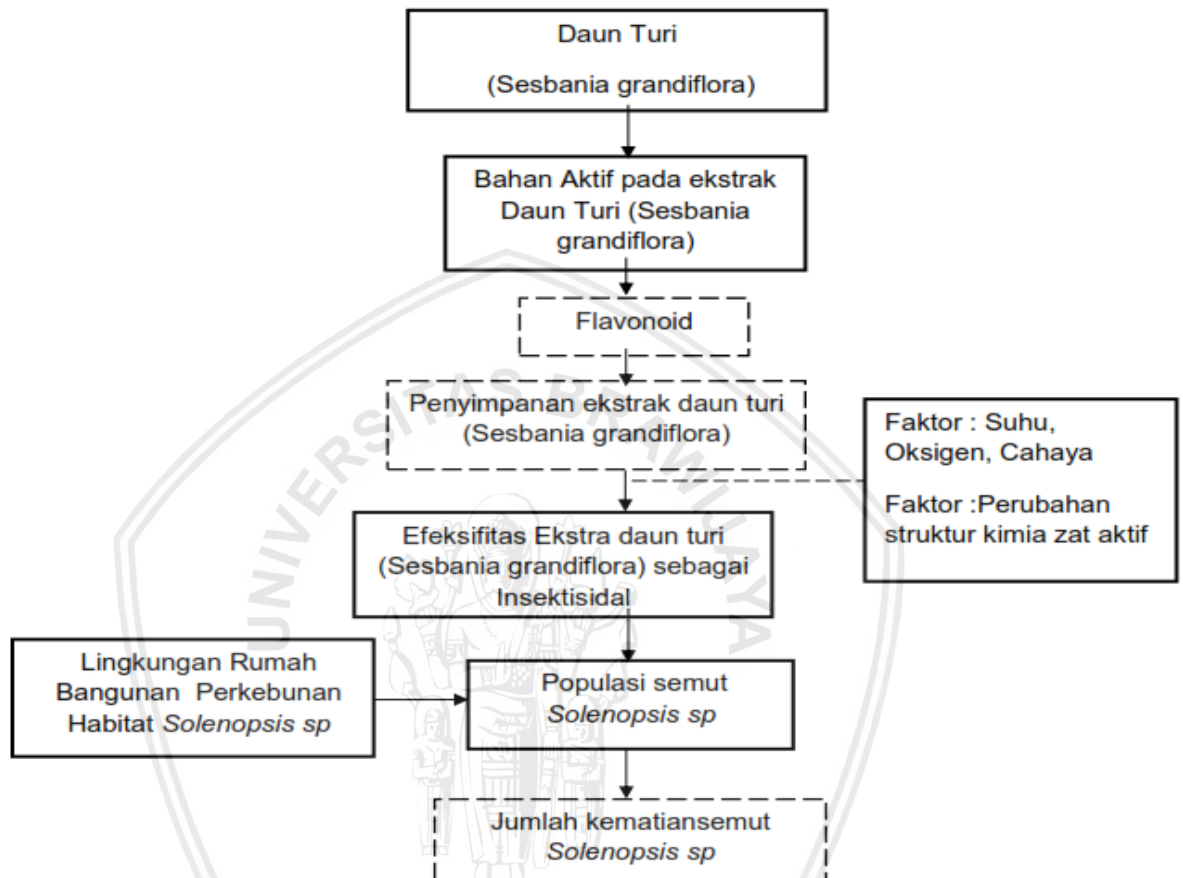
### **2.3.6 Potensi Insektisida Daun Turi**

Dari berbagai macam kandungan yang dikandung dalam daun turi (*Sesbania grandiflora*) beberapa zat aktifnya mampu berperan sebagai insektisida. Menurut sebuah penelitian mengenai Bio-efficacy ekstrak berbagai tumbuhan salah satunya daun turi sebagai Insektisida ditemukan konsentrasi sebesar 250 ppm efektif untuk mortalitas pupa *Anopheles stephensi* sebesar 65% (Subramaniam et al, 2011). Penelitian lain menunjukkan adanya aktivitas ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebagai antibakteri terhadap *Shigella dysenteriae* (Mogi, Benedikta Co, et al, 2016). Menurut Padmalochana dan Rajan (2014) pada penelitiannya, ekstrak etanol daun turi menunjukkan adanya kandungan flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, yang glikosida yang cukup tinggi. Hal ini didukung oleh pendapat Robinson (1995) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid dapat mengiritasi kulit setelah serangga melakukan kontak langsung dengan ekstrak. Flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor yang kuat pada proses pernafasan. Kandungan bioaktif yang terkandung dalam daun turi memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan semut api (*Solenopsis* sp) yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan metabolit aktif (flavonoid) dalam potensinya sebagai insektisida yang efektif terhadap semut api (*Solenopsis* sp).

BAB III

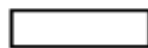
KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Pengaruh Penyimpanan Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)

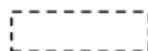


Gambar 3.1 Kerangka Konsep Mekanisme Efek Lama Penyimpanan Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) sebagai Insektisida terhadap semut api *Solenopsis sp*

Keterangan:



: Variable yang tidak diteliti



: Variable yang diteliti



Berpengaruh

3.2 Kerangka Berpikir

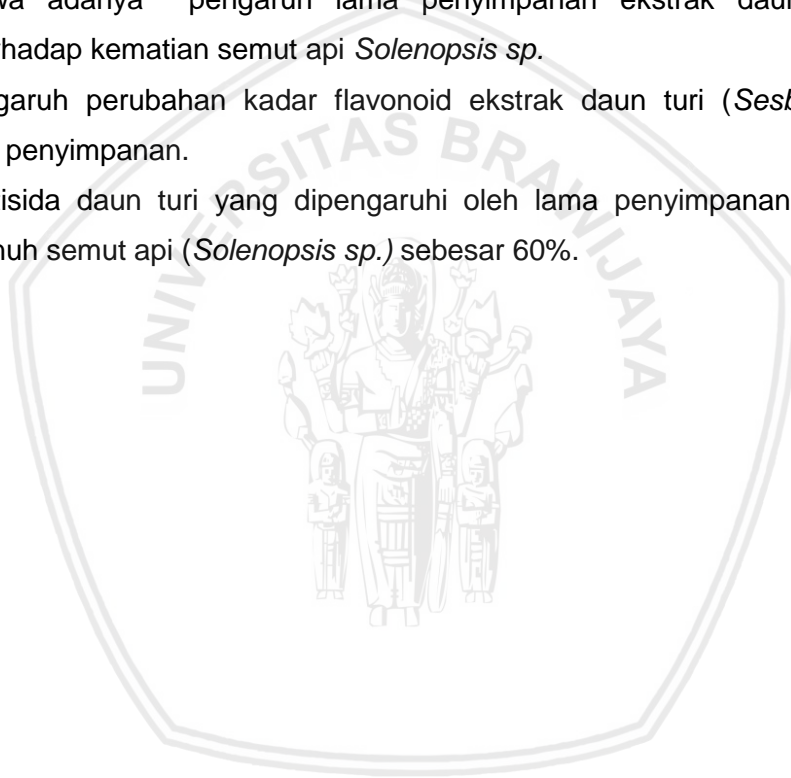
Melalui penyimpanan ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) yang mengandung flavonoid diduga memiliki efek sebagai insektisida yang dapat dipengaruhi oleh faktor suhu, oksigen, cahaya sehingga dapat menjadi pengaruh terhadap perubahan struktur kimia zat aktif tersebut. Faktor-faktor

tersebut diduga dapat memengaruhi potensi ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) sebagai insektisida alami terhadap semut api *Solenopsis sp* karena terdapat perubahan kandungan zat aktif didalamnya.

### 3.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka konsep diatas, didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Diketahui bahwa konsentrasi 10% adalah konsentrasi efektif yang dapat berpotensi sebagai insektisida pada kematian semut api *Solenopsis sp*.
2. Terbukti bahwa adanya pengaruh lama penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap kematian semut api *Solenopsis sp*.
3. Terdapat pengaruh perubahan kadar flavonoid ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap lama penyimpanan.
4. Potensi insektisida daun turi yang dipengaruhi oleh lama penyimpanan dapat diprediksi dapat membunuh semut api (*Solenopsis sp*.) sebesar 60%.



## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan true eksperimental-post test control group design yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami terhadap semut api (*Solenopsis sp*) dengan metode semprot.

#### 4.2 Populasi dan Sample Penelitian

Populasi penelitian yang diteliti adalah semut api (*Solenopsis sp*). Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti. Sample yang digunakan dalam penelitian ini adalah semut api (*Solenopsis sp.*) yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut : Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah semut api (*Solenopsis sp.*) jantan maupun betina yang hidup (aktif bergerak) sampai dengan saat diberikan perlakuan yang berukuran 1-2 cm.

Komponen flavonoid dari ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) memiliki efek sebagai anti bakteri. Komponen tannin memiliki peran dapat menghambat serangga dalam proses mencerna makanan. Kandungan saponin juga memiliki kemampuan seperti bahan detergen yang dapat merusak membran sel (Yunita, et.,al 2009). Sehingga pada penelitian ini pendahuluan dilakukan dengan menguji beberpa konsentrasi 2,5%, 5%, 10% dan 20%. Hasil penelitian pendahuluan adalah uji untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang paling memiliki efektifitas sebagai insektisida dengan konsentrasi terkecil dalam 24 jam terhadap semut api *Solenopsis sp*.

Konsentrasi efektifitas hasil penelitian pendahuluan akan digunakan penelitian utama. Perlakuan yang diberikan pada sampel adalah dengan membagi menjadi lima perlakuan, yang terdiri dari:

1. Kontrol negatif , yaitu pemberian aquades 5 ml pada kandang setiap pengamatan
2. Perlakuan A, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi 10% pada hari ke-2 dari pembuatan ekstrak
3. Perlakuan B, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi 10% pada hari ke -3 dari pembuatan ekstrak

4. Perlakuan C, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi 10% pada hari ke -4 dari pembuatan ekstrak
5. Perlakuan D, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi 10% pada hari ke -5 dari pembuatan ekstrak

Jumlah pengulangan eksperimen yang dilakukan berdasarkan penghitungan rumus (Tjokronegoro, 2004):

$$P(n-1) > 15$$

Keterangan:

P : Banyak kelompok perlakuan

n : Jumlah replikasi (pengulangan)

Perhitungan untuk pengulangan perlakuan adalah:

$$P(n-1) > 15$$

$$5(n-1) > 15$$

$$5n-5 > 15$$

$$5n > 20$$

$$n > 4$$

Berdasarkan rumus di atas, pengulangan yang diperlukan dalam penelitian ini minimal adalah 4 kali untuk setiap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Penelitian ini menggunakan 5 tabung kaca yang masing masing berisi 10 ekor semut api *Solenopsis* sp.

Penelitian pendahuluan tahap 1: (10 semut api x 4 kelompok) = 40 semut api (*Solenopsis* sp). Penelitian pendahuluan tahap 2: (10 semut api x 3 kelompok) = 30 semut api (*Solenopsis* sp). Penelitian utama (10 semut api) x (5 kelompok) x (4 kali pengulangan) = 200 semut api (*Solenopsis* sp). Kontrol negatif (10 semut api) x (1kelompok) = 10 semut api. Sehingga jumlah total semut yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 280 semut api (*Solenopsis* sp).

Setiap pengulangan membutuhkan 10 ekor semut api (*Solenopsis* sp). Setelah semut api diberi perlakuan, dilakukan pencatatan pengaruh ekstrak sebelum dan setelah disimpan mulai hari ke-1 sampai dengan hari ke-5 terhadap kematian semut api (*Solenopsis* sp).

#### 4.3 Variable Penelitian

Ada beberapa variable dalam penelitian ini, yaitu:

1. Variable Independen (variable bebas)  
Kadar kandungan flavonoid pada lama penyimpanan ekstrak Daun Turi (satuan hari)
2. Variable Dependen (variable tergantung)  
Jumlah semut *Solenopsis* sp yang mati

#### 4.4 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

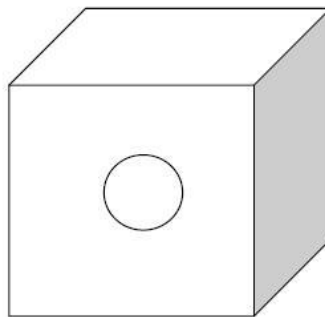
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang dimulai bulan Oktober–Desember 2018

#### 4.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

1. Tanaman Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari daerah Malang, Jawa Timur. Ekstrak Daun Turi adalah daun yang sudah dikeringkan yang kemudian diekstraksi dengan pelarut etanol.
2. Kadar flavonoid dalam ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) yang telah melalui proses penyimpanan direpresentasikan sebagai kadar quercetin.
3. Kontrol positif pada penelitian ini adalah ekstrak daun turi dengan konsentrasi 10% yang langsung diteliti melalui proses penyimpanan hari ke-1, ke-2, ke-3, ke-4 dan ke-5..
4. Kelompok perlakuan pada penelitian ini adalah semut api (*Solenopsis* sp) yang telah memenuhi kriteria inklusi.
5. Penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) dilakukan pada suhu ruang didalam ruangan suhu 36 derajat celcius.
6. Penyimpanan larutan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) konsentrasi 10% melalui prosedur penyimpanan selama 5 hari dalam satuan hari.
7. Semut api (*Solenopsis* sp) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Pasar Splendid, Malang Jawa Timur. Kriteria sample sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan sebagai berikut: Semut yang dipilih adalah semut dengan ukuran 1-2 cm agar tidak menimbulkan bias karena kemungkinan perbedaan usia. Semut diberi makan dan dibiarkan dalam kandang. Semut yang tetap hidup dan bergerak aktif akan digunakan sebagai sampel.
8. Kotak sangkar kaca adalah kotak berukuran 25cm x 25cm x 25cm yang dibuat dengan memodifikasi sangkar dan menempelkan kaca pada semua sisi. Pada satu sisi dibuat lubang untuk tempat tangan masuk untuk menghindari semut keluar dari kotak tersebut (Brown, 1964).





