



S.I  
32.75  
Han  
p

4/H<sub>7</sub>/1988/069

**PENGARUH SELANG WAKTU PENYEMPROTAN DAN KONSENTRASI  
INSEKTISIDA BUPROFEZIN TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI  
DAN PERGANTIAN KULIT Macrosiphoniella sanborni Gill.  
(HOMOPTERA : APHIDIDAE)**

@Hak cipta milik IPB University

oleh  
**TUTIK HANDAYANI**



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
1988**

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

## RINGKASAN

TUTIK HANDAYANI. Pengaruh Selang Waktu Penyemprotan dan Konsentrasi Insektisida Buprofezin Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Pergantian Kulit Macrosiphoniella sanborni Gill. (Homoptera : Aphididae) (Di bawah bimbingan SUROTO SUKIRNO).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh selang waktu penyemprotan dan konsentrasi insektisida buprofezin terhadap pertumbuhan populasi dan pergantian kulit M. sanborni. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret 1987 sampai dengan bulan Juli 1987 di lingkungan Rumah Kaca, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Dalam penelitian ini digunakan kutudaun M. sanborni dengan tanaman krisan sebagai tanaman inangnya, dan insektisida Applaud 10 WP. Penelitian ini meliputi pengamatan terhadap pertumbuhan populasi M. dan pengamatan terhadap pergantian kulit M. sanborni. Pengamatan terhadap pertumbuhan populasi M. sanborni dilaksanakan dengan lima perlakuan yaitu penyemprotan insektisida Applaud 10 WP dengan selang waktu 5, 10, 15, 20 hari dan kontrol. Konsentrasi insektisida yang digunakan adalah 1.25 g/l dan setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Penempatan kantung plastik penelitian dilaksanakan secara acak. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Pengamatan terhadap pergantian kulit M. sanborni menggunakan lima konsentrasi insektisida Applaud 10 WP yaitu 1.25 g/l, 1.50 g/l, 1.75 g/l, 2.00 g/l dan kontrol

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



(0.00 g/l). Masing-masing konsentrasi diulang sebanyak lima kali.

Penyemprotan insektisida buprofezin pada konsentrasi 1.25 g/l dengan selang waktu 5, 10, 15 dan 20 hari memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan populasi M. sanborni. Insektisida buprofezin pada konsentrasi 1.25 g/l, 1.50 g/l, 1.75 g/l dan 2.00 g/l tidak berpengaruh terhadap pergantian kulit dan kematian nimfa M. sanborni.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

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

PENGARUH SELANG WAKTU PENYEMPROTAN DAN KONSENTRASI  
INSEKTISIDA BUPROFEZIN TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI  
DAN PERGANTIAN KULIT Macrosiphoniella sanborni Gill.  
(HOMOPTERA : APHIDIDAE)

oleh  
TUTIK HANDAYANI

Laporan Masalah Khusus  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian  
pada  
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

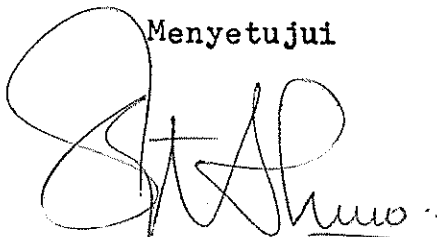
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

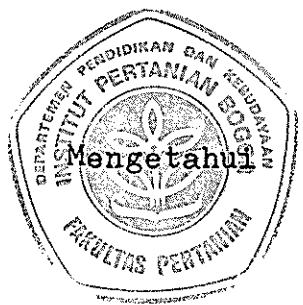
B o g o r  
1988

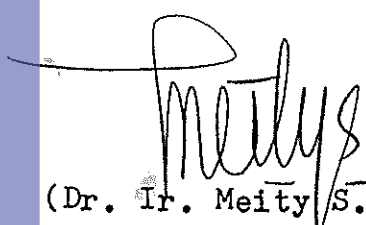


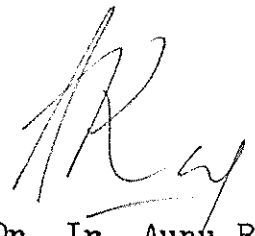
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan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

Judul : PENGARUH SELANG WAKTU PENYEMPROTAN DAN KONSENTRASI INSEKTISIDA BUPROFEZIN TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI DAN PERGANTIAN KULIT Macrosiphoniella sanborni Gill. (HOMOPTERA : APHIDIDAE)  
Nama mahasiswa : TUTIK HANDAYANI  
Nomor pokok : A. 201696

Menyetujui  
  
(Ir. Suroto Sukirno)  
Dosen Pembimbing



  
(Dr. Ir. Meity S. Sinaga)  
Komisi Pendidikan

  
(Dr. Ir. Aunu Rauf)  
Ketua Jurusan

Tanggal lulus : 09 JUN 1988

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 13 Januari 1964 di Trenggalek, dari Ayah Hartojo dan Ibu Soedarsih, sebagai anak pertama dari empat bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Tingkat Atas pada tahun 1983 di Trenggalek. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan ke perguruan tinggi dan diterima sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama Institut Pertanian Bogor, melalui Proyek Perintis II. Setahun kemudian penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah swt yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan masalah khusus sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Institut Pertanian Bogor.

Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh selang waktu dan konsentrasi insektisida buprofezin terhadap pertumbuhan populasi dan pergantian kulit Macrosiphoniella sanborni Gill. (Homoptera : Aphididae) di lingkungan Rumah Kaca, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Ir. Suroto Sukirno yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan sejak pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya laporan ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu selama pelaksanaan penelitian.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi yang memerlukan, terutama informasi mengenai penggunaan insektisida buprofezin.

