



**KETAHANAN *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae)
DI JAWA TIMUR TERHADAP *Bacillus thuringiensis*
var. *Aizawai* dan var. *Kurstaki***

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Program Strata Satu
Pada Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember



Oleh

ENTIN SUPRIHATININGTYAS

NIM. 971510401064

Asal : <i>Madish</i>	Kelas
Pendidikan	632
Terima : <i>Tgl. 30 NOV 2002</i>	SLIP
No. Invok :	k

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER
2002**

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Suharto, MSc. (DPU)

Dr. Ir. Sc. Agr. Didik Sulistyanto (DPA)

Diterima oleh Fakultas Pertanian
Universitas Jember sebagai:

Karya Ilmiah Tertulis (skripsi)

Dipertahankan pada

Hari : Jum'at

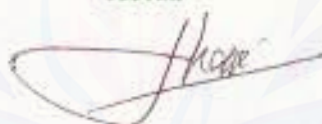
Tanggal : 15 Nopember 2002

Pukul : 08:00 WIB

Tempat : Fakultas Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua



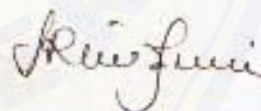
Dr. Ir. Suharto, MSc
NIP.131 145 809

Anggota I



Dr. Sc. Agr. Didik Sulistyanto
NIP. 131 792 232

Anggota II



Prof. Dr. Ir. Wiwiek Sri Wahvuni, MS
NIP. 130 875 932



Mengesahkan Dekan

Ir. Arie Mudjiharjati, MS
NIP.130 609 808

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Allah SWT. Atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan hasil penelitian dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah (Skripsi) dengan judul **Ketahanan *Plutella xylostella* (Lepidoptera:Pluclidae) Di Jawa Timur Terhadap *Bacillus thuringiensis* var. *Aizawai* dan var. *Kurstaki***. Skripsi tersebut disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan jenjang starta satu dalam bidang pertanian dan sebagai pertanggungjawaban hasil penelitian

Dalam proses penelitian, sejak merencanakan penelitian sampai penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari sumbang fikir dan bantuan fasilitas dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Suharto, MSc., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Didik Sulistyanto MSc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Wiwik Sri Wahyuni sebagai dosen pembimbing anggota II
3. Keluarga bapak Soetomo, Ibu Rr. Moerdjati dan kakakku Atik dan Anti' yang telah memberikan sayang dan do'anya selama ini.
4. Rekan-rekan HPT '97 dan Kost "Merak Barat" serta semua pihak yang telah memberikan dorongan moril maupun materil selama penelitian sampai selesai. Harapan penulis smoga Karya Tulis Ilmiah yang telah tersusun ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Nopember 2002

penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hama Kubis <i>P. xylostella</i> L.	3
2.2 <i>B. thuringiensis</i> Sebagai Insektisida	4
2.3 Mekanisme Penetrasi <i>B. thuringiensis</i> pada <i>P. xylostella</i>	6
2.4 Resistensi <i>P. xylostella</i> Terhadap <i>B. thuringiensis</i>	7
2.5 Hipotesis	8
III. METODOLOGI	9
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
4.2 Bahan dan Alat	9
4.3 Metode Penelitian	9
3.3.1 Penangkaran <i>P. xylostella</i>	9
3.3.2 Pengujian LC ₅₀	10
3.3.3 Pengujian Pengaruh Aplikasi <i>B. thuringiensis</i> Secara Mingguan di Lapang	11

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Pengaruh Aplikasi <i>B. thuringiensis</i> Terhadap Mortalitas Larva <i>P. xylostella</i> Asal Probolinggo, Malang, Jember dan Bondowoso	13
4.2 Nilai LC_{50} (Lethal Concentration 50)	15
4.3 Pengaruh Aplikasi <i>B. thuringiensis</i> Pada <i>P. xylostella</i> di Lapang	19
4.4 Gejala <i>P. xylostella</i> Yang Terinfeksi <i>B. thuringiensis</i>	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Klasifikasi gen <i>Cry B. thuringiensis</i> dan spesifikasinya pada ordo serangga.....	5
2.	Pengaruh aplikasi <i>B. thuringiensis</i> terhadap mortalitas larva <i>P. xylostella</i> asal Probolinggo, Malang, Jember dan Bondowoso	14
3.	Nilai LC_{50} dan nisbah resistensi insektisida <i>B. thuringiensis</i> terhadap <i>P. xylostella</i>	15
5.	Pengaruh aplikasi <i>Bt</i> var. <i>aizawai</i> strain GC-91 terhadap mortalitas <i>P. xylostella</i> setelah aplikasi lapang.....	20