Gambar 7. Kandang tempat semut berukuran 25cm x25cm x25cm

9. Efektifitas insektisida diukur dengan melihat adakah penurunan jumlah semut api yang hidup setelah disemprot menggunakan ekstrak daun turi.
10. Kriteria semut mati: Diperiksa setelah 24 jam berada dalam kandang yang sudah disemprot dengan ekstrak daun turi. Bila dilakukan sentuhan atau gangguan pada bagian abdomen maupun bagian tubuh yang lain pada semut dan tidak didapatkan pergerakan dari semut tersebut. Bahwa semut tersebut dinyatakan mati.
11. Metode semprot adalah metode pemberian insektisida menggunakan sprayer. Penyemprotan dilakukan terlebih dahulu ke dalam kandang. Setelah itu kandang ditunggu 5 menit, lalu semut api di masukkan kedalam kandang. Hal ini untuk mencegah semut api mati karena terkena cairan ekstrak.

#### 4.6. Instrumen Penelitian

##### 4.6.1. Alat-alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok alat. Kelompok pertama adalah alat yang digunakan untuk pembuatan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*), Kelompok kedua adalah alat-alat yang digunakan untuk memperoleh semut api (*Solenopsis sp*) dan kelompok terakhir adalah alat-alat yang digunakan untuk uji perubahan kadar flavonoid pada daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami terhadap semut api (*Solenopsis sp*) yang dilihat dari lama penyimpanannya.

Tabel 4. Alat-alat Ekstraksi Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)

No.	Bahan Penelitian	Fungsi	Keterangan
1.	Blender	Menghaluskan daun turi	
2.	Bekerglass/ Erlenmeyer flask	Merendam pasta ekstrak daun turi	1 Liter
3.	Timbangan	Untuk menimbang	Satuan gram

4.	Kertas saring	Memisahkan pasta ekstrak dan pelarut	Saringan whatman no 40
5.	1 set alat evaporasi	Menghilangkan sisa pelarut	
6.	Oven	Menghilangkan sisa pelarut	40°C- 50°C
7.	Lemari pendingin	Untuk menyimpan ekstrak daun turi	4°C

Tabel 5. Alat-alat Untuk Persiapan Semut Api (*Solenopsis sp*)

No.	Bahan Penelitian	Fungsi	Keterangan
1.	Sangkar Kaca	Tempat melakukan penelitian	25cmx25cmx25cm
2.	Jaringan Serangga	Jalan masuk serangga	

Tabel 6. Alat-alat Untuk Uji Ekstraksi Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap Semut api (*Solenopsis sp*)

No.	Bahan Penelitian	Fungsi	Keterangan
1.	Sangkar Kaca	Tempat melakukan penelitian	25cmx25cmx25cm
2.	Sprayer	Menyemprotkan ekstrak ke kandang	Semprotan parfum ukuran 10ml
3.	Timer	Menghitung Waktu Penelitian	Jam tangan atau handphone
4.	Gelas Ukur	Wadah ekstrak	25 ml
5.	Spuit	Mengambil bahan	

Tabel 7. Alat-alat Untuk Uji kadar Flavonoid

No.	Bahan Penelitian	Fungsi	Keterangan
1.	Tabung falcon	Wadah untuk mencampurkan bahan	Ukuran 15ml dan 50ml
2.	Timbangan	Menimbang bahan	
3.	Sendok/alat pengaduk	Mengambil dan mengaduk bahan	
4.	Spuit	Mengambil bahan	3 cc dan 10 cc

5.	Pipet	Mengambil bahan	
6.	Tabung Reaksi	Wadah untuk mencampurkan bahan	
7.	Rak	Meletakkan tabung falcon dan tabung reaksi	
8.	Spektrofotometer UV-Vis	Mengukur kadar quercetin	Panjang gelombang 510 mm

#### 4.6.2 Bahan-bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok bahan, yaitu:

1. Kelompok pertama merupakan bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan ekstrak daun turi (*Sesabnia grandiflora*).
2. Kelompok kedua adalah kelompok bahan-bahan yang digunakan untuk memperoleh semut api (*Solenopsis sp*).
3. Kelompok ketiga adalah bahan-bahan yang digunakan untuk menguji perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami terhadap semut api (*Solenopsis sp*) dengan metode semprot.

##### 4.6.2.1. Bahan-bahan ekstraksi tanaman Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)

1. Tanaman daun turi
2. Etanol sebagai pelarut ekstrak

##### 4.6.2.2. Bahan-bahan untuk persiapan semut api (*Solenopsis sp*)

1. Larutan glukosa 10%

4.6.2.3. Bahan-bahan untuk uji ekstrak daun turi terhadap semut api (*Solenopsis sp*) dilihat dari lama penyimpanannya

1. Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)
2. Semut api *Solenopsis sp*
3. Aquadest

4.6.2.4. Bahan-bahan untuk uji flavonoid (quercentin)

- a. Ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*)
- b. Aquadest
- c. Quercentin<sup>2</sup>
- d. NaNO
- e. NaOH
- f. AlCl<sup>3</sup>

#### 4.7. Cara Kerja

##### 4.7.1 Persiapan Penelitian

4.7.1.1. Ekstraksi dan Evaporasi Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)

###### A. Proses Ekstraksi

Proses ekstraksi daun turi (*Sesbania grandiflora*) dilakukan di Politeknik Negeri Malang dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Metode ini merupakan salah satu cara untuk memisahkan campuran padat – cair. Prinsip yang dilakukan adalah pemanasan (penguapan), kondensasi, dan proses pengestrakan. Adapun prosesnya sebagai berikut:

1. Daun Turi yang digunakan dicuci dengan air bersih yang mengalir.
2. Daun Turi yang sudah dicuci kemudian diiris tipis dan dikeringkan dibawah sinar matahari lalu dimasukkan ke dalam oven agar daun turi tersebut menjadi kering sempurna dengan suhu oven 70 °C.
3. Daun turi dihaluskan menggunakan blender sehingga didapatkan serbuk dan ditimbang hasilnya 100 gram.
4. Serbuk daun turi dimasukkan ke dalam Elemeyer flask 1L untuk direndam dengan etanol selama satu minggu.
5. Hasil ini selanjutnya akan dievaporasi untuk memisahkan daun turi dengan pelarut etanol

###### B. Proses Evaporasi

Proses evaporasi bertujuan memisahkan hasil ekstrak yang telah didapatkan dengan pelarut etanolnya. Prosesnya adalah sebagai berikut:

1. Ambil lapisan atas campuran etanol dengan zat aktif yang sudah terambil.

2. Masukkan ke dalam labu evaporator 1 liter dan isi water bath dengan air sampai penuh.
3. Alat evaporasi seperti alat pemanas air, labu penampung hasil evaporasi, rotary evaporator, dan tabung pendingin dirangkai sehingga membentuk sudut 30-40 °C dari bawah keatas. Tabung pendingin dihubungkan dengan alat pompa sirkulasi air dingin yang terhubung dengan bak air dingin melalui pipa plastik dan pompa vakum serta labu hasil penguapan.
4. Setelah terhubung, lalu semua alat dinyalakan. Atur water bath sampai 90 derajat celsius agar larutan etanol menguap.
5. Biarkan larutan etanol memisahkan dengan zat aktif yang sudah ada dalam labu.
6. Hasil penguapan etanol akan dikondensasikan menuju labu penampungan etanol sehingga tidak tercampur dengan hasil evaporasi, sedangkan uap yang lain disedot dengan alat pompa vakum.
7. Tunggu sampai aliran etanol berhenti menetes pada labu penampung ( $\pm$  1,5 sampai 2 jam untuk satu labu).
8. Hasil evaporasi kemudian ditampung dalam cawan penguap kemudian dioven pada suhu 50-60°C selama 1-2 jam, untuk menguapkan pelarut yang tersisa sehingga didapatkan hasil ekstrak daun turi 100%.
9. Hasil yang diperoleh kira-kira 1/3 dari bahan alam kering (Martono, 2002).

#### C. Uji Kadar Flavonoid melalui kandungan Quercetin pada Flavonoid

1. Pengujian kadar dan pengaruh flavonoid terhadap jumlah kematian semut api (*Solenopsis* sp.) dilakukan di laboratorium parasitologi FKUB. Untuk menguji adanya kadar flavonoid, penentuan kurva kalibrasi Quercetin pada flavonoid total dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:
  2. Masukkan sedikit ekstrak daun turi kedalam tabung reaksi.
  3. Tambahkan sedikit bubuk logam Mg serta beberapa tetes asam klorida (HCl) pekat. Jika menunjukkan hasil reaksi positif maka akan terbentuk warna kuning.
  4. Buat larutan Quercetin (dalam metanol) dalam konsentrasi 700, 800, 900, 1000, dan 1100 mg/L.
  5. Reaksikan 0,5 mL larutan dari berbagai konsentrasi dengan 2 ml aquades dan 0.15 mL  $\text{NaNO}_2$  5% kemudian diamkan selama 6 menit.
  6. Tambahkan 0.15 mL  $\text{AlCl}_3$  10% kedalam larutan, kemudian diamkan kembali selama 6 menit.

7. Reaksikan larutan dengan 2 mL NaOH 4%, kemudian encerkan hingga volume total mencapai 5 mL dan didiamkan kembali selama 15 menit.
8. Absorbansi dari larutan standar diukur dengan gelombang 510 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kurva standar dihasilkan dari hubungan konsentrasi quersentin (mg/L) dengan absorbansi.
9. Reaksikan 0.5 mL NaNO<sup>2</sup> masing-masing larutan ekstrak 2 ml aquades dan 0.15 mL NaNO<sup>2</sup>. Kemudian diamkan selama 6 menit.
10. Tambahkan 0.15 mL AlCl<sup>3</sup> 10% ke dalam larutan, diamkan kembali selama 6 menit.
11. Reaksikan larutan dengan 2 mL NaOH 4% kemudian diencerkan hingga volume total mencapai 5 mL dan didiamkan selama 15 menit.
12. Ukuran absorbansi dari larutan ekstrak pada panjang gelombang 510 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran juga dilakukan terhadap blanko berupa aquades. Kandungan flavonoid total dinyatakan sebagai jumlah x Quercetin ekuivalen tiap x ekstrak.

#### 4.7.1.2. Persiapan Semut Api (*Solenopsis sp*)

Semut api yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Pasar Splendid, Malang Jawa Timur. Semut api *Solenopsis sp* yang digunakan telah diidentifikasi sebelumnya diletakkan pada sangkar kaca yang telah disediakan untuk kemudian digunakan sebagai sampel penelitian.

### 4.7.2. Pelaksanaa Penelitian

#### 4.7.2.1. Pembuatan Konsentrasi Larutan

Ekstrak daun turi yang tersimpan di lemari pendingin disesuaikan suhunya dengan suhu ruang dengan cara membiarkan di suhu ruangan selama 15 menit dan dianggap memiliki konsentrasi 100%. Larutan Stok ekstrak daun turi kemudian diencerkan dengan larutan aquadest sehingga didapatkan dosis yang diinginkan dengan menggunakan rumus pengenceran:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

M1 : Konsentrasi larutan stok yang besarnya 100%

M2 : Konsentrasi larutan yang diinginkan

V1 : Volume larutan stok yang harus dilarutkan

V2 : Volume larutan perlakuan



Cara pembuatan dosis larutan pada perlakuan yang diinginkan adalah sebagai berikut:

#### 4.7.2.3. Prosedur penelitian Utama

1. Siapkan lima sangkar kaca untuk uji insektisida
2. Siapkan alat-alat yang akan digunakan untuk membuat larutan penguji antara lain: gelas ukur dan sprayer
3. Siapkan stok larutan uji disiapkan dalam konsentrasi 10% serta aquades untuk kontrol negatif.
4. Larutan uji yang telah disiapkan dimasukkan kedalam gelas ukur 5 ml.
5. Dengan menggunakan sprayer, larutan dengan konsentrasi tersebut serta kontrol negatif kemudian disemprotkan ke dalam sangkar sebanyak 5 ml dan didiamkan selama 5 menit.
6. Masukkan semut api *Solenopsis* sp sebanyak 10 ekor ke dalam masing-masing sangkar kaca yang sudah disemprot ekstrak daun turi.
7. Pengamatan terhadap perlakuan dilakukan 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam lalu 24 jam setelah waktu penyemprotan selesai dan diamati pada hari ke-2, 3, 4, dan 5 serta dihitung jumlah semut yang mati.
8. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali pada masing-masing perlakuan.

#### 4.8 Pengumpulan Data

Data hasil yang telah diperoleh dari penelitian dimasukkan kedalam tabel dan diklasifikasikan menurut jumlah semut api *Solenopsis* sp yang mati, pengulangan, dan waktu lama penyimpanan. Hasil tersebut akan diuji dengan uji statistik.