Bogor, Januari 1988

Penulis

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



## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL . . . . .	vii
DAFTAR GAMBAR . . . . .	viii
PENDAHULUAN . . . . .	1
Latar Belakang . . . . .	1
Tujuan Penelitian . . . . .	3
Hipotesis . . . . .	3
TINJAUAN PUSTAKA . . . . .	4
Insektisida Buprofezin . . . . .	4
Proses Pergantian Kulit Serangga Secara Umum . . . . .	6
Kutudaun <u>Macrosiphoniella sanborni</u> . . . . .	7
Tanaman Krisan . . . . .	9
BAHAN DAN METODE . . . . .	10
Tempat dan Waktu . . . . .	10
Bahan dan Alat . . . . .	10
Rancangan Percobaan . . . . .	10
Metode . . . . .	11
Pengamatan Terhadap Pertumbuhan Populasi <u>M. sanborni</u> . . . . .	11
Persiapan . . . . .	11
Pelaksanaan . . . . .	13
Pengamatan Terhadap Pergantian Kulit <u>M. sanborni</u> . . . . .	14
Persiapan . . . . .	14
Pelaksanaan . . . . .	15
HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .	16

© Hak cipta milik IPB University

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





Pengamatan Terhadap Pertumbuhan Populasi <u>M. sanborni</u> . . . . .	16
Pengamatan Terhadap Pergantian Kulit <u>M. sanborni</u> . . . . .	18
KESIMPULAN . . . . .	22
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	23
LAMPIRAN . . . . .	25

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



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pengaruh Selang Waktu Penyemprotan Insektisida Buprofezin Terhadap Pertumbuhan Populasi <u>M. sanborni</u> . . . . .	16
2.	Lamanya Instar <u>M. sanborni</u> Akibat Pengaruh Insektisida Buprofezin pada Beberapa Konsentrasi yang Berbeda . . . . .	19
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Sidik Ragam Pengaruh Selang Waktu Penyemprotan Insektisida Buprofezin Terhadap Pertumbuhan Populasi <u>M. sanborni</u> pada Akhir Pengamatan . . . . .	26

@Hak cipta milik IPB University

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

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Imago <u>M. sanborni</u> pada Permukaan Bawah Daun Tanaman Krisan . . . . .	12
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Perubahan yang Terjadi dalam Integumen Selama Proses Pergantian Kulit (Elzinga, 1978) . . . . .	27
2.	Serangan <u>M. sanborni</u> pada Pucuk Tanaman Krisan . . . . .	28
3.	Penempatan Kantung Plastik dengan Tanaman Krisan dalam Rumah Plastik . . . . .	29

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

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sejak puluhan abad yang lalu insektisida yang merupakan senyawa kimia beracun telah digunakan sebagai bahan pengendali serangga hama dalam melindungi tanaman. Kapur dan abu kayu pada kira-kira tahun 1200 SM telah digunakan untuk mengendalikan hama gudang. Benih-benih tanaman juga telah diberi perlakuan dengan ekstrak tanaman untuk melindungi serangan hama (Natawigena, 1985). Selain itu sejak pertengahan tahun 1850, Paris green telah digunakan pula untuk mengendalikan Leptinotarsa decemlineata pada pertanaman kentang di daerah Colorado (Sosromarsono, Oka dan Wardoyo, 1977). Setelah Perang Dunia II berakhir, banyak muncul insektisida yang dibuat secara sintetik dengan nama dagang yang beraneka ragam, untuk mengendalikan serangan hama pada tanaman-tanaman pertanian (Soegijanto, 1970). Insektisida sintetis yang pernah dan sering digunakan dalam pertanian adalah hidrokarbon berklor, fosfat organik dan karbamat (Tarumingkeng, 1977).

Penggunaan insektisida merupakan salah satu cara yang paling banyak dipakai untuk mengendalikan serangga hama yang merusak tanaman pertanian (Sosromarsono et al., 1977). Insektisida hidrokarbon berklor banyak digunakan di Indonesia sekitar tahun lima puluhan. Insektisida ini sekarang tidak digunakan karena senyawanya sukar terurai sehingga dapat membahayakan lingkungan. Untuk mengatasi hal ini,

sekarang banyak digunakan insektisida fosfat organik dan karbamat karena insektisida-insektisida ini tidak mempunyai residu yang panjang sehingga bahaya terhadap lingkungan tidak berlangsung lama (Tarumingkeng, 1977).

Penggunaan insektisida secara terus-menerus dapat menimbulkan pengaruh samping yang membahayakan. Pengaruh samping yang seringkali diberitakan adalah terjadinya resistensi hama terhadap insektisida yang digunakan, timbulnya hama sasaran dalam tingkat populasi yang lebih tinggi, timbulnya hama baru dan masalah keracunan serta masalah residu (Sosromarsono *et al.*, 1977).

Pada saat ini, telah dicoba dan dikembangkan penggunaan insektisida buprofezin yang merupakan insektisida baru yang selektif terhadap jenis hama sasaran, tetapi tidak membunuh musuh alami. Insektisida ini sangat efektif terhadap wereng coklat daripada insektisida fosfat organik dan karbamat. Insektisida ini juga tidak menimbulkan resistensi terhadap wereng coklat. Selain itu insektisida ini dapat menimbulkan kematian nimfa wereng coklat pada saat pergantian kulit (Shibuya, 1984).

Mengingat bahwa insektisida buprofezin mempunyai pengaruh yang baik untuk mengendalikan serangga Homoptera (Anonim, 1984), maka dalam penelitian ini dicoba insektisida buprofezin untuk mengendalikan kutudaun Macrosiphoniella sanborni. Selain itu penelitian mengenai pengendalian secara kimiawi terhadap kutudaun tersebut masih belum banyak dilakukan.

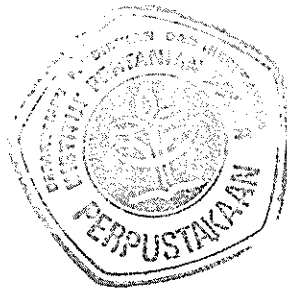


### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh selang waktu penyemprotan dan konsentrasi insektisida buprofezin terhadap pertumbuhan populasi dan pergantian kulit M. sanborni.