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Perbanyakkan larva <i>P. xylostella</i> di laboratorium.....	10
2.	Jenis insektisida <i>B. thuringiensis</i> yang digunakan.....	12
3.	(A) Hubungan log. Konsentrasi <i>B. thuringiensis</i> dengan nilai probit kematian <i>P. xylostella</i> asal Proboling (B) Hubungan log. Konsentrasi <i>B. thuringiensis</i> dengan nilai probit kematian <i>P. xylostella</i> asal Malang (C) Hubungan log. Konsentrasi <i>B. thuringiensis</i> dengan nilai probit kematian <i>P. xylostella</i> asal Jember (D) Hubungan log. Konsentrasi <i>B. thuringiensis</i> dengan nilai probit kematian <i>P. xylostella</i> asal Bondowoso	17
4.	Hubungan log. Konsentrasi <i>Bt</i> var. <i>Aizawai</i> strain GC-91 dengan nilai probit kematian <i>P. xylostella</i> setelah aplikasi lapang	20
5.	Gejala <i>P. xylostella</i> yang terinfeksi <i>B. thuringiensis</i> a. Larva sehat b. Larva sakit.....	22

ABSTRAK

Entin Suprihatiningtyas, 971510401064. Ketahanan *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae) Di Jawa Timur Terhadap *Bacillus thuringiensis* var. *Aizawai* dan var. *Kurstaki*.

Bacillus thuringiensis merupakan salah satu insektisida digunakan untuk mengendalikan *Plutella xylostella*. Kasus resistensi *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis* sudah banyak terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan *P. xylostella* asal Probolinggo, Malang, Bondowoso dan Jember terhadap insektisida mikroba *B. thuringiensis*, yaitu: *Bt* var. *aizawai* (Bite WP), *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 (Thurex WP), *Bt* var. *kurstaki* (Thuricide HP). Pengujian menggunakan metode pencelupan dalam tiga perlakuan insektisida mikroba *B. thuringiensis* dan tiga ulangan. Larva *P. xylostella* yang digunakan instar 3. Data persentase kematian pada 72 jam setelah perlakuan digunakan untuk menentukan nilai LC_{50} tiap insektisida dengan analisa probit. Dari nilai LC_{50} dapat ditentukan tingkat resistensinya. *B. thuringiensis* yang paling efektif hasil uji coba laboratorium diaplikasikan di lapang. Hasil penelitian menunjukkan *P. xylostella* asal Probolinggo telah resisten terhadap insektisida *B. thuringiensis* yaitu *Bt* var. *aizawai* dan *Bt* var. *kurstaki* dengan nisbah resistensi sekitar 5,83 – 7,86 kali. Untuk *P. xylostella* Jember telah resisten terhadap *Bt* var. *aizawai* dan *Bt* var. *kurstaki* dengan nisbah resistensi 4,78 – 16,80 sedangkan *P. xylostella* asal Malang hanya resisten terhadap *Bt* var. *aizawai* sebesar 8,55 dan Bondowoso tidak memperlihatkan gejala resistensi. *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 setelah aplikasi lapang di Bromo Probolinggo mulai menunjukkan gejala resistensi dengan nisbah resistensi sebesar 9,11.

Kata kunci : *Plutella xylostella*, *Bacillus thuringiensis*, Resistensi

RINGKASAN

Entin Suprihatiningtyas. 971510401064. Ketahanan *Plutella xylostella* (Lepidoptera:Plutellidae) Di Jawa Timur Terhadap *Bacillus thuringiensis* var. *Aizawai* Dan var. *Kurstaki* (dengan Dosen Pembimbing Utama Dr. Ir. Suharto, MSc. dan Dosen Pembimbing Anggota Dr. Ir. Didik Sulistyanto)

Pengendalian hama *Plutella xylostella* di pertanaman kubis masih menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida mikroba *Bacillus thuringiensis* Berliner merupakan salah satu alternatif. *B. thuringiensis* digunakan untuk mengendalikan *P. xylostella* karena mempunyai beberapa kelebihan, yaitu: memiliki daya selektivitas yang tinggi, tidak mengakibatkan fitotoksik, bisa dicampur dengan insektisida dan pestisida lain, tidak membahayakan organisme bukan sasaran, dan tidak mencemari lingkungan.

Kasus resistensi hama terhadap *B. thuringiensis* pertama kali muncul pada hama *Plodia interpunctella*. Resistensi juga terjadi pada hama *P. xylostella*. Di luar negeri kasus resistensi *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis* sudah banyak dilaporkan. Di Indonesia resistensi *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis* terjadi di daerah Lembang, Panggalengan dan Garut.

Untuk mengetahui tingkat ketahanan *P. xylostella* asal Probolinggo, Malang, Jember dan Bondowoso perlu dilakukan pengujian terhadap insektisida *B. thuringiensis*, yaitu: *Bt* var *aizawai* (Bite WP), *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 (Thurex WP), *Bt* var. *kurstaki* (Thuricide HP). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi sejauh mana ketahanan *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis*.

Pengujian ketahanan *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis* dilakukan untuk mengetahui nilai LC_{50} tiap insektisida yang diuji. *P. xylostella* yang diuji adalah larva instar 3. Larva tersebut berasal dari daerah Probolinggo, Malang, Jember, Bondowoso dan diperbanyak di laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Insektisida mikroba *B. thuringiensis* yang