#### 4.9. Tabulasi Data

Persentasi kemampuan ekstrak daun turi sebagai insektisida dihitung menggunakan formula Abbot dengan rumus (Boesri dkk, 2005):

$$A1 \% = \left(1 - \frac{A}{B}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

- A1 : Persentase kematian semut setelah koreksi  
 A : Populasi sample semut api  
 B : Jumlah sample setelah perlakuan

#### 4.10. Analisis Data

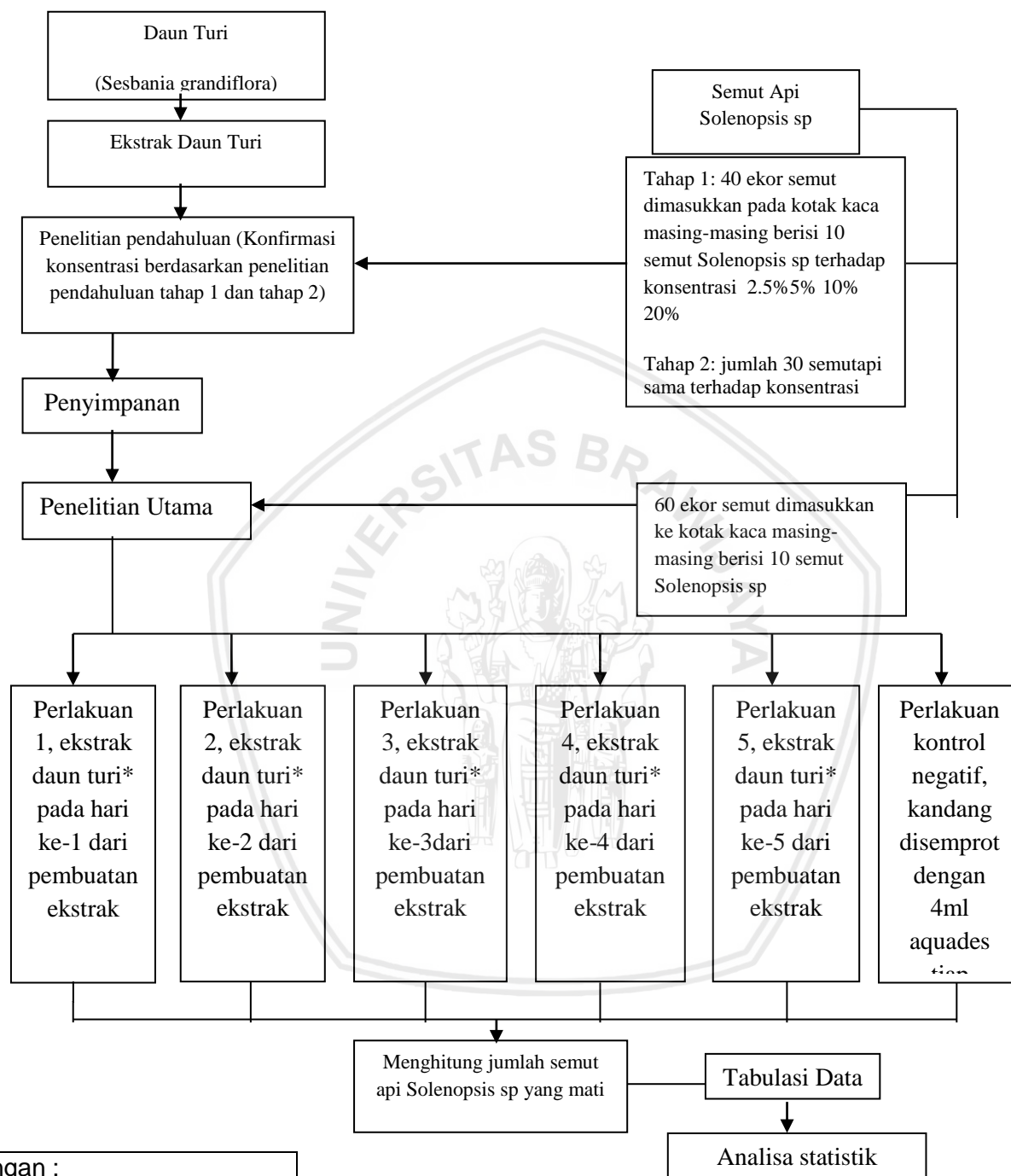
Data-data yang telah dikelompokkan dan ditabulasi kemudian dilakukan analisis statistik dengan menggunakan fasilitas SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 16.0 for Windows dengan tingkat signifikansi atau nilai probabilitas 0,05 ( $p = 0,05$ ) dan taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Untuk mengetahui apakah terdapat keragaman antar perlakuan dilakukan uji hipotesis komparatif. Metode yang dapat digunakan yaitu uji *One-way ANOVA* dengan alternatifnya yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Metode *One-way ANOVA* (Analysis of Variance) dapat digunakan jika data memenuhi syarat-syarat sebagai berikut (Dahlan, 2004),

1. Terdapat lebih dari dua kelompok yang tidak berpasangan.
2. Distribusi data normal, yang dapat diketahui dari uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*). Jika distribusi data tidak normal, maka diupayakan untuk melakukan transformasi data supaya distribusi data menjadi normal.
3. Varians data sama atau homogen, yang dapat diketahui dari uji homogenitas. Jika varians data tidak sama atau homogen, maka diupayakan untuk melakukan transformasi data supaya varians data menjadi satu homogen.
4. Jika data hasil transformasi tidak berdistribusi normal atau varians tetap tidak sama, maka alternatifnya dipilih uji *Kruskal-Wallis*.

Jika pada uji *One-way ANOVA* atau *Kruskal-Wallis* didapatkan nilai  $p < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan hari penyimpanan terhadap potensi insektisida. Kemudian untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda dilakukan post-hoc test dengan uji *Tukey HSD* untuk data yang menggunakan uji *One-way ANOVA* dan uji *Mann-Whitney* untuk data yang menggunakan uji *Kruskal-Wallis* (Dahlan, 2004). Kemudian untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pada perubahan kadar flavonoid penyimpanan ekstrak daun turi sebagai insektisida alami terhadap semut api *Solenopsis* sp maka dilakukan uji *Pearson* atau *Spearman* (Dahlan, 2004).

Untuk menguji besarnya pengaruh faktor lama waktu penyimpanan dengan penurunan kadar flavonoid dan masing-masing faktor tersebut terhadap jumlah semut yang mati dilakukan dengan uji regresi linear.

#### 4.11 Diagram Alur Kerja Penelitian



Keterangan :

- ↓ : perlakuan selanjutnya
- : dibagi menjadi
- \* : konsentrasi ditentukan setelah penelitian pendahuluan

## BAB V

### HASIL DAN ANALISIS PENGAMATAN

#### 5.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Uji lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sebasnia grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida pada semut api (*Solenopsis sp*) dengan metode semprot didahului dengan penelitian pendahuluan terlebih dahulu. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menguji beberapa konsentrasi secara acak dalam dua tahap, yakni tahap pertama dengan konsentrasi 2,5% 5% 10% dan 20%. Kemudian ditemukan satu konsentrasi yang efektif yang selanjutnya diuji kembali di tahap kedua. Lalu pada penelitian pendahuluan tahap kedua didapatkan konsentrasi minimal untuk kematian seluruh semut api dalam satu kandang untuk diuji kembali dengan mengambil tiga konsentrasi terdekat dengan konsentrasi tersebut. Kemudian dari tiga konsentrasi tersebut didapatkan satu konsentrasi sebagai dasar pemilihan konsentrasi minimal yang paling efektif untuk digunakan pada penelitian inti. Hal ini dilakukan untuk konfirmasi apakah konsentrasi tersebut memang merupakan konsentrasi minimal. Hasil uji pendahuluan dengan beberapa konsentrasi tersebut menjadi dasar pemilihan satu konsentrasi minimal yang dapat membunuh semut api (*Solenopsis sp*) dengan jumlah maksimal dan efisien.

##### 1.1.1 Hasil Penelitian Tahap 1

Tabel 8. Hasil Perlakuan Semut Api dengan Ekstrak Daun Turi menggunakan Konsentrasi 2,5% 5% 10% 20% pada Penelitian Tahap I

Jumlah Kematian Semut Api				
Jam ke-	2,5%	5%	10%	20%
1	0	1	4	4
2	1	3	6	6
3	2	4	6	6
4	2	8	9	8
5	6	8	10	8
24	7	8	10	9

Dari penelitian tahap I, berdasarkan data diatas dapat ditentukan konsentrasi efektif dimulai pada konsentrasi 10% dan dapat digunakan sebagai konsentrasi acuan pada penelitian tahap 2.

### 5.1.2 Hasil Penelitian Tahap 2

Tabel 9. Hasil Perlakuan Semut Api dengan Ekstrak Daun Turi menggunakan Konsentrasi 7,5% 10% 12,5% pada Penelitian Tahap II

<b>Jumlah Kematian Semut Api</b>			
<b>Jam Pengamatan</b>	<b>7,5%</b>	<b>10%</b>	<b>12,5%</b>
1	4	4	2
2	6	8	6
3	7	8	6
4	7	10	6
5	7	10	9
24	8	10	9

Berdasarkan data yang tersaji di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minimal yang dapat membunuh semut api rumah secara maksimal adalah pada konsentrasi 10%. Atas dasar tersebut, konsentrasi 10% dijadikan sebagai konsentrasi efektif pada penelitian ini.

### 5.2 Hasil Penelitian Utama

Penelitian mengenai efek lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp*) dengan metode semprot menggunakan sediaan ekstrak dengan konsentrasi 10%. Penelitian dilakukan selama lima hari, dimulai dengan perlakuan hari pertama menggunakan ekstrak daun turi dengan lama penyimpanan kurang dari 1 hari (perlakuan dilakukan segera setelah proses pembuatan ekstrak selesai).

Penelitian ini menggunakan 6 kotak kaca yang masing-masing berisi 10 ekor semut api (*Solenopsis sp*), kontrol negatif (aquades) dan 5 perlakuan menggunakan ekstrak etanol daun turi yang telah disimpan pada suhu ruang selama hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5. Jumlah semut api yang mati diamati pada jam ke-24. Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali kecuali untuk kontrol negatif tanpa pengulangan. Setelah melakukan penelitian untuk mengamati pengaruh lama penyimpanan ekstrak daun turi terhadap jumlah semut api yang mati, hasil dari penelitian adalah sebagaimana tertera pada tabel berikut:

Tabel 10. Jumlah Semut Api yang Mati Pada Pemberian Ekstrak Daun turi dengan Konsentrasi sama yaitu 10%

Penyimpanan hari ke-	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Kandang 1	Kandang 2	Kandang 3	Kandang 4
1	0	10	10	9	8	9
2	0	10	9	8	8	8
3	0	10	6	7	6	7
4	0	10	5	6	5	5
5	0	10	4	5	5	4

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa semakin bertambahnya hari, semakin lama proses penyimpanan ekstrak daun turi dapat berdampak terjadinya penurunan jumlah kematian semut api.

Kemudian dilakukan uji spektrometri *UV-Vis* untuk mengetahui perubahan konsentrasi flavonoid selama 5 hari penyimpanan ekstrak. Konsentrasi flavonoid yang diuji merupakan kadar Quercetin. Berikut hasil uji spektrometri dan pengukuran larutan standar sebagai acuan perhitungan kadar Quercetin.

Tabel 11. Tabel Hasil Uji Spektrofotometri Pengukuran Larutan Standart

Larutan Standart	Hasil Pengukuran
700 mg/ml	0.247 mcg/ml
800 mg/ml	0.311 mcg/ml
900 mg/ml	0.342 mcg/ml
1000 mg/ml	0.333 mcg/ml
1100 mg/ml	0.375 mcg/ml



Tabel 12. Tabel Pengukuran Konsentrasi Flavonoid pada Uji Spektrometri

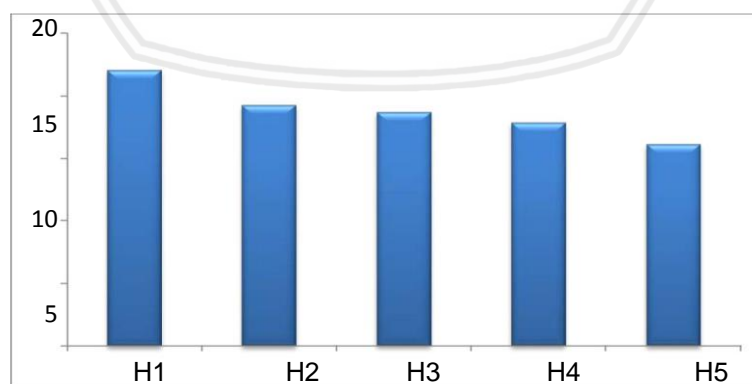
Lama Penyimpanan (hari)	Larutan Ekstrak Daun Turi Konsentrasi 20%
1	1.103 mcg/ml
2	0.963 mcg/ml
3	0.934 mcg/ml
4	0.892 mcg/ml
5	0.806 mcg/ml

Tabel 13. Tabel Kadar Konsentrasi Flavonoid (Quercetin) 10% terhadap Lama Penyimpanan dalam satuan hari

Lama Penyimpanan (hari)	Konsentrasi Flavonoid Ekstrak Daun Turi ( <i>quercetin</i> )
1	22.06 mcg/ml
2	19.26 mcg/ml
3	18.68 mcg/ml
4	17.84 mcg/ml
5	16.12 mcg/ml

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan konsentrasi flavonoid seiring dengan lama waktu penyimpanan ekstrak etanol daun turi.

#### Kadar Konsentrasi Flavonoid (Quercetin) Ekstrak Daun Turi 10% Terhadap Lama Penyimpanan



Gambar 8. Grafik penurunan konsentrasi flavonoid (quercetin)

Kurva ini adalah kurva standar kadar quercetin pada ekstrak daun turi yang telah mengalami penyimpanan selama 5 hari. Sumbu X menunjukkan lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi dalam satuan hari sedangkan sumbu Y menunjukkan kadar konsentrasi flavonoid (quercetin) 10%. Grafik ini menunjukkan penurunan kadar konsentrasi flavonoid (quercetin) 10% seiring dengan lama penyimpanan yang dilakukan selama 5 hari.

### 5.3 Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS Statistic versi 24. Hasil analisis yang didapatkan berupa *output* program yang tercantum pada bagian Lampiran. Adapun penjelasan berdasarkan *output* tersebut dijabarkan sebagai berikut.

Penelitian ini menggunakan variabel numerik dengan satu faktor yang ingin diketahui yaitu faktor lama penyimpanan kadar flavonoid (ekstrak daun turi dengan konsentrasi 10%) pada setiap lama penyimpanan. Pengujian statistik yang digunakan adalah uji *One-Way ANOVA*.