### Hipotesis

Pertama, penyemprotan insektisida buprofezin dengan selang waktu yang pendek, lebih menghambat pertumbuhan populasi M. sanborni bila dibandingkan dengan selang waktu yang panjang. Kedua, semakin besar konsentrasi insektisida buprofezin yang digunakan, semakin panjang lamanya instar M. sanborni karena pergantian kulitnya terhambat.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Insektisida Buprofezin

Buprofezin dengan nomor kode percobaan NNI-750 merupakan insektisida baru yang ditemukan oleh Nihon Nohyaku Co., Ltd. di Tokyo, Jepang. Insektisida ini mempunyai nama dagang APPLAUD. Di Jepang, APPLAUD terdaftar pada bulan Desember 1983, sedangkan di Indonesia terdaftar pada bulan Juli 1984 (Anonim, 1984).

Insektisida buprofezin telah digunakan untuk mengendalikan berbagai jenis Homoptera seperti Nilaparvata lugens, Sogatella furcifera dan Nephotettix virescens (Shibuya, 1984). Hasil pengujian insektisida buprofezin di Philipina oleh IRRI (The International Rice Research Institute) menunjukkan bahwa insektisida buprofezin dalam jangka panjang berpengaruh terhadap perkembangan populasi dan pengurangan keturunan wereng coklat, tetapi tidak berpengaruh terhadap musuh alaminya seperti Cyrtorhinus lividipennis (Anonim, 1984). Insektisida buprofezin tidak efektif terhadap telur wereng coklat. Selain itu insektisida buprofezin tidak menunjukkan daya bunuh yang cepat dan memerlukan waktu 3-7 hari untuk mengendalikan nimfa. Insektisida buprofezin juga tidak membunuh imago secara langsung, tetapi dapat menekan reproduksi telur dan mencegah penetasan telur yang diletakkan (Shibuya, 1984).

Insektisida buprofezin dapat menimbulkan kematian nimfa wereng coklat pada saat pergantian kulit bila

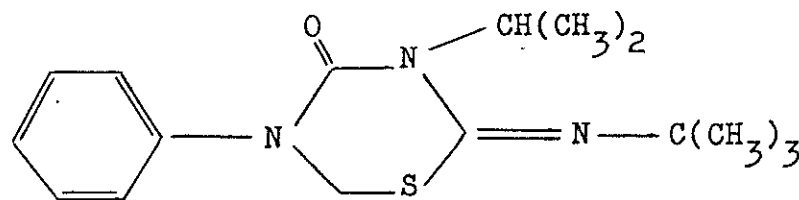
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

dibandingkan dengan insektisida fosfat organik. Insektisida ini dapat menghambat pembentukan kitin pada epidermis serangga. Cara kerjanya dalam menghambat pembentukan kitin belum jelas, tetapi ada hipotesis yang mengemukakan bahwa insektisida ini dapat menghambat kerja enzim proteinase dan menghambat sintesis kitin (Mitsui, 1985). Kitin adalah senyawa polisakarida yang merupakan bahan dasar penyusun kutikula, sedangkan proteinase adalah merupakan enzim yang berperan pada proses pergantian kulit (Rauf dan Prijono, 1984).

Keterangan mengenai sifat fisik dan kimia insektisida buprofezin di bawah ini berasal dari Shibuya (1984).

Insektisida buprofezin merupakan insektisida baru, dengan nama dagang APPLAUD. Insektisida ini mempunyai nama umum buprofezin dan nomor kodenya adalah NNI-750. Nama kimia insektisida ini adalah 2-tert-butylimino-3-isopropyl-5-phenyl-3,4,5,6-tetrahydro-2H-1,3,5-thiadiazin-4-one. Rumus bangun insektisida buprofezin dapat dinyatakan sebagai berikut :



Untuk rumus empirisnya adalah C<sub>16</sub>H<sub>23</sub>N<sub>3</sub>OS. Insektisida buprofezin mempunyai berat molekul 305.5 dan berbentuk kristal putih. Titik cairnya terjadi pada suhu 104.5-105.5°C, sedangkan tekanan uapnya sebesar 9.4 x 10<sup>-6</sup> mmHg. Insektisida buprofezin stabil dalam larutan asam dan basa.



Daya larut insektisida buprofezin dalam air, etanol, aseton, toluena dan benzena masing-masing sebesar 0.9 mg/l, 80.0 mg/l, 240.0 mg/l, 320.0 mg/l dan 370.0 mg/l.

Formulasi insektisida buprofezin yang ada sekarang ini adalah wettable powder (WP), dust (D), granule (G) dan flowable (F) (Anonim, 1984).

Tingkat keracunan insektisida buprofezin terhadap tikus dinyatakan dengan nilai  $LD_{50}$ . Nilai  $LD_{50}$  oral terhadap tikus jantan lebih besar dari 2 198 mg/kg, sedangkan untuk tikus betina sebesar 2 355 mg/kg. Nilai  $LD_{50}$  dermal terhadap tikus jantan dan betina adalah sama yaitu lebih besar dari 5 000 mg/kg. Insektisida buprofezin tidak menimbulkan kepedihan terhadap mata, sedangkan terhadap kulit hanya sedikit menimbulkan kepedihan.

#### Proses Pergantian Kulit Serangga Secara Umum

Pertumbuhan pada umumnya selalu diikuti oleh pertambahan ukuran. Karena kulit serangga tidak dapat membesar, maka agar tubuhnya dapat berkembang, serangga mengalami proses pergantian kulit. Proses pergantian kulit ini terjadi apabila serangga menanggalkan kulit yang lama dan diganti dengan kulit yang baru (Rauf dan Prijono, 1984).

Proses pergantian kulit diatur oleh suatu hormon yang disebut ecdison. Hormon ini berfungsi sebagai pengaktif sel-sel epidermis untuk menghasilkan cairan ganti kulit (Elzinga, 1978).