#### 5.3.1 Hubungan Lama Penyimpanan Ekstrak Daun Turi

##### **(*Sesbania grandiflora*) terhadap Kematian Semut Api *Solenopsis* sp.**

Pengujian asumsi terhadap data hasil penelitian harus dilakukan sebelum pengujian statistik khususnya uji *One-Way ANOVA* dilakukan. Pengujian asumsi tersebut adalah uji tentang normalitas dan homogenitas keragaman distribusi data. Karena syarat uji *One-Way ANOVA* distribusi harus normal dan ragam datannya homogen. Berikut ini penjelasan dari hasil analisis yang telah dilakukan.

##### 5.3.1.1 Uji Normalitas

Sebelum melakukan pengujian dengan menggunakan statistika maka diperlukan pemenuhan syarat terhadap asumsi kenormalan data. Distribusi normal merupakan distribusi teoritis dari variabel random yang kontinu. Kurva yang menggambarkan distribusi normal adalah kurva normal yang berbentuk simetris atau berbentuk lonceng. Untuk menguji apakah sampel penelitian merupakan jenis distribusi normal maka digunakan pengujian *Shapiro-Wilk* terhadap masing-masing variabel. Metode *Saphiro-Wilk* digunakan karena jumlah data <50, sedangkan jika jumlah data >50 uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*.

Berdasarkan hasil pengujian distribusi normal data penelitian menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, terlihat bahwa pengujian data kematian semut (*p-value*) sebesar 0,016. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari *alpha* yang digunakan (0,050) sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian yang diuji simetris mengikuti distribusi normal, dengan kata lain asumsi normalitas data terbukti dan terpenuhi.

Tabel 14. Uji Normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kematian Semut	.168	30	.030	.950	30	.165

a. Lilliefors Significance Correction

## 5.3.1.2 Uji Homogenitas

Uji kehomogenan (kesamaan) ragam data dapat dilakukan dengan menggunakan uji Levene (*Levene Test Homogeneity of Variance*). Dasar pengambilan keputusan yang digunakan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*), di mana *p-value* yang lebih besar dari *alpha* (0,05) menunjukkan bahwa ragam data antar perlakuan adalah homogen.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan didapatkan hasil pengujian homogenitas ragam dimana nilai signifikansi (*p-value*) yang didapatkan sebesar 0,527. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi (1) lebih besar dari *alpha* yang digunakan (0,050) sehingga disimpulkan bahwa ragam data antar perlakuan yang diamati adalah homogen, dengan kata lain asumsi homogenitas ragam terpenuhi.

Tabel 15. Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

Kematian Semut

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
.877	6	23	.527

Karena data yang di dapat memenuhi uji normalitas dan homogenitasnya, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan Uji Parametrik *One-WayANOVA*.

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara lama penyimpanan ekstrak daun turi dengan kematian semut. Hipotesis awal ( $H_0$ ) yang digunakan dalam pengujian ini adalah tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak daun turi selama lima hari dengan kematian semut. Hipotesis alternatif ( $H_1$ ) adalah adanya pengaruh yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak daun turi selama lima hari dengan kematian semut. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*), di mana *p-value* yang lebih kecil dari *alpha* (0,05) menunjukkan bahwa hipotesis  $H_1$  diterima dan hipotesis  $H_0$  ditolak.

Tabel 16. Uji ANOVA  
**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	327.967	6	54.661	228.583	.000
Within Groups	5.500	23	.239		
Total	333.467	29			

#### Kematian Semut

Berdasarkan hasil analisis uji *One-Way ANOVA* tersebut diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) dari lama penyimpanan ekstrak daun turi dengan penurunan kadar flavonoid sebesar 0,000. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari setiap waktu pengamatan lebih kecil dari *alpha* (0,05) maka nilai  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  dapat diterima sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok lama penyimpanan ekstrak daun turi selama lima hari dengan kematian semut.

Dengan ditemukannya pengaruh signifikan pada lama penyimpanan ekstrak daun turi selama lima hari dengan jumlah kematian semut api

(*Solenopsis* sp), maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antara lama waktu penyimpanan terhadap penurunan kadar flavonoid. Metode *post hoc test* dilakukan sebagai uji pembandingan berganda (*Multiple Comparison*) menggunakan uji *Tukey*. Ringkasan uji *Tukey* dapat diamati pada lampiran 1.

Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok hari pertama dengan kelompok hari ke 2, 3, 4 dan 5. Perbedaan yang cukup signifikan terjadi pada kelompok hari ke-1 terhadap kelompok hari ke-2 dengan selisih perbedaan yang paling tinggi diantara kelompok hari ke 3, 4, dan 5. Sehingga dapat disimpulkan dari analisa statistik bahwa hubungan lama penyimpanan yang signifikan terhadap penurunan potensi ekstrak etanol daun turi sebagai insektisida yang dimulai pada hari ke-2 dilanjutkan dengan hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5.

Tabel 18. Uji Regresi Linier

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.300	.318		32.437	.000
	Hari	-1.200	.096	-.947	-12.534	.000

a. Dependent Variable: Kematian Semut

Model regresi linier dipengaruhi lama penyimpanan ekstrak dengan potensinya sebagai insektisida pada semut api (*Solenopsis* sp.) adalah persamaan yang didapatkan  $Y = 10.300 - 1.200X$  dengan nilai konstanta sebesar 10.300 menunjukkan bahwa pengaruh dari lama penyimpanan ekstrak maka besarnya jumlah semut api yang mati sebesar 10.300 ekor. Nilai koefisien penurunan kadar sebesar 1.200 menunjukkan jumlah semut api yang mati akan menurun untuk setiap penurunan kadar flavonoid sebesar 1.200 ekor dengan asumsi variable yang lainnya konstan.

## Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.947 <sup>a</sup>	.897	.891	.606

a. Predictors: (Constant), Hari

Koefisien determinasi menunjukkan seberapa besar pengaruh lama penyimpanan ekstrak terhadap potensi insektisida pada semut api. Nilai koefisien determinasi berkisar 0%-100% dimana semakin besar nilai koefisien determinasi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap potensi insektisida adalah semakin besar pula. Berdasarkan hasil di peroleh koefisien sebesar 89,7%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa potensi insektisida daun turi dapat membunuh semut api di pengaruhi oleh lama penyimpanan adalah sebesar 89,7% sisa 10,3% disebabkan oleh faktor lain yang tidak diteliti.

### 5.3.2 Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap lama penyimpanan selama lima hari

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan tujuan untuk mengetahui adakah perbedaan yang signifikan antara lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi dengan potensinya sebagai insektisida terhadap semut api yang mati. Hipotesis awal ( $H_0$ ) yang digunakan dalam pengujian ini adalah tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak daun turi selama lima hari dengan perubahan kadar flavonoid. Hipotesis alternatif ( $H_1$ ) adalah adanya pengaruh yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak daun turi selama lima hari dengan potensinya sebagai insektisida. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan adalah dengan menggunakan nilai signifikansi (*p-value*), di mana *p-value* yang lebih kecil dari *alpha* (0,05) menunjukkan bahwa hipotesis  $H_1$  diterima dan hipotesis  $H_0$  ditolak

Tabel 19. Uji ANOVA

#### ANOVA

Flavonoid					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,142	4	,035	20,828	,000
Within Groups	,017	10	,002		
Total	,159	14			

Hasil perhitungan didapatkan nilai signifikan  $p = 0,000$ . Hipotesis  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Dimana *p-value* lebih kecil dari *alpha* (0,000). Hal ini bahwa adanya pengaruh yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak daun turi terhadap penurunan kadar flavonoid.

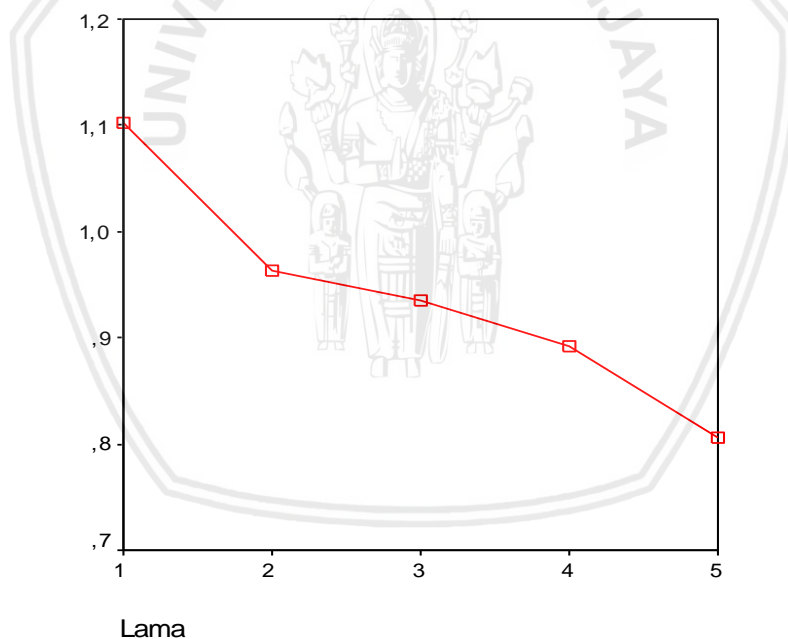
Dengan ditemukannya pengaruh signifikan pada lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi selama lima hari dengan penurunan kadar flavonoid, maka dilakukan pengujian lebih lanjut



untuk mengetahui perbedaan yang lebih spesifik antara lama waktu penyimpanan terhadap penurunan kadar flavonoid ekstrak daun turi. Metode *post hoc test* dilakukan sebagai uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*) menggunakan uji *Tukey*. Ringkasan uji *Tukey* dapat diamati pada lampiran. Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok hari pertama dengan kelompok hari ke-1, hari ke-2, hari 3, ke-4 dan 5. Perbedaan pada hari ke-1 menunjukkan nilai rata-rata yang signifikan.

Pada hari ke-2, hari ke-3, ke-4 dan hari ke-5 mulai menunjukkan penurunan kadar flavonoid. Sehingga dapat disimpulkan dari analisa statistik bahwa hubungan lama penyimpanan dengan penurunan kadar flavonoid ini ada terdapat beda yang signifikan. Terhadap potensi ekstrak daun turi yang mengalami penurunan terlihat jelas dimulai pada hari ke-4.

Tabel 20. Penurunan Kadar Flavonoid terhadap Lama Waktu Penyimpanan Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)



### 5.3.3 Hasil Prediksi Potensi Insektisida Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) yang dipengaruhi lama penyimpanan

Tabel 22. Uji Regresi Linier  
Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,139	,027		41,593	,000
	Lama	-,066	,008	-,912	-8,040	,000

Dependent Variable: Flavonoid

Model regresi linier dipengaruhi lama penyimpanan ekstrak dengan penurunan kadar flavonoid maka persamaan yang didapatkan  $Y = 1.139 - 0.066X$  dengan nilai konstanta sebesar 1.139 menunjukkan bahwa pengaruh dari lama penyimpanan ekstrak dengan penurunan kadar flavonoid sebesar 0,066.

Koefisien determinasi menunjukkan seberapa besar pengaruh lama penyimpanan ekstrak terhadap penurunan kadar flavonoid. Nilai koefisien determinasi berkisar 0%-100% dimana semakin besar nilai koefisien determinasi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap potensi insektisida adalah semakin besar pula.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,912 <sup>a</sup>	,833	,820	,045212

Predictors: (Constant), Lama

Pada uji persamaan regresi menghasilkan nilai koefisien pada korelasi *Pearson*  $r = 0,912$  dan KD (koefisien determinasi) = 83,3% Nilai tersebut menunjukkan bahwa perubahan kadar flavonoid yang dipengaruhi oleh lama penyimpanan memiliki presentase sebesar 83,3%. Selanjutnya pada uji anova pengaruh lama penyimpanan ekstrak dengan penurunan kadar flavonoid menghasilkan nilai signifikan  $p\text{-value} = 0,000$ . Berdasarkan hasil analisis regresi koefisien determinasi sebesar 83,3%. Maka dapat diprediksikan bahwa nilai tersebut menunjukkan prediksi pengaruh lama penyimpanan terhadap penurunan kadar quercetin pada flavonoid adalah sebesar 83,3%. Sisa pengaruh lama penyimpanan terhadap

penurunan kadar flavonoid api sebesar 16,7,% disebabkan oleh faktor lain selain penurunan kadar quercetin pada flavonoid.



## BAB VI

### PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

#### 6.1 Konsentrasi Efektif Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) yang Berpotensi sebagai Insektisida pada Kematian Semut Api *Solenopsis sp.*

Kandungan yang terdapat dalam tanaman daun turi (*Sesbania grandiflora*) mengandung beragam zat kimia aktif. Salah satu kandungan kimia yang dapat digunakan sebagai insektisida adalah flavonoid. Salah satu zat aktif terbanyak yang terkandung dalam flavonoid adalah quercetin. Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Rian Asyari pada tahun 2014 membuktikan bahwa quercetin adalah kelompok senyawa dari flavonoid yang mempunyai efek toksik pada serangga melalui 3 mekanisme. Mekanisme pertama, sebagai anti proliferasi yaitu dengan cara menghambat transduksi sinyal ke nucleus sel. Mekanisme kedua, menginduksi fragmentasi DNA sehingga menyebabkan apoptosis sel. Mekanisme ketiga, menghambat aktivitas protein kinase pada daerah pengikat ATP sehingga pertumbuhan sel menjadi terhambat. Flavonoid bekerja dengan menghambat mitokondria dalam sel, dimana dalam mitokondria terjadi proses respirasi yaitu transport elektron dan siklus krebs. Siklus krebs dan transport elektron pada mitokondria berperan dalam metabolisme dan pembentukan ATP (*Adenosin Tri Fosfat*). Jika terjadi gangguan pada mitokondria maka produksi ATP akan terhambat. Sehingga proses pengikatan oksigen juga tidak maksimal dan menyebabkan gangguan pernafasan pada semut api *Solenopsis sp.* Selain itu, flavonoid juga bekerja dengan meracuni sistem digestif serangga dan mengalami biotransformasi menjadi senyawa yang larut dalam air. Proses metabolisme ini membutuhkan energi sehingga semakin banyak zat flavonoid yang masuk ke dalam tubuh serangga mengakibatkan metabolisme terhambat, maka lama-kelamaan serangga mengalami kekurangan energi dan akhirnya mati (Nisma, 2011).