Menurut Elzinga (1978) proses pergantian kulit meliputi beberapa tahap seperti yang tercantum pada Gambar Lampiran 1. Proses pergantian kulit dimulai dengan pemisahan lapisan epidermis dari kutikula dan pengisian ruang subkutikula dengan cairan ganti kulit (A). Proses ini kemudian dilanjutkan dengan peletakan sebagian besar epikutikula baru di atas lapisan epidermis (B). Setelah itu enzim yang terdapat pada cairan ganti kulit yaitu enzim kitinase dan proteinase menjadi aktif. Secara bersamaan dengan aktifnya enzim tersebut, endokutikula dan sebagian eksokutikula dihancurkan dan diserap. Kemudian diikuti dengan peletakan prokutikula di bawah epikutikula baru (C). Selanjutnya Elzinga (1978) mengemukakan bahwa tahap terakhir dari proses pergantian kulit adalah terjadinya perubahan prokutikula menjadi endokutikula dan eksokutikula. Perubahan ini terjadi setelah serangga ke luar dan menanggalkan kutikula lama yang berupa sebagian eksokutikula dan epikutikula lama yang tidak dicerna. Menurut Rauf dan Prijono (1984) setelah ke luar dari kutikula lama, serangga akan memperbesar ukuran tubuhnya sehingga kutikula baru mengembang karena masih lunak. Kemudian terjadi pengerasan kutikula baru sehingga pertumbuhan terhenti.

#### Kutudaun *Macrosiphoniella sanborni*

Kutudaun *Macrosiphoniella sanborni* Gill. termasuk dalam ordo Hemiptera, subordo Homoptera, famili Aphididae dan subfamili Aphidinae (Cottier, 1953).

M. sanborni pertama kali ditemukan di Asia Timur. Sekarang telah ditemukan di seluruh dunia (Blackman dan Eastop, 1985), misalnya Indonesia, Hawaii, Afrika, Eropa dan Amerika Utara (Takahashi, 1921).

M. sanborni pada umumnya mempunyai tanaman inang dari tanaman krisan yang telah dibudidayakan, seperti Chrysanthemum indicum, C. morifolium dan C. frutescent. Di Asia Tenggara seringkali M. sanborni terdapat pula pada tanaman inang lain yang termasuk dalam famili Compositae, seperti tanaman aster (Blackman dan Eastop, 1985).

Menurut Dixon (1985) pada umumnya M. sanborni menyerang bagian pucuk tanaman krisan (Gambar Lampiran 2), tetapi dapat pula menyerang bagian permukaan bawah daun (Blackman dan Eastop, 1985). Selain itu M. sanborni dapat menyerang tangkai bunga sehingga dapat mengakibatkan kekerdilan pada bunga (Cottier, 1953). Di daerah Cipanas, M. sanborni juga dapat menyerang bunga sehingga dapat menurunkan kualitas bunga (Wawancara penulis dengan petani krisan di daerah Cipanas, 1987). Menurut Blackman dan Eastop (1985) M. sanborni dapat menularkan chrysanthemum virus B dan chrysanthemum vein mottle.

Di daerah Cipanas, pada umumnya petani krisan menggunakan insektisida Diazinon 60 EC untuk mengendalikan M. sanborni dengan penyemprotan seminggu sekali (Wawancara penulis dengan petani krisan di daerah Cipanas, 1987).

## Tanaman Krisan

Tanaman krisan merupakan tanaman herba yang termasuk dalam famili Compositae (Perry, 1972), dan merupakan tanaman setahun (Beckett, 1983). Famili ini merupakan salah satu famili terbesar dalam kelas Dicotyledonae (Perry, 1972).

Tanaman krisan telah dikenal dan dibudidayakan di Cina lebih dari 2000 tahun yang lalu. Pada waktu itu para ahli Cina telah menghasilkan berbagai jenis tanaman krisan (Crockett, 1981), misalnya C. morifolium dan C. indicum yang ditanam sekarang ini (Larson, 1980).

Jenis tanaman krisan yang ditanam di daerah Cipanas adalah jenis tanaman krisan yang berbunga putih dan kuning. Jarak tanamnya berkisar antara 20 x 20 cm dan 30 x 30 cm. Apabila tanaman ini telah berbunga, maka diadakan pembungkusan bunga dengan kertas minyak untuk mencegah serangan hama atau patogen (Sutakaria, 1959).

Untuk mendapatkan bunga yang cukup besar, diusahakan agar pada setiap tanaman krisan hanya terdapat satu bunga (Sutakaria, 1959). Menurut Crockett (1981) untuk menghasilkan tanaman krisan yang berbunga satu dan berukuran lebih besar dapat dilakukan teknik pemotongan pucuk. Pementikan bunga dilakukan pada saat tanaman krisan berumur 3-4 bulan. Pembongkaran tanaman dilakukan 2-3 bulan kemudian, karena menunggu pembentukan tunas-tunas baru untuk dijadikan bibit bagi pertanaman berikutnya (Sutakaria, 1959).

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di lingkungan Rumah Kaca, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, pada bulan Maret 1987 sampai dengan bulan Juli 1987.

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kutudaun Macrosiphoniella sanborni yang diperoleh dari lapang, dengan tanaman krisan (Chrysanthemum morifolium) sebagai tanaman inangnya. Insektisida yang digunakan adalah Applaud 10 WP. Bahan lain yang digunakan adalah tanah yang telah disterilkan dan pupuk kompos.

Alat-alat yang digunakan adalah kantung plastik bervolume 2 liter, alat penyemprot bervolume 0.5 liter, cawan petri, alat penghitung (counter), gelas piala, gelas ukur, pengaduk, kuas, alat tulis dan timbangan.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model linear yaitu :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

#### Keterangan :

$Y_{ij}$  = hasil pengamatan yang berasal dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

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

$\mu$  = nilai tengah umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$E_{ij}$  = galat dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Penelitian ini dilaksanakan dengan lima perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Perlakuan tersebut adalah selang waktu penyemprotan insektisida Applaud 10 WP. Selang waktu penyemprotan yang digunakan adalah 5 hari (perlakuan A), 10 hari (perlakuan B), 15 hari (perlakuan C), 20 hari (perlakuan D) dan kontrol (perlakuan E). Konsentrasi insektisida Applaud 10 WP yang digunakan untuk setiap perlakuan sama yaitu 1.25 g/l.