Preparasi dan penyimpanan dapat mempengaruhi jumlah kandungan quercetin dan flavonoid pada ekstrak etanol daun turi. Proses pemanasan dapat menyebabkan terjadinya proses degradasi dan dapat melarutkan quercetin pada air mendidih. Pada penelitian ini perlu dilakukan pengukuran kadar quercetin setiap harinya untuk mengetahui adanya penurunan kadar flavonoid pada ekstrak. Ekstrak hari ke-1 dan yang telah disimpan pada hari ke

-2, hari ke-3 , hari ke-4 dan hari ke -5 diencerkan dengan Qucetrin,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{AlCO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ , serta aquades. Setelah dilarutkan diencerkan larutan diukur menggunakan spektrofotometri *UV-Vis*. Dari hasil spektrofotometri menunjukkan penurunan quercetin secara signifikan pada hari dimana kadar menurun.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api *Solenopsis* sp dengan metode semprot. Sebelum melakukan penelitian utama dilakukan penelitian pendahuluan untuk mengkonfirmasi konsentrasi efektif dengan menguji berbagai konsentrasi dalam dua tahap pendahuluan sebagai dasar pemilihan konsentrasi yang digunakan untuk penelitian utama.

Ekstrak daun turi disimpan pada suhu ruang. Jumlah sampel keseluruhan adalah sebanyak 280 ekor Semut Api (*Solenopsis* sp.) yang terdiri dari 70 ekor pada penelitian pendahuluan yang terdiri dari 2 tahap. Pada penelitian pendahuluan tahap 1 dilakukan perlakuan dengan 4 konsentrasi yaitu 2,5% 5% 10% dan 20%. Selanjutnya pada penelitian pendahuluan tahap 2 perlakuan menggunakan 3 konsentrasi yaitu 7,5% 10% dan 12.5% yang setiap kandang berisi 10 ekor Semut Api (*Solenopsis* sp.). Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dalam dua tahap ditemukan bahwa konsentrasi 10% adalah konsentrasi yang efektif untuk menyebabkan kematian 100%. Sehingga konsentrasi tersebut dipilih untuk perlakuan penelitian ini.

Pada penelitian utama menggunakan 210 ekor Semut Api (*Solenopsis* sp.). Pengamatan dilakukan pada kelompok perlakuan terhadap ekstrak daun turi yang telah disimpan pada hari ke-1 hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5. Jumlah Semut Api (*Solenopsis* sp.) yang mati dihitung pada jam ke-1, ke-2, ke-3, ke-4, ke-5 dan ke-24. Penelitian ini menggunakan 5 sangkar kaca yang berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm yang masing-masing berisi 10 ekor semut api (*Solenopsis* sp) dengan pengulangan sebanyak empat kali untuk setiap kelompok perlakuan. Pengulangan pada percobaan ini dilakukan sebanyak empat kali agar representatif, dan mengurangi terjadinya bias sehingga didapatkan hasil penelitian yang akurat. Berdasarkan tabel pengamatan disimpulkan bahwa konsentrasi yang efektif dalam 24 jam yang dapat berpotensi sebagai insektisida pada semut api (*Solenopsis* sp) adalah konsentrasi 10%.

## **6.2 Membuktikan Pengaruh Lama Hubungan antara Perubahan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) yang Disimpan Terhadap Kematian Semut Api *Solenopsis* sp.**

Hubungan yang signifikan antara lama penyimpanan dengan penurunan jumlah kematian semut api. Koefisien korelasi yang didapatkan menunjukkan tanda negative sehingga hubungan antar kedua variable berbanding terbalik sehingga semakin lama waktu penyimpanan ekstrak maka akan diikuti juga dengan penurunan kematian semut api tiap harinya.

Dengan ditemukannya pengaruh signifikan pada lama penyimpanan ekstrak daun turi selama lima hari dengan jumlah kematian semut api (*Solenopsis* sp), maka dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan perbedaan yang lebih spesifik antara lama waktu penyimpanan terhadap kematian semut api. Metode *post hoc test* dilakukan sebagai uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*) menggunakan uji *Tukey*. Ringkasan uji *Tukey* dapat diamati pada lampiran 1.

Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok hari pertama dengan kelompok hari ke 2, 3, 4 dan 5. Perbedaan yang cukup signifikan terjadi pada kelompok hari ke-1 terhadap kelompok hari ke-2 dengan selisih perbedaan yang paling tinggi diantara kelompok hari ke 3, 4, dan 5. Dari hasil post hoc dapat disimpulkan bahwa semakin lama penyimpanan menyebabkan penurunan jumlah semut api yang mati dimulai dari hari ke-2 dilanjutkan dengan hari ke-3, hari ke-4 dan hari ke-5. Sehingga dapat disimpulkan dari analisa statistik bahwa hubungan lama penyimpanan yang signifikan terhadap penurunan potensi ekstrak etanol daun turi sebagai insektisida yang dimulai pada hari ke-2 dilanjutkan dengan hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5.

### **6.3 Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Turi (*Sesabnia grandiflora*) terhadap lama penyimpanan selama lima hari**

Uji Korelasi Pearson bivariate hubungan antara lama penyimpanan terhadap perubahan kadar flavonoid menghasilkan nilai koefisien  $-0,912$  dan  $p \text{ value} = 0,000$ . Hal ini menyimpulkan bahwa terdapat korelasi signifikan yang sangat kuat. Uji korelasi ini menghasilkan tanda negatif, sehingga korelasi yang didapatkan antara 2 variabel berbanding terbalik. Bahwa disimpulkan semakin lama penyimpanan diikuti dengan penurunan kadar flavonoid yang memiliki nilai signifikan yang kuat.

Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok hari pertama dengan kelompok hari ke1, hari ke 2, hari 3, ke-4 dan 5. Perbedaan pada hari ke-1 menunjukkan nilai rata-rata yang signifikan. Pada hari ke-2, hari ke-3, ke-4 dan hari ke-5 mulai menunjukkan penurunan kadar flavonoid. Sehingga dapat disimpulkan dari analisa statistik bahwa hubungan lama penyimpanan dengan penurunan kadar flavonoid ini ada



terdapat beda yang signifikan. Terhadap potensi ekstrak daun turi yang mengalami penurunan terlihat jelas dimulai pada hari ke-4. Uji korelasi ini menghasilkan tanda negatif, sehingga korelasi yang didapatkan antara 2 variabel berbanding terbalik. Bahwa semakin lama penyimpanan diikuti dengan penurunan kadar flavonoid yang memiliki nilai signifikan yang kuat.

#### **6.4 Prediksi Presentase Potensi Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) sebagai Insektisida yang Dipengaruhi Lama Penyimpanan**

Koefisien determinasi menunjukkan seberapa besar pengaruh lama penyimpanan ekstrak terhadap potensi insektisida pada semut api. Nilai koefisien determinasi berkisar 0%-100% dimana semakin besar nilai koefisien determinasi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap potensi insektisida adalah semakin besar pula. Berdasarkan hasil di peroleh koefisien sebesar 89,7%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa potensi insektisida daun turi dapat membunuh semut api yang di pengaruhi oleh lama penyimpanan adalah sebesar 89,7% sisa 10,3% disebabkan oleh faktor lain yang tidak diteliti.

Penurunan kadar yang terjadi pada ekstrak etanol daun turi dapat disebabkan karena perubahan potensi bahan aktif, salah satunya yang berpengaruh adalah flavonoid. Terdapat dua faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada proses penyimpanan ekstrak etanol daun turi, yaitu faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen meliputi proses respirasi, reaksi oksidasi, aktifitas jasad renik dan reaksi enzimatis. Sedangkan faktor eksogen meliputi suhu, kelembaban udara dan cahaya dalam ruang penyimpanan. Kondisi bahan ketika proses penyimpanan, metode penyimpanan, dan lama penyimpanan juga dapat menjadi faktor yang dapat memicu kerusakan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Murrukmihadi dkk (2011) menyatakan bahwa suhu penyimpanan dapat menyebabkan peningkatan polaritas dari senyawa alkaloid. Suhu penyimpanan maupun suhu proses pengolahan mempengaruhi degradasi dari suatu senyawa (Hendry dan Houghton, 1992). Salah satu penelitian tentang pengaruh penyimpanan dan suhu terhadap kadar flavonoid kubis putih menunjukkan kadar flavonoid menurun pada suhu dingin (0-5°C) sebesar 65,63 ppm, naik pada suhu sejuk (5-15°C) dengan kadar flavonoid sebesar 90,08 ppm, serta menurun kembali pada suhu kamar (15-30°C) dengan kadar flavonoid 53,01 ppm (Setyasih, 2018). Maka penyimpanan dalam suhu ruang memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar flavonoid. Berdasarkan penelitian tentang

uji lama penyimpanan dalam suhu tertentu terhadap Cokelat murni (*Cocoa Powder*) menyebutkan laju degradasi kandungan flavonoid meningkat seiring dengan bertambahnya jangka waktu penyimpanan. Penelitian lainnya memaparkan semakin lama waktu ekstraksi dan semakin besar volume pelarut maka kadar flavonoid total pada ekstrak daun katuk menjadi fluktuatif (Cikita et al, 2016).

Proses oksidasi *flavonoid* oleh oksigen di udara juga dapat menurunkan jumlah *flavonoid* selama penyimpanan, demikian pula untuk flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun turi. Karena penyimpanan yang dilakukan dalam suhu ruang tanpa mengontrol faktor endogen maupun eksogen dapat menyebabkan kandungan flavonoid dalam ekstrak etanol daun turi mengalami perubahan biokimiawi apabila disimpan dalam waktu yang cukup lama. Perubahan biokimiawi yang dapat terjadi diantaranya reaksi oksidasi, polimerisasi, resinifikasi, dan esterifikasi.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa potensi sebagai insektisida ekstrak etanol daun turi mengalami penurunan yang signifikan pada proses penyimpanan selama lima hari. Berdasarkan pembahasan diatas, hal ini diduga terjadi karena adanya penurunan kadar *flavonoid* sejak hari ke-2. Penurunan kadar *flavonoid* setelah disimpan dalam beberapa hari menyebabkan menurunnya potensi ekstrak daun turi sebagai insektisida.

Kelemahan dari penelitian ini adalah area penyemprotan ekstrak etanol daun turi yang terbatas hanya pada kandang dengan ukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm saja, sehingga kemungkinan terjadinya efek akumulasi lebih besar. Faktor eksogen seperti suhu, evaporasi, polutan, dan paparan sinar dalam ruang penyimpanan yang tidak dapat dikontrol dan dapat berubah sewaktu-waktu. Hal lain yang menjadi keterbatasan adalah umur semut dan jenis kelamin sampel yang tidak dapat dipastikan homogenitasnya. Kondisi tersebut memungkinkan ada semut api yang mati secara alami dan bukan karena pengaruh ekstrak. Selain itu tidak dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perubahan pada penyimpanan ekstrak daun turi dalam suhu lemari pendingin dengan suhu ruangan. Sehingga tidak diketahui bagaimana cara yang lebih baik agar kandungan zat aktif pada ekstrak daun turi dapat bertahan lebih lama. Kekurangan lainnya adalah evaluasi dari jumlah kematian semut api dilakukan 24 jam setelah penyemprotan kandang, sehingga tidak diketahui secara rinci waktu terjadinya

penurunan potensi ekstrak. Hal ini dapat dijadikan evaluasi untuk penelitian selanjutnya agar proses pengamatan tidak hanya pada jam ke-24 namun pada setiap jamnya, karena volatilitas ekstrak daun turi yang relatif tinggi sehingga memungkinkan perubahan potensinya juga berlangsung cepat.



## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

1. Pada penelitian pendahuluan konsentrasi 10% dari ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) mampu secara efektif memiliki potensi sebagai insektisida terhadap Semut api (*Solenopsis* sp.)
2. Lama penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) selama lebih dari 4 hari akan menurunkan potensinya sebagai insektisida pada kematian semut api (*Solenopsis* sp).
3. Lama penyimpanan mempengaruhi kadar flavonoid ekstrak daun turi 10%. Sehingga potensi insektisida pada kematian semut api *Solenopsis* sp juga menurun karena mengalami penurunan kadar flavonoid. Berdasarkan hasil penelitian ini penurunan kadar flavonoid terhadap lama penyimpanan mulai menurun pada hari ke-2 tetapi secara signifikan terjadi pada hari ke-4 dan ke-5, maka ekstrak daun turi efektifitasnya menurun dalam 24 jam sebagai insektisida semut api (*Solenopsis* sp) pada hari ke-4 dan ke-5.
4. Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) menunjukkan bahwa potensinya sebagai insektisida dapat membunuh semut api yang di pengaruhi oleh lama penyimpanan adalah sebesar 89,7% sisa 10,3% disebabkan oleh faktor lain yang tidak diteliti.

#### 7.2 Saran

1. Disarankan masyarakat mulai mengganti penggunaan insektisida kimia dengan insektisida alami Ekstrak daun Turi (*Sesbania grandiflora*).
2. Sebaiknya Ekstrak Daun Turi yang dapat digunakan sebagai insektisida yaitu yang disimpan selama 4 hari.
3. Sebaiknya dilakukan penelitian untuk mengetahui metode untuk mempertahankan potensi insektisida pada ekstrak daun turi. Dapat dilakukan penelitian menggunakan pengamatan perbedaan suhu penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bennet M, Hoffmann AA. 1998. Effect of size and fluctuating asymmetry on field fitness of parasitoid *Trichogramma carverae* (Hymenoptera: Trichogramma-tidae). *Ann.Rev.Ecol* 67: 580-591
- Cabi.org. (2019). *Solenopsis geminata* (tropical fire ant). [online] Available at: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/50568>
- Clout, M. and Williams, P. 2009. *Invasive species management*. Oxford: Oxford University Press.
- Curtis, J. 2000. Insect Sting Anaphylaxis. *Pediatrics in Review*, 21(8), pp.256-256.
- Drees, B. M 1994. "Red Imported Fire Ant Predation on Nestlings of Colonial Waterbirds." *Southwestern Entomol* 19(4):355-360.
- Drees, B. M. 2002. "Medical Problem And Treatment Considerations For The Red Imported Fire Ant." *Texas Entamologist*.
- Global Invasive Species Database. 2019. Species profile: *Solenopsis geminata*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=169> on 10-04-2019.
- Hopkins, W. G. and N. P. A.HOner. 2004. *Introduction to Plant Physiology*. Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. Ontario.
- Lauro, G. and Francis, F. 2000. *Natural food colorants*. New York: Marcel Dekker.
- Mesbah, H.A., Saad, A.S., 2006. Joint action of quecetrin with four insecticides on the cotton leaf-worm larvae, *Spodoptera littoralis* Boisd.(Lep: Noctuidae) in egypt *Communication in agricultural and applied biological science*, 72(3), pp.445-457
- Nursal dan N. Pasaribu. 2003. Indeks Nutrisi Larva Instar V *Heliothis armigera* Hubner pada Makanan yang Mengandung Ekstrak Kulit Batang Bakau (*Rhizophora mucronata* Larnk.) dan Temperatur yang Berbeda. FMIP A USU, Medan.
- Pratiwi, A., 2014. Studi Deskriptif Penerimaan Masyarakat Terhadap Larvasida Alami. *Unnes Journal of Public Health*. 3(2).
- Rian Ali Asyarif, 2014. Kajian Pustaka Perbandingan Efektifitas Insektisida dari dua Bagian Tanaman sukun (*Artocarpus artilis*), (Online), <http://www.academia.edu/14490635/> diakses pada tanggal 16 November 2016.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kelja dan Dampak Penggunaannya*. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.

- Valentine MD. 2019. Insect-Sting Anaphylaxis. *Ann Intern Med.* ;118:225–226 [www.uptodate.com/contents/insect-sting-anaphylaxis](http://www.uptodate.com/contents/insect-sting-anaphylaxis).
- U. 2019. *GISD*. [online] [iucngisd.org](http://iucngisd.org/gisd/). Available at: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=169> [Accessed 9 Apr. 2019].
- Yunita, E., A, Nanik, dan W.H. Jafron. 2009. Pengaruh ekstrak daun teklan (*Eupatorium ripartum*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti* . *BIOMA*. 11(1): 11-17.
- Yuantari, C., 2011. Dampak Pestisida Organoklorin Terhadap Kesehatan Manusia Dan Lingkungan Serta Penanggulangannya.





## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran 1. Analisis Statistik

#### HASIL ANALISIS STATISTIK

#### Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Kematian Semut Api

#### *Solenopsis sp.*

Tabel 34. Uji Post Hoc (*Multiple Comparisons*)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Kematian Semut  
Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K Neg	K Pos	-10.00*	.309	.000	-11.00	-9.00
	H 1	-9.00*	.328	.000	-10.06	-7.94
	H 2	-8.25*	.328	.000	-9.31	-7.19
	H 3	-6.50*	.328	.000	-7.56	-5.44
	H 4	-5.25*	.328	.000	-6.31	-4.19
	H 5	-4.50*	.328	.000	-5.56	-3.44
K Pos	K Neg	10.00*	.309	.000	9.00	11.00
	H 1	1.00	.328	.072	-.06	2.06
	H 2	1.75*	.328	.000	.69	2.81
	H 3	3.50*	.328	.000	2.44	4.56
	H 4	4.75*	.328	.000	3.69	5.81
	H 5	5.50*	.328	.000	4.44	6.56
H 1	K Neg	9.00*	.328	.000	7.94	10.06
	K Pos	-1.00	.328	.072	-2.06	.06
	H 2	.75	.346	.349	-.36	1.86
	H 3	2.50*	.346	.000	1.39	3.61
	H 4	3.75*	.346	.000	2.64	4.86
	H 5	4.50*	.346	.000	3.39	5.61
H 2	K Neg	8.25*	.328	.000	7.19	9.31
	K Pos	-1.75*	.328	.000	-2.81	-.69
	H 1	-.75	.346	.349	-1.86	.36
	H 3	1.75*	.346	.001	.64	2.86
	H 4	3.00*	.346	.000	1.89	4.11
	H 5	3.75*	.346	.000	2.64	4.86
H 3	K Neg	6.50*	.328	.000	5.44	7.56
	K Pos	-3.50*	.328	.000	-4.56	-2.44
	H 1	-2.50*	.346	.000	-3.61	-1.39
	H 2	-1.75*	.346	.001	-2.86	-.64
	H 4	1.25*	.346	.021	.14	2.36
	H 5	2.00*	.346	.000	.89	3.11
H 4	K Neg	5.25*	.328	.000	4.19	6.31
	K Pos	-4.75*	.328	.000	-5.81	-3.69
	H 1	-3.75*	.346	.000	-4.86	-2.64
	H 2	-3.00*	.346	.000	-4.11	-1.89
	H 3	-1.25*	.346	.021	-2.36	-.14
	H 5	.75	.346	.349	-.36	1.86
H 5	K Neg	4.50*	.328	.000	3.44	5.56
	K Pos	-5.50*	.328	.000	-6.56	-4.44
	H 1	-4.50*	.346	.000	-5.61	-3.39
	H 2	-3.75*	.346	.000	-4.86	-2.64
	H 3	-2.00*	.346	.000	-3.11	-.89
	H 4	-.75	.346	.349	-1.86	.36

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

## Lampiran 2. Analisis Statistik

### HASIL ANALISIS STATISTIK

#### Hubungan Perbedaan Konsentrasi terhadap Kematian Semut Api

#### *Solenopsis* sp.

Tabel 35. Uji Post Hoc (*Multiple Comparisons*)

**Multiple Comparisons**  
Dependent Variable: Kematian Semut

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2,5%	5%	-2.33	1.504	.427	-6.54	1.88
	10%	-4.50*	1.504	.033	-8.71	-.29
	20%	-3.83	1.504	.082	-8.04	.38
5%	2,5%	2.33	1.504	.427	-1.88	6.54
	10%	-2.17	1.504	.490	-6.38	2.04
	20%	-1.50	1.504	.752	-5.71	2.71
10%	2,5%	4.50*	1.504	.033	.29	8.71
	5%	2.17	1.504	.490	-2.04	6.38
	20%	.67	1.504	.970	-3.54	4.88
20%	2,5%	3.83	1.504	.082	-.38	8.04
	5%	1.50	1.504	.752	-2.71	5.71
	10%	-.67	1.504	.970	-4.88	3.54

Tukey HSD

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Lampiran 3. Analisis Statistik

#### HASIL ANALISIS STATISTIK

#### Hubungan antara Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Flavonoid

Tabel 36. Uji Post Hoc (*Multiple Comparisons*)

#### Multiple Comparisons

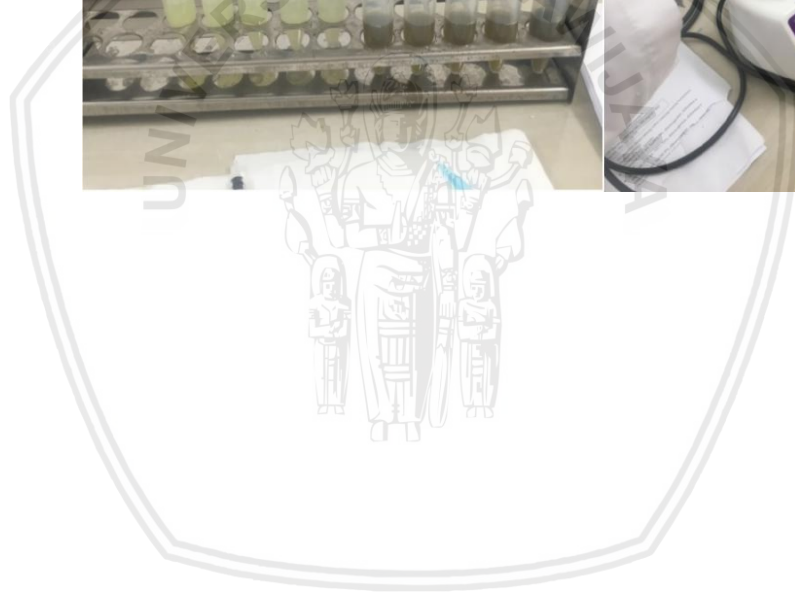
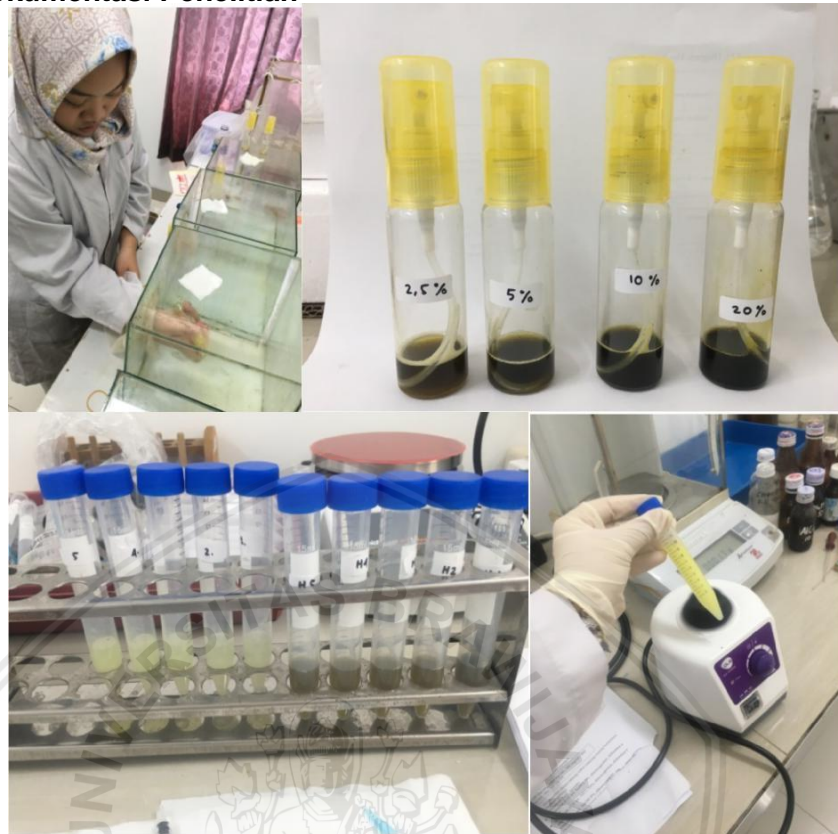
Dependent Variable: Flavonoid

Tukey HSD

(I) Lama	(J) Lama	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	,14000*	,033674	,013	,02918	,25082
	3	,16833*	,033674	,004	,05751	,27916
	4	,21033*	,033674	,001	,09951	,32116
	5	,29667*	,033674	,000	,18584	,40749
2	1	-,14000*	,033674	,013	-,25082	-,02918
	3	,02833	,033674	,911	-,08249	,13916
	4	,07033	,033674	,296	-,04049	,18116
	5	,15667*	,033674	,006	,04584	,26749
3	1	-,16833*	,033674	,004	-,27916	-,05751
	2	-,02833	,033674	,911	-,13916	,08249
	4	,04200	,033674	,726	-,06882	,15282
	5	,12833*	,033674	,022	,01751	,23916
4	1	-,21033*	,033674	,001	-,32116	-,09951
	2	-,07033	,033674	,296	-,18116	,04049
	3	-,04200	,033674	,726	-,15282	,06882
	5	,08633	,033674	,152	-,02449	,19716
5	1	-,29667*	,033674	,000	-,40749	-,18584
	2	-,15667*	,033674	,006	-,26749	-,04584
	3	-,12833*	,033674	,022	-,23916	-,01751
	4	-,08633	,033674	,152	-,19716	,02449

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran . Dokumentasi Penelitian



## ABSTRAK

Ningrum, Puspita. 2019. **Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid pada Penyimpanan ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) Terhadap Potensi Sebagai Insektisida Terhadap Semut Api (*Solenopsis sp.*) dengan Metode Semprot.** Tugas Akhir, Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Pembimbing: (1) Dr.dr. Sri Poeranto Y. S., M.Kes, Sp.Par.K. (2) Dr. dr. Sri Andarini.,M.Kes.

Semut Api (*Solenopsis sp.*) merupakan serangga yang berperan sebagai vektor penyakit. Pengendalian semut api memerlukan insektisida yang diantaranya juga mencakup jenis insektisida nabati Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) memiliki kandungan flavonoid yang juga mengandung zat aktif quecetrin yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Penelitian pendahuluan telah membuktikan bahwa ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) memiliki potensi sebagai insektisida terhadap semut api dengan konsentrasi 10%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp.*) dengan metode semprot. Penelitian ini menggunakan metode experimental-post test contro group test control group design. Sampel yang digunakan adalah semut api. Konsentrasi ekstrak etanol daun turi yang digunakan adalah 10% yang dibagi dalam waktu lama penyimpanan sebagai berikut: hari ke-1, ke-2, ke-3, ke-4 dan ke-5. Penelitian dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak etanol daun turi pada kotak kaca berukuran 25 cm x25 cm x25 cm. Kandang yang telah disemprot ekstrak didiamkan selama 5 menit, selanjutnya sample semut dimasukkan kedalam kandang. Setiap kandang berisikan 10 semut api yang sudah sesuai dengan kriteria inklusi. Analisis data dengan uji One Way-ANOVA menunjukkan pengaruh signifikan antara lama penyimpan ekstrak daun turi dengan penurunan kadar flavonoid memiliki nilai signifikan ( $p= 0,000$ ). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan terhadap jumlah semut yang mati. Uji Korelasi Pearson menyatakan ( $p =0,000$ ) maka hubungan yang signifikan antara lama penyimpanan dengan penurunan jumlah kematian semut api, sehingga semakin lama waktu penyimpanan maka akan diikuti juga dengan penurunan kematian semut api tiap harinya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan signifikan antara lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi 10% selama lima hari hari dengan potensinya sebagai insektisida terhadap semut api.