Penempatan semua kantung plastik penelitian dilaksanakan secara acak (Gambar Lampiran 3), dengan susunan sebagai berikut :

A.4	D.3	C.1	E.3	D.2
E.1	A.2	B.2	C.3	B.5
C.4	C.2	D.5	A.5	E.4
A.1	B.3	E.2	D.4	D.1
B.1	E.5	B.4	A.3	C.5

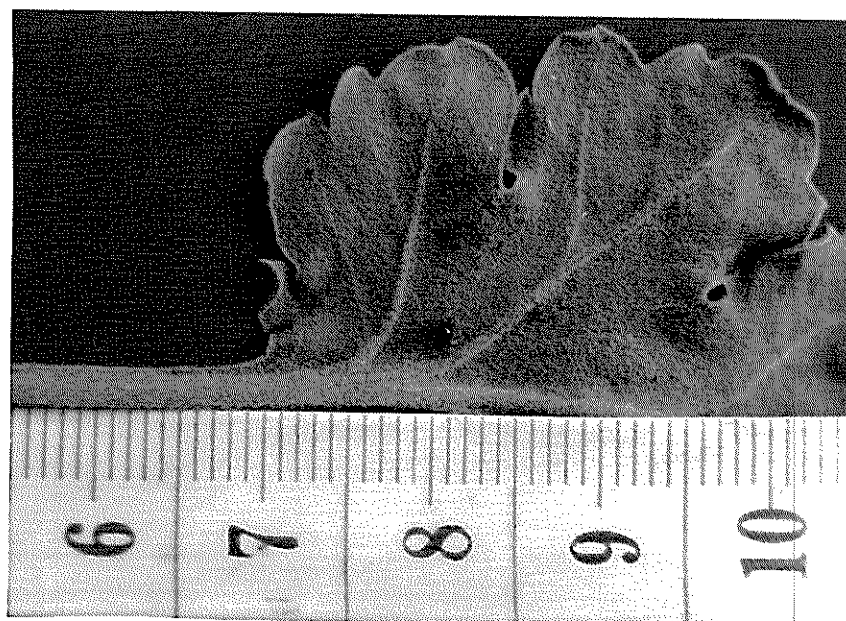
### Metode

#### Pengamatan Terhadap Pertumbuhan Populasi *M. sanborni*

Persiapan. Untuk membiakkan *M. sanborni*, ditanam tanaman krisan yang telah berumur kurang lebih 1.5 bulan



pada delapan kantung plastik. Penanaman ini juga dilakukan pada 25 kantung plastik yang digunakan untuk perlakuan insektisida Applaud 10 WP. Sebagai media tanam digunakan tanah steril yang dicampur pupuk kompos dengan perbandingan 1 : 4. Pada masing-masing kantung plastik ditanam satu tanaman krisan, dan setiap dua hari sekali disiram agar tanaman tumbuh segar. Tiga minggu setelah penanaman pada kantung plastik, ternyata tanaman krisan telah tumbuh baik sehingga pembiakan M. sanborni dimulai. Imago M. sanborni (Gambar 1) yang diperoleh dari lapang diinfestasikan pada delapan tanaman tersebut dan dikurung dengan kurungan plastik. Masing-masing tanaman diinfestasi dengan lima imago M. sanborni. Permukaan tanah diberi penutup dengan karton putih untuk menjaga agar M. sanborni tidak jatuh langsung



Gambar 1. Imago M. sanborni pada Permukaan Bawah Daun Tanaman Krisan

mengenai tanah, tetapi jatuh langsung pada karton putih sehingga M. sanborni dapat dikembalikan pada tanaman krisan. Tanaman-tanaman tersebut kemudian dimasukkan dalam rumah plastik, dan M. sanborni dibiarkan berkembang biak selama kurang lebih tujuh hari. Tanaman yang digunakan untuk perlakuan juga dimasukkan dalam rumah plastik agar tidak terserang oleh hama lain.

Pelaksanaan. Tanaman krisan yang digunakan untuk perlakuan insektisida Applaud 10 WP adalah tanaman krisan yang telah berumur kurang lebih 2.5 bulan, ketika perlakuan dilaksanakan. Sebelum infestasi M. sanborni dilakukan, kotoran yang menempel pada tanaman dibersihkan. Selanjutnya M. sanborni yang berasal dari tanaman pembiakan diinfestasikan pada tanaman-tanaman tersebut. Masing-masing tanaman diinfestasi dengan tiga imago M. sanborni, kemudian dibiarkan berkembang biak selama tujuh hari. Pada hari ketujuh, semua tanaman disemprot dengan insektisida Applaud 10 WP kecuali kontrol. Sebelum penyemprotan, dilakukan penghitungan awal seluruh M. sanborni yang hidup pada setiap tanaman. Penyemprotan insektisida berikutnya dilakukan dengan selang waktu 5, 10, 15 dan 20 hari, sedangkan penyemprotan insektisida untuk masing-masing selang waktu dilakukan sebanyak 8, 4, 2 dan 2 kali. Kemudian dilakukan pengamatan dengan cara menghitung seluruh M. sanborni yang hidup pada seluruh perlakuan, yaitu lima hari setelah penyemprotan pertama pada selang waktu 20 hari. Pengamatan





selanjutnya dilakukan sebanyak empat kali dengan selang waktu lima hari. Penghitungan persentase populasi M. sanborni (P) pada setiap tanaman adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{jumlah } \underline{M. \text{ sanborni}} \text{ yang hidup} - \text{populasi awal}}{\text{populasi awal}} \times 100\%$$

### Pengamatan Terhadap Pergantian Kulit M. sanborni

Pengamatan ini merupakan kelanjutan dari pengamatan terhadap pertumbuhan populasi M. sanborni. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi yang digunakan di lapang terhadap pergantian kulit M. sanborni, dan pengaruhnya jika dibandingkan dengan konsentrasi-konsentrasi lainnya yang lebih besar.