**Kunci:** penyimpanan; *Sesbania grandiflora*; flavonoid; semut api; *Solenopsis*

## ABSTRACT

Ningrum, Puspita. 2019. **Effects of Changes in Flavonoid Levels on Storage of Turi Leaf Extract (*Sesbania grandiflora*) Against Potential As Insecticides Against Fire Ants (*Solenopsis* sp.) With Spray Method**. Final Project, Medical Study Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University Malang. Advisor: (1) Dr.dr. Sri Poeranto Y. S., M.Kes, Sp.Par.K. (2) Dr. dr. Sri Andarini., M.Kes.

Fire Ants (*Solenopsis* sp.) Are insects that act as disease vectors. The control of fire ants requires insecticides which among them also include the type of vegetable insecticide Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) containing flavonoids which also contain active substances quecetrin which have the potential as vegetable insecticides. Preliminary research has proven that the ethanol extract of turi leaves (*Sesbania grandiflora*) has the potential as an insecticide against fire ants with a concentration of 10%. This study aims to determine the effect of flavonoid levels on storage of turi leaf extract (*Sesbania grandiflora*) on its potential as an insecticide against fire ants (*Solenopsis* sp) by spray method. This research uses experimental-post test method control group test control group design. The sample used is fire ants. The concentration of ethanol extract of turi leaves used is 10% which is divided into a long storage period as follows: 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th days. The research was conducted by spraying ethanol extract of turi leaves on a glass box measuring 25 cm x25 cm x25 cm. The cage that has been sprayed with extract is left for 5 minutes, then the ant sample is inserted into the cage. Each enclosure contains 10 fire ants that are in accordance with the inclusion criteria. Data analysis with One Way-ANOVA test showed a significant effect between the duration of turi leaf extract storage with a decrease in flavonoid content has a significant value ( $p = 0,000$ ). Therefore, it can be stated that there is a significant difference between changes in flavonoid levels in storage against the number of dead ants. The Pearson Correlation Test states ( $p = 0,000$ ) the significant relationship between storage duration and the decrease in the number of fire ant deaths, so that the longer storage time will be followed by a decrease in the death of fire ants every day. The conclusion of this study is that there is a significant relationship between the storage duration of 10% turi leaf ethanol extract for five days and its potential as an insecticide against fire ants.

**Key:** storage; *Sesbania grandiflora*; flavonoids; fire ants; *Solenopsis*



## PENDAHULUAN

Semut api adalah hama pemukiman yang sangat dominan di jumpai di seluruh dunia dan sangat erat hubungannya dengan manusia. Semut api digolongkan dalam famili Formicidae, ordo Hymenoptera, yaitu kelompok serangga yang anggotanya selain semut api adalah lebah. Semut api merupakan contoh sempurna dari kelompok serangga sosial yang unik. Perilaku semut api berbeda beda yaitu predator, pemakan bangkai, atau pemakan segala (omnivora). Selain sebagai pengganggu di dalam dan disekitar gedung semut api juga berpotensi menularkan penyakit pada manusia dan hewan. Kehadiran semut api sekitar rumah maupun rumah sakit akan berakibat kurang baik kesehatan manusia. Karena apabila semut tersebut berada disekitar kita dapat mengganggu aktivitas sehari-hari jika kita tidak sengaja terkena sengatan semut api. Hal ini dapat menyebabkan reaksi hipersensitif gatal hingga dapat menyebabkan kematian.

Beberapa orang masuk ke ruang gawat darurat rumah sakit atau klinik perawatan darurat setiap tahunnya salah satunya menderita sengatan serangga. Diperkirakan bahwa reaksi alergi yang berpotensi mengancam jiwa terjadi 0,4%-0,8% anak dan 3% orang dewasa. Setidaknya 90-100 kematian per tahun hasil dari reaksi anafilaksis terhadap serangga. Saat tubuh pertama kali berpapasan dengan sebuah alergen, tubuh akan memproduksi antibodi karena menganggapnya sebagai sesuatu yang berbahaya. Jika tubuh kembali kontak dengan alergen yang sama, tubuh akan meningkatkan jumlah antibodi terhadap jenis alergen tersebut. Mayoritas sengatan serangga di Amerika Serikat berasal dari tawon, jaket kuning, lebah dan lebah madu. Semut api impor merah atau hitam sekarang menginfestasi lebih dari 260 juta acre di Amerika Serikat bagian selatan, di mana itu telah menjadi bahaya kesehatan yang signifikan dan mungkin menjadi agen nomor satu dari sengatan serangga. Hal inilah yang memicu pelepasan senyawa kimia dalam tubuh (histamin) dan menyebabkan gejala-gejala alergi. Alergi merupakan reaksi pertahanan tubuh dari sesuatu yang dianggap asing bagi tubuh. Alergi terjadi bila ada substansi yang menjadi pemicu suatu alergi tersebut.

Alergi bersifat dapat diturunkan (hereditary) merupakan hal yang tidak boleh dianggap sebelah mata. Karena jika alergi yang berlebihan dapat mengalami hipersensitivitas dan bisa jatuh pada reaksi anafilaktik syok yang dapat mengancam jiwa. Pemicu dari suatu alergi bisa disebabkan oleh beberapa jenis substansi salah satunya adalah gigitan serangga. Serangga yang memiliki potensi menyebabkan gigitan yang beracun yaitu kelompok Hymenoptera. Kelompok Hymenoptera yang penting secara medis terdiri dari Apoidea, Vespoidea, dan Formicidae (semut). Serangga ini mengirimkan racun mereka dengan

menyengat korban mereka. Salah satunya yang dapat menyebabkan rekasi anafilaktik adalah *Solenopsis sp* yaitu semut api (Kevin T, 2006).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan true eksperimental-post test control group design yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida alami terhadap semut api (*Solenopsis sp*) dengan metode semprot.

Konsentrasi ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) baru yang disimpan adalah 10%. Berdasarkan penelitian eksplorasi yang telah dilakukan dalam dua tahap ditemukan konsentrasi yang efektif adalah 10%. Kemudian dilakukan penelitian eksplorasi tahap kedua di uji kembali dengan menambah 2,5% dan mengurangi 2,5% dari hasil penelitian eksplorasi tahap pertama untuk mendapatkan konsentrasi akurat untuk membunuh semut api secara maksimal. Setelah melakukan penelitian eksplorasi tahap kedua didapatkan konsentrasi yang paling efektif adalah 10%.

Perlakuan yang diberikan pada sampel adalah dengan membagi menjadi tujuh perlakuan, yang terdiri dari:

1. Kontrol negative dengan menggunakan akuades
2. Kontrol positif, yaitu pemberian insektisida sintesis dengan zat aktif transflutrin 0.1%
3. Perlakuan A, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi a% pada hari ke-1 dari pembuatan ekstrak
4. Perlakuan B, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi a% pada hari ke-2 dari pembuatan ekstrak
5. Perlakuan C, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi a% pada hari ke-3 dari pembuatan ekstrak
6. Perlakuan D, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi a% pada hari ke-4 dari pembuatan ekstrak.
7. Perlakuan E, yaitu pemberian ekstrak daun turi dengan konsentrasi a% pada hari ke-5 dari pembuatan ekstrak

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang, tanggal 10 –14 Desember 2018. Berdasarkan rumus di atas, pengulangan yang diperlukan dalam penelitian ini minimal adalah 4 kali untuk setiap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Penelitian ini menggunakan 5 tabung kaca yang masing masing berisi 10 ekor semut api *Solenopsis sp*. Sehingga jumlah total semut yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 200 semut api *Solenopsis sp* kemudian dicatat pengaruhnya sebelum dan setelah di simpan.

## PROSEDUR PENELITIAN

Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) diolah menjadi ekstrak melalui beberapa proses. Setelah terbentuk ekstrak, dilakukan penelitian pendahuluan dengan tujuan mendapatkan konsentrasi efektif minimal untuk membunuh semut api.

Penelitian Pendahuluan dilakukan dengan menguji beberapa konsentrasi secara acak dalam dua tahap, yakni tahap pertama dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 10% dan 20%. Kemudian ditemukan satu konsentrasi yang efektif yang selanjutnya diuji kembali di tahap kedua. Lalu pada penelitian pendahuluan tahap kedua didapatkan konsentrasi minimal untuk kematian seluruh Semut api dalam satu kandang untuk diuji kembali dengan mengambil tiga konsentrasi terdekat dengan konsentrasi tersebut. Kemudian dari tiga konsentrasi tersebut didapatkan satu konsentrasi sebagai dasar pemilihan konsentrasi minimal yang paling efektif untuk digunakan pada penelitian inti. Hal ini dilakukan untuk konfirmasi apakah konsentrasi tersebut memang merupakan konsentrasi minimal efektif atau tidak guna penelitian ini. Hasil uji eksplorasi dengan beberapa konsentrasi tersebut menjadi dasar pemilihan satu konsentrasi minimal yang dapat membunuh semut api (*Solenopsis sp*) dengan jumlah maksimal.

Penelitian ini dilakukan pengamatan pada pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) dengan konsentrasi yang tetap (10%) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Kontrol negatif yang digunakan adalah akuades. Kontrol negatif yang digunakan adalah zat aktif transflutrin yang banyak ditemukan pada racun serangga.

Kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) hari ke-1 dan yang telah disimpan pada suhu ruang pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, hingga hari ke-5. Jumlah total semut api *Solenopsis sp* yang mati diamati pada jam ke-24. Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali. Selain itu, ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) juga diukur kadar flavonoidnya setiap hari dengan uji spektrometri.

Dari setiap perlakuan dihitung jumlah semut api yang mati, untuk mengetahui potensi ekstrak daun turi sebagai insektisida. Kemudian dilihat pula kandungan flavonoid pada ekstrak daun turi yang telah disimpan. Data yang di dapatkan di analisis dengan menggunakan SPSS. Hasil uji eksplorasi dengan beberapa konsentrasi tersebut menjadi dasar pemilihan satu konsentrasi minimal yang dapat membunuh semut api (*Solenopsis sp*) dengan jumlah maksimal.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menguji beberapa konsentrasi secara acak dalam dua tahap, yakni tahap pertama dengan konsentrasi 2,5% 5% 10% dan 20%. Kemudian ditemukan satu konsentrasi yang efektif yang selanjutnya diuji kembali di tahap kedua. Lalu pada penelitian pendahuluan tahap kedua didapatkan konsentrasi minimal untuk kematian seluruh Lalat rumah dalam satu kandang untuk diuji kembali dengan mengambil tiga konsentrasi terdekat dengan konsentrasi tersebut. Dari penelitian tahap I, berdasarkan data diatas dapat ditentukan konsentrasi efektif dimulai pada konsentrasi 10% dan dapat digunakan

sebagai konsentrasi acuan untuk Penelitian Tahap II. Hasil uji eksplorasi dengan beberapa konsentrasi tersebut menjadi dasar pemilihan satu konsentrasi minimal yang dapat membunuh semut api (*Solenopsis sp*) dengan jumlah maksimal dan efisien .

**Tabel 5.1 Jumlah Semut Api yang Mati pada Penelitian Pendahuluan Tahap I**

Jumlah Kematian Lalat Rumah				
Jam Ke-	2,5%	5%	10%	20%
1	0	1	4	4
2	1	3	6	6
3	2	4	6	6
4	2	8	9	8
5	6	8	10	8
24	8	10	10	10

Dari penelitian tahap I, berdasarkan data diatas dapat ditentukan konsentrasi efektif dimulai pada konsentrasi 10% dan dapat digunakan sebagai konsentrasi acuan untuk Penelitian Tahap II.

**Tabel 5.2 Jumlah Lalat Rumah yang Mati pada Penelitian Pendahuluan Tahap II**

Jumlah Kematian Lalat Rumah			
Jam Ke-	7,5%	10%	12,5%
1	4	4	2
2	6	8	6
3	7	8	6
4	7	10	6
5	7	10	9
24	9	10	10

Penyimpanan hari ke-	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Kandang 1	Kandang 2	Kandang 3	Ka
1	0	10	10	9	8	

Berdasarkan data yang tersaji di atas dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minimal yang dapat membunuh lalat rumah secara maksimal adalah pada konsentrasi 10%. Atas dasar tersebut, konsentrasi 10% dijadikan sebagai konsentrasi efektif pada penelitian ini.	2	0	10	9	8	8
	3	0	10	6	7	6
	4	0	10	5	6	5
	5	0	10	4	5	5

Penelitian mengenai efek lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp*) dengan metode semprot menggunakan sediaan ekstrak dengan konsentrasi 10%. Penelitian dilakukan selama lima hari, dimulai dengan perlakuan hari pertama menggunakan ekstrak daun turi dengan lama penyimpanan kurang dari 1 hari (perlakuan dilakukan segera setelah proses pembuatan ekstrak selesai). Penelitian ini menggunakan 6 kotak kaca yang masing-masing berisi 10 ekor semut api (*Solenopsis sp*) yang terbagi dalam kontrol positif (zat aktif transflutrin), kontrol negatif (aquades) dan 4 perlakuan menggunakan ekstrak etanol daun turi yang telah disimpan pada suhu ruang selama hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan hari ke-5. Jumlah lalat rumah yang mati diamati pada jam ke-24. Perlakuan tersebut diulang sebanyak empat kali kecuali untuk kontrol positif dan negatif tanpa pengulangan. Setelah melakukan penelitian untuk mengamati pengaruh lama penyimpanan ekstrak daun turi terhadap jumlah lalat rumah yang mati, hasil dari penelitian adalah sebagaimana tertera pada tabel berikut:

**Tabel 5.3 Jumlah Semut Api yang Mati Pada Pemberian Ekstrak Etanol Daun turi dengan Konsentrasi sama yaitu 10%**

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa semakin bertambahnya hari, semakin lama proses penyimpanan ekstrak daun turi dapat berdampak pada terjadinya penurunan jumlah kematian lalat rumah.