Persiapan. Untuk melakukan pengamatan ini diperlukan 25 imago M. sanborni. Kemudian tiap-tiap imago diinfestasikan pada tiap-tiap daun tanaman krisan pada 25 cawan petri. Sebelum imago diinfestasikan, kotoran yang menempel pada permukaan daun dibersihkan dan tangkai daun dibungkus dengan kapas basah untuk menjaga kesegaran daun. Selain itu untuk menjaga kesegaran daun dilakukan juga pembasahan permukaan daun dengan kuas yang dicelup dalam air, tanpa memindahkan M. sanborni. Hal ini dilakukan setiap hari setelah selesai pengamatan. Apabila imago telah menghasilkan nimfa, maka imago diambil. Jadi setiap daun pada cawan petri mendapat satu nimfa instar 1. Nimfa instar 1 ini digunakan untuk perlakuan.



Pelaksanaan. Nimfa instar 1 yang telah disiapkan diperlakukan dengan insektisida Applaud 10 WP. Insektisida ini disentuhkan pada nimfa instar 1 dengan menggunakan kuas kecil. Konsentrasi yang digunakan adalah 1.25 g/l, 1.50 g/l, 1.75 g/l, 2.00 g/l dan kontrol. Tiap-tiap konsentrasi diulang sebanyak lima kali. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap lamanya instar M. sanborni, mulai instar 1 sampai dengan instar terakhir. Pengamatan lamanya instar ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah M. sanborni tetap mengalami pergantian kulit, akibat pengaruh insektisida yang digunakan. Setiap hari dilakukan tiga kali pengamatan dengan selang waktu kurang lebih enam jam. Setiap selesai pengamatan, kulit M. sanborni pada permukaan daun atau cawan petri dibersihkan untuk mempermudah pengamatan berikutnya.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Terhadap Pertumbuhan Populasi *M. sanborni*

Berdasarkan penghitungan dengan sidik ragam pada akhir pengamatan, diperoleh hasil bahwa penyemprotan insektisida buprofezin dengan selang waktu 5, 10, 15 dan 20 hari memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan populasi *Macrosiphoniella sanborni* (Tabel Lampiran 1).

Pengaruh selang waktu penyemprotan insektisida buprofezin terhadap pertumbuhan populasi *M. sanborni* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Selang Waktu Penyemprotan Insektisida Buprofezin Terhadap Pertumbuhan Populasi *M. sanborni*

Selang waktu penyemprotan (hari)	Pengamatan ke-				
	1	2	3	4	5
	. . . . . % . . . . .				
5	+578.07	+369.30	+400.43	+213.51	+453.22
10	+919.96	+743.56	+668.75	+549.16	+672.83
15	+396.91	+210.40	+291.87	+187.65	+343.31
20	+424.48	+461.80	+349.99	+227.07	+449.38
Kontrol	-20.28	+186.07	+186.29	+315.03	+224.98

Keterangan : - adalah penurunan populasi dari populasi awal  
+ adalah peningkatan populasi dari populasi awal

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

Karena antar perlakuan tidak berbeda nyata, maka pembahasan diarahkan pada tiap-tiap pengamatan di setiap perlakuan.

Pada kontrol, persentase populasi M. sanborni meningkat dari pengamatan ke-2 sampai dengan pengamatan ke-4. Pada pengamatan ke-5, persentase populasi M. sanborni menurun. Penurunan populasi ini menurut Sunjaya (1970) dapat disebabkan oleh adanya persaingan dalam memperoleh makanan yang sesuai karena terjadi peningkatan jumlah serangga. Akibatnya serangga yang kalah bersaing akan terhambat pertumbuhannya yang akhirnya dapat membawa kematian.

Pada selang waktu penyemprotan 20 hari, persentase populasi M. sanborni pada pengamatan ke-2 meningkat, kemudian menurun sampai dengan pengamatan ke-4 dan meningkat kembali pada pengamatan ke-5. Pengaruh penyemprotan insektisida buprofezin dengan selang waktu 15 hari terhadap pertumbuhan populasi M. sanborni diperoleh hasil yang berfluktuasi. Pada pengamatan ke-2, persentase populasi M. sanborni menurun, kemudian meningkat pada pengamatan ke-3 dan menurun lagi pada pengamatan ke-4. Akhirnya, persentase populasi M. sanborni meningkat kembali pada pengamatan ke-5. Persentase populasi M. sanborni dengan selang waktu penyemprotan 10 hari menurun dari pengamatan ke-2 sampai dengan pengamatan ke-4, tetapi meningkat pada pengamatan ke-5. Pada selang waktu penyemprotan 5 hari, persentase populasi M. sanborni pada pengamatan ke-2 menurun, kemudian meningkat pada pengamatan ke-3 dan menurun lagi pada pengamatan



ke-4. Akhirnya, persentase populasi M. sanborni meningkat kembali pada pengamatan ke-5.

Pada penelitian ini, penurunan persentase populasi M. sanborni tidak terlihat sampai dengan pengamatan terakhir. Untuk semua selang waktu penyemprotan, pada pengamatan terakhir tidak terjadi penurunan populasi M. sanborni, tetapi sebaliknya terjadi peningkatan persentase populasi M. sanborni. Shibuya (1984) mengemukakan bahwa insektisida buprofezin dalam jangka panjang dapat menurunkan pertumbuhan populasi karena adanya pengurangan generasi berikutnya. Berarti, penggunaan insektisida buprofezin pada penelitian ini tidak menurunkan pertumbuhan populasi M. sanborni, tetapi justru meningkatkan pertumbuhannya. Terjadinya peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh faktor lain. Menurut Sunjaya (1970) peningkatan populasi pada kutudaun dapat berlangsung cepat karena kutudaun mempunyai siklus hidup yang pendek yang didukung oleh adanya makanan yang sesuai bagi kutudaun tersebut. Nimfa yang dilahirkan cepat menjadi dewasa dan telah siap melahirkan nimfa kembali (Kalshoven, 1981). Selain itu kutudaun dapat berkembang biak secara partenogenesis (Toerngadi *et al.*, 1970).