Berikut hasil uji spektrometri dan pengukuran larutan standar sebagai acuan perhitungan kadar Quercetin.

Larutan Standart	Hasil Pengukuran
700 mg/ml	0.247
800 mg/ml	0.311
900 mg/ml	0.342
1000 mg/ml	0.333
1100 mg/ml	0.375

**Tabel 5.4 Tabel Hasi Pengukuran Larutan Standart**



**Tabel 5.5 Tabel Pengukuran Konsentrasi Flavonoid dalam Spektrometri**

Hari	Larutan Ekstrak Konsentrasi 20%
1	1.103
2	0.963
3	0.934
4	0.892
5	0.808

larutan standart untuk mendapatkan konsentrasi quercetin dalam larutan ekstrak.

**Tabel 5.6 Tabel Konsentrasi Flavonoid (Quercetin) dalam mcg/ml**

Hari	Konsentrasi Flavonoid (quercetin)
1	22.06 mcg/ml
2	19.26 mcg/ml
3	18.68 mcg/ml
4	17.84 mcg/ml
5	16.12 mcg/ml

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan konsentrasi flavonoid seiring dengan lama waktu penyimpanan ekstrak etanol daun turi.

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa pengujian normalitas

menghasilkan statistik *Shapiro Wilk* sebesar 0,875 dengan ( $p = 0,002$ ). Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian tersebut menghasilkan probabilitas  $< \alpha$  (5%), sehingga data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dinyatakan tidak normal. Pengujian kehomogenan data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dilakukan menggunakan *Levene Test*, dengan kriteria apabila nilai probabilitas  $> level\ of\ significance$  ( $\alpha = 5\%$ ) maka data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dinyatakan homogen. Hasil pengujian homogenitas data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa pengujian kehomogenan data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati menghasilkan statistik *Levene* sebesar 0,083 dengan ( $p = 0,987$ ). Hal ini dapat dikatakan bahwa pengujian tersebut menghasilkan probabilitas  $> \alpha$  (5%), sehingga data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dinyatakan memiliki ragam yang homogen yang terpenuhi.

Pengujian pengaruh lama waktu penyimpanan ekstrak 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dilakukan menggunakan *Kruskal Wallis*. Hasil pengujian pengaruh lama waktu penyimpanan ekstrak 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Hasil statistik uji Chi Square sebesar 5,506 dengan ( $p = 0,239$ ). Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati.

Uji Korelasi Spearman bertujuan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) dan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) berkorelasi negatif dan



memiliki hubungan yang cukup kuat dengan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati ( $r = -0,434$ ). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) maka akan diikuti berkurangnya jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati.

Analisis regresi linier digunakan untuk mengetahui besar pengaruh lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan ringkasan hasil analisis regresi diatas dapat dibuat persamaan regresi  $Y = 8,533 - 0,800X$ . Konstanta sebesar 8,533 mengindikasikan bahwa apabila variabel lain bernilai konstan (tidak berubah) maka besarnya perubahan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati sebesar 8,533 ekor ( $\cong$  8-9 ekor). Kemudian koefisien variabel lama waktu penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebesar -0,800 mengindikasikan bahwa lama waktu penyimpanan (hari) ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) berpengaruh negatif terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Hal ini berarti bertambahnya lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebesar 1 hari maka jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati akan berkurang sebesar 0,8%.

Besarnya kontribusi lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dapat diketahui melalui koefisien determinasinya ( $R^2$ ) yaitu sebesar 0,084. Hal berarti keragaman variabel jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dapat dijelaskan oleh variabel lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebesar 8,4%, atau dengan kata lain kontribusi variabel lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap variabel jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati sebesar 8,4%.

Pengujian pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dilakukan menggunakan *Kruskal Wallis*. Kriteria pengujian menyebutkan apabila probabilitas  $\leq$  level of significance ( $\alpha = 5\%$ ) maka  $H_0$  ditolak, sehingga dapat dinyatakan bahwa minimal ada satu pasang perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) yang menghasilkan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati yang berbeda signifikan.

Analisis korelasi *Spearman* dimaksudkan untuk mengetahui besarnya keeratan hubungan dan ada tidaknya hubungan antara perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) dan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel menunjukkan bahwa perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) berkorelasi positif dan memiliki hubungan yang cukup kuat dengan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati ( $r = 0,434$ ). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) maka akan diikuti bertambahnya jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati.

Analisis regresi linier digunakan untuk mengetahui besar pengaruh perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan ringkasan hasil analisis regresi di atas dapat dibuat persamaan regresi  $:Y = -4,125 + 0,546X$ . Konstanta sebesar -4,125 mengindikasikan bahwa apabila variabel lain bernilai konstan (tidak berubah) maka besarnya

perubahan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati sebesar -4,125 ekor atau bisa dikatakan tidak ada yang mati karena negatif. Kemudian koefisien variabel kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebesar 0,546 mengindikasikan bahwa kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) berpengaruh positif terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Hal ini berarti bertambahnya kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebesar 1 mcg/ml maka jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati akan meningkat sebesar 0,546 ekor.

Besarnya kontribusi kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dapat diketahui melalui koefisien determinasinya ( $R^2$ ) yaitu sebesar 0,070. Hal berarti keragaman variabel jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dapat dijelaskan oleh variabel kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebesar 7%, atau dengan kata lain kontribusi variabel kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap variabel jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati sebesar 7%, sedangkan sisanya sebesar 93%.

Pengujian hubungan antara lama waktu penyimpanan dan perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) dilakukan dengan menggunakan korelasi *Spearman*. Analisis korelasi *Spearman* dimaksudkan untuk mengetahui besarnya keeratan hubungan dan ada tidaknya hubungan antara lama waktu penyimpanan dan perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*). Hasil pengujian tingkat keeratan hubungan antara lama waktu penyimpanan dan perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*). Berdasarkan hasil Uji Korelasi *Spearman* perhitungan pada tabel menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) berkorelasi negatif dan memiliki hubungan yang sempurna dengan kadar flavonoid ( $r = -1,000$ ). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka akan diikuti berkurangnya kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*).

## PEMBAHASAN

Kandungan dalam tanaman daun turi (*Sesbania grandiflora*) mengandung beragam zat kimia aktif. Salah satu kandungan kimia yang dapat digunakan sebagai insektisida adalah Flavonoid. Salah satu zat aktif terbanyak yang terkandung dalam flavonoid adalah quercetin. Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Rian Asyari pada tahun 2014 membuktikan bahwa quercetin adalah kelompok senyawa dari flavonoid yang mempunyai efek toksik pada serangga melalui 3 mekanisme. Mekanisme pertama, sebagai anti proliferasi yaitu dengan cara menghambat transduksi signal ke nucleus sel. Mekanisme kedua, menginduksi fragmentasi DNA sehingga menyebabkan apoptosis sel. Mekanisme ketiga, menghambat aktivitas protein kinase pada daerah pengikat ATP sehingga pertumbuhan sel menjadi terhambat. Flavonoid bekerja dengan menghambat mitokondria dalam sel, dimana dalam mitokondria terjadi proses respirasi yaitu transport elektron dan siklus krebs. Siklus krebs dan transport elektron pada mitokondria berperan dalam metabolisme dan pembentukan ATP

(Adenosin Tri Fosfat). Jika terjadi gangguan pada mitokondria maka produksi ATP akan terhambat. Sehingga proses pengikatan oksigen juga tidak maksimal dan menyebabkan gangguan pernafasan pada semut api *Solenopsis sp*. Selain itu, flavonoid juga bekerja dengan meracuni system digestif serangga dan mengalami biotransformasi menjadi senyawa yang larut dalam air. Proses metabolisme ini membutuhkan energi sehingga semakin banyak zat flavonoid yang masuk ke dalam tubuh serangga mengakibatkan metabolisme terhambat, maka lama-kelamaan serangga mengalami kekurangan energi dan akhirnya mati (Nisma, 2011).

Penelitian mengenai efek lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap potensi sebagai insektisida terhadap semut api (*Solenopsis sp*) dengan metode semprot menggunakan sediaan ekstrak dengan konsentrasi 10%. Berdasarkan hasil pengamatan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin bertambahnya hari, semakin lama penyimpanan ekstrak daun turi dapat berdampak pada terjadinya penurunan jumlah kematian lalat rumah.

Pengujian kenormalan data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati bertujuan untuk mengetahui normal tidaknya data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Pengujian kenormalan data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dilakukan menggunakan *Shapiro Wilk*. Pengujian normalitas menghasilkan statistik *Shapiro Wilk* sebesar 0,875 dengan probabilitas sebesar 0,002. Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian tersebut menghasilkan probabilitas  $< \alpha$  (5%), sehingga data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dinyatakan tidak normal. Pengujian homogenitas data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati bertujuan untuk mengetahui apakah data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati memiliki ragam yang homogen atau tidak. Ragam data tersebut homogen apabila data tersebut diambil dari populasi, kondisi laboratorium maupun perlakuan terhadap semut api (*Solenopsis sp*) tersebut homogen. Pengujian kehomogenan data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dilakukan menggunakan *Levene Test*. Hasil pengujian homogenitas data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan hasil yang didapatkan diketahui bahwa pengujian kehomogenan data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati menghasilkan statistik *Levene* sebesar 0,083 dengan probabilitas sebesar 0,987. Sehingga data jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati dinyatakan memiliki ragam yang homogen yang terpenuhi. Analisis korelasi *Spearman* dimaksudkan untuk mengetahui besarnya keeratan hubungan dan ada tidaknya hubungan antara perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) dan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati. Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel menunjukkan bahwa perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) berkorelasi positif dan memiliki hubungan yang cukup kuat dengan jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati ( $r = 0,434$ ). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) maka akan diikuti bertambahnya jumlah semut api (*Solenopsis sp*) yang mati.

Analisis korelasi *Spearman* dimaksudkan untuk mengetahui besarnya keeratan hubungan dan ada tidaknya hubungan antara lama waktu penyimpanan dan perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*). Hasil pengujian tingkat keeratan hubungan antara lama waktu penyimpanan dan perubahan kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*). Berdasarkan

hasil Uji Korelasi Spearman perhitungan pada tabel menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) berkorelasi negatif dan memiliki hubungan yang sempurna dengan kadar flavonoid ( $r = -1,000$ ). Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka akan diikuti berkurangnya kadar flavonoid pada penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*).

## KESIMPULAN

Semakin lama penyimpanan ekstrak etanol daun turi (*Sesbania grandiflora*) akan menurunkan potensinya sebagai insektisida pada semut api *Solenopsis* sp. Lama penyimpanan mempengaruhi potensi insektisida pada semut api *Solenopsis* sp.

Penyimpanan ekstrak daun turi berpengaruh pada penurunan kadar flavonoid. Hal ini dapat dilihat dari penurunan kadar quercetin yang diukur dengan spektrometri. Berdasarkan hasil penelitian Korelasi Spearman hubungan antara lama waktu penyimpanan dan jumlah semut yang mati menghasilkan perhitungan bahwa lama waktu penyimpanan ekstrak daun turi berkorelasi negative dan memiliki hubungan yang cukup kuat dengan jumlah semut api (*Solenopsis* sp) yang mati. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan ekstrak etanol 10% daun turi (*Sesbania grandiflora*) maka akan diikuti berkurangnya jumlah semut yang mati.

Besarnya kontribusi lama waktu penyimpanan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) sebesar 1 hari maka jumlah semut api (*Solenopsis* sp) yang mati akan berkurang sebesar 0,8%. Besarnya kontribusi lama waktu penyimpanan terhadap jumlah yang mati sebesar 8,4%. Pengaruh terhadap penurunan kadar flavonoid ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) pengaruh penurunan kadar flavonoid ekstrak daun turi terhadap penurunan potensi insektisida semut api (*Solenopsis* sp) adalah sebesar 7%. Pada penelitian ini hasil perhitungan menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan berkorelasi negative maka semakin lama waktu penyimpanan maka akan diikuti berkurangnya kadar flavonoid ekstrak daun turi.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian yang lebih rinci dengan mengamati perbedaan dengan interval waktu 1 jam sampai dengan 24 jam, penelitian lanjutan dengan jaminan validitas internal yang lebih baik (misal alat-alat yang lebih lengkap seperti alat penyemprotan, kandang yang lebih besar, dan jumlah sampel yang lebih banyak), penelitian mengenai penggunaan ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) selain melalui metode semprot untuk melihat hubungan lama penyimpanan dan potensi insektisidanya, penelitian tentang perbedaan cara-cara penyimpanan ekstrak sehingga didapatkan cara penyimpanan yang dapat memperpanjang stabilitas potensi ekstrak dan mudah penggunaannya oleh masyarakat, penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap perubahan senyawa kimia dalam ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) dan bagaimana cara mengatasinya agar ekstrak tersebut dapat bertahan lebih lama, dan penelitian lebih lanjut mengenai efek dari



masing-masing zat aktif terhadap semut api (*Solenopsis sp*) untuk mengetahui zat aktif manakah yang lebih berpotensi sebagai insektisida.