#### Pengamatan Terhadap Pergantian Kulit M. sanborni

Lamanya instar M. sanborni akibat pengaruh insektisida buprofezin pada beberapa konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Lamanya Instar M. sanborni Akibat Pengaruh Insektisida Buprofezin pada Beberapa Konsentrasi yang Berbeda

Konsentrasi (g/l)	Lamanya instar ke-			
	1	2	3	4
	. . . . . jam . . . . .			
1.25	42.7	37.3	45.3	47.3
1.50	29.3	45.3	48.0	48.0
1.75	42.7	40.0	53.3	72.0
2.00	29.3	45.3	40.0	61.3
Kontrol	58.7	32.0	61.3	56.0

Pada semua konsentrasi yang digunakan, lamanya instar M. sanborni mulai instar ke-1 sampai dengan instar terakhir tidak menunjukkan pola tertentu.

Pada kontrol, lamanya instar ke-2 lebih pendek daripada instar ke-1, ke-3 dan ke-4. Demikian pula pada konsentrasi 1.25 g/l dan 1.75 g/l. Pada konsentrasi 1.50 g/l dan 2.00 g/l, lamanya instar ke-1 lebih pendek daripada instar ke-2, ke-3 dan ke-4.

Pada kontrol, lamanya instar ke-1 dan ke-3 justru lebih lama daripada konsentrasi lainnya yang lebih besar. Sebaliknya pada instar ke-2, ternyata lebih pendek. Pada konsentrasi 2.00 g/l, lamanya instar ke-1 lebih pendek daripada konsentrasi 1.25 g/l, 1.75 g/l dan kontrol. Demikian pula pada instar ke-3 ternyata lebih pendek daripada konsentrasi lainnya yang lebih rendah. Pada konsentrasi

1.75 g/l, lamanya instar ke-4 justru lebih lama daripada konsentrasi 2.00 g/l.

Menurut Shibuya (1984) insektisida buprofezin dapat menimbulkan kematian nimfa wereng coklat pada saat pergantian kulit. Pada penelitian ini, pengaruh insektisida buprofezin terhadap pergantian kulit M. sanborni tidak dapat diperlihatkan. Pada semua konsentrasi yang digunakan, M. sanborni tetap mengalami pergantian kulit secara sempurna dari instar ke-1 sampai dengan instar terakhir. Akibatnya, kematian M. sanborni juga tidak dapat diperlihatkan.

Menurut Priyono (1986) daya racun suatu insektisida kontak dapat dipengaruhi oleh banyaknya insektisida yang menembus kutikula serangga dan tergantung pada kemampuan serangga tersebut untuk menguraikan insektisida yang beracun menjadi senyawa yang kurang beracun atau tidak beracun bagi serangga tersebut. Kegagalan insektisida buprofezin dalam mempengaruhi proses pergantian kulit M. sanborni, kemungkinan disebabkan oleh tidak cukupnya insektisida buprofezin menembus kutikula M. sanborni, sehingga tidak dapat meracuni sistem pembentukan kitin pada epidermis. Atau karena konsentrasi insektisida buprofezin yang digunakan dalam penelitian ini terlalu rendah sehingga tidak dapat meracuni sistem pembentukan kitin. Kemungkinan lain adalah adanya enzim dalam sel epidermis yang dapat menguraikan insektisida buprofezin sehingga jumlah insektisida buprofezin yang tersisa tidak cukup untuk mempengaruhi pembentukan



kitin. Selain itu mungkin karena insektisida buprofezin memang tidak berpengaruh terhadap pembentukan kitin.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





## KESIMPULAN

Penyemprotan insektisida buprofezin pada konsentrasi 1.25 g/l dengan selang waktu 5, 10, 15 dan 20 hari memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan populasi Macrosiphoniella sanborni.

Insektisida buprofezin pada konsentrasi 1.25 g/l, 1.50 g/l, 1.75 g/l dan 2.00 g/l tidak berpengaruh terhadap pergantian kulit dan kematian nimfa M. sanborni.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

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

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1984. Applaud : New Pesticide (Insect Growth Regulator). Nihon Nohyaku Co., Ltd. Japan. 40 h.
- Beckett, K. A. 1983. The Concise Encyclopedia of Garden Plants. Great Britain by Orbis Publ. Limited. London. 440 h.
- Blackman, R. L. and V. F. Eastop. 1985. Aphids on the World's Crops : An Identification Guide. John Wiley and Sons. Chichester. New York. 512 h.
- Cottier, W. 1953. Aphids of New Zealand. N. Z. Dept. Sci. and Ind. Res. Bull. Wellington. 382 h.
- Crockett, J. U. 1981. Perennial. Time-Life Books. Alexandria. Virginia. 160 h.
- Dixon, A. F. G. 1985. Aphid Ecology. Chapman and Hall. New York. 157 h.
- Elzinga, R. J. 1978. Fundamentals of Entomology. Prentice Hall of India Private Limited. New York. 325 h.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701 h.
- Larson, R. A. 1980. Introduction to Flora Culture. Academic Press. New York. 607 h.
- Mitsui, T. 1985. Review Chitin Synthesis Inhibitors : Benzolarylurea Insecticides. Japan Pesticide Information. (47) : 3-6.
- Natawigena, H. 1985. Pestisida dan Kegunaannya. CV Ar-mico. Bandung. 72 h.
- Perry, F. 1972. Flowers of the World. The Hamlyn Publ. Group Limited. London. New York. 320 h.
- Prijono, D. 1986. Penuntun Praktikum Pestisida dan Alat Aplikasi Bagian Insektisida. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 58 h.
- Rauf, A. dan D. Prijono. 1984. Diktat Kuliah Entomologi Umum Buku I. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 29 h.

@ Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Shibuya, M. 1984. Applaud, a New Selective Insecticide. Japan Pesticide Information. (44) : 17-21.
- Soegijanto. 1970. Insektisida dan Rodentisida. PT Soeroengan. Jakarta. 35 h.
- Sosromarsono, S., I. N. Oka dan S. Wardojo. 1977. Perkembangan Konsep Pengelolaan Hama-Penyakit Tanaman dan Tumbuhan Pengganggu. h 14-26. dalam S. Wardojo, M. Soehardjan, S. Adisoemarto, E. Soenarjo dan M. Ismunadji (Eds). Aspek Pestisida di Indonesia. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor. 292 h.
- Sunjaya, P. I. 1970. Dasar-dasar Ekologi Serangga. Bagian Ilmu Hama Tanaman Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 123 h.
- Sutakaria, J. 1959. Penyakit-penyakit pada Bunga-bunga Tanaman Rakyat di Daerah Cipanas. Perkumpulan Pegawai Teknik Pertanian. (6) : 233-268.
- Takahashi, R. 1921. Aphididae of Formosa. Taihoku Agric. Exp. Stat. Government of Formosa. 95 h.
- Tarumingkeng, R. 1977. Pestisida Sebagai Alat Pengelola Hama Tanaman. h 27-32. dalam S. Wardojo, M. Soehardjan, S. Adisoemarto, E. Soenarjo dan M. Ismunadji (Eds). Aspek Pestisida di Indonesia. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian. Bogor. 292 h.
- Toerngadi, A., Suroto, S. Manuwoto, Utomo dan N. G. Bambang. 1974. Penuntun Praktikum Ilmu Hama Tumbuhan Umum. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 173 h.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



**@Hak cipta milik IPB University**

## LAMPIRAN

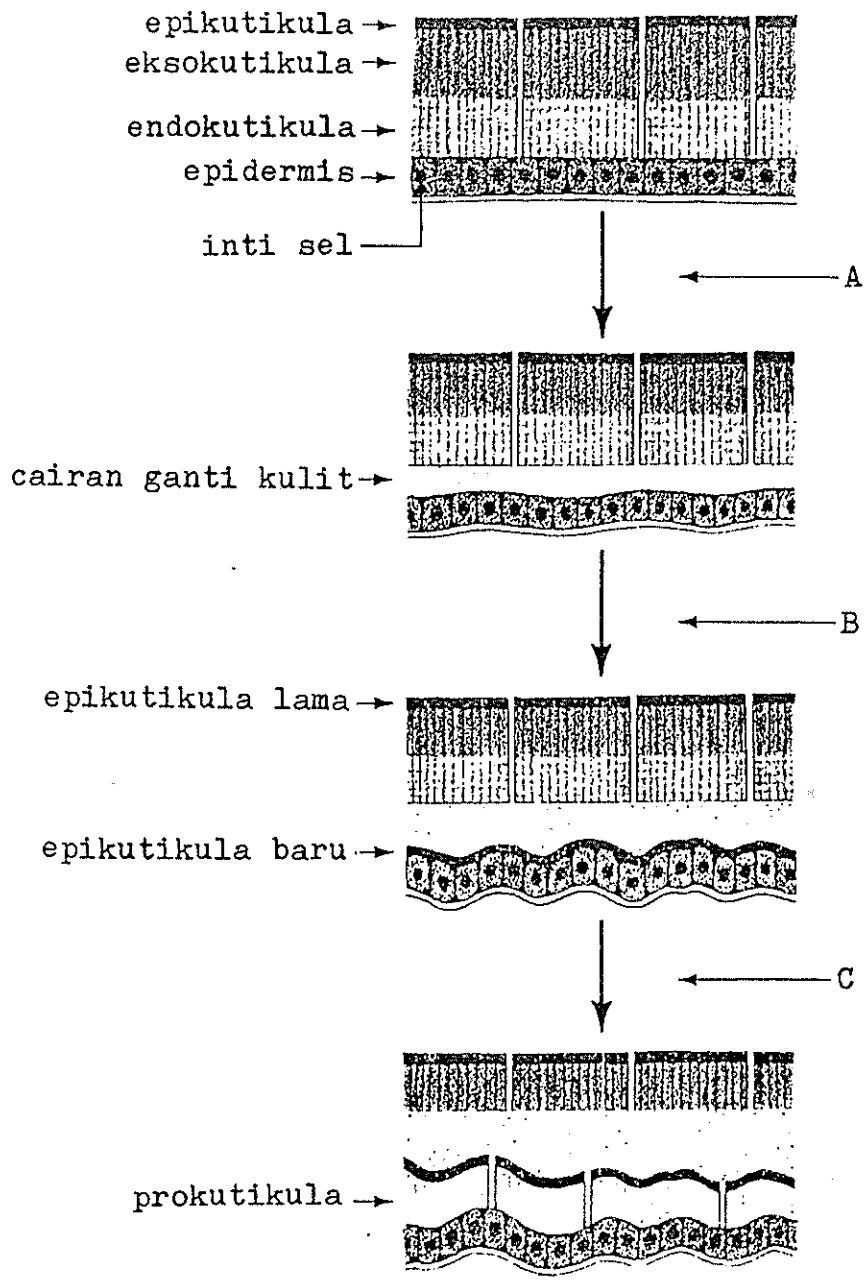
- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   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

Tabel Lampiran 1. Sidik Ragam Pengaruh Selang Waktu Penyemprotan Insektisida Buprofezin Terhadap Pertumbuhan Populasi M. sanborni pada Akhir Pengamatan

Sumber keragaman	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>
Perlakuan	4	547 095.46	136 773.87	1.07
Sisaan	20	2 559 502.67	127 975.13	
Total	24	3 106 598.13		

$$F_{\text{tabel}} = F_{0.05} = 2.87 \text{ ——— tidak berbeda nyata}$$





Gambar Lampiran 1. Perubahan yang Terjadi dalam Integumen Selama Proses Pergantian Kulit (Elzinga, 1978)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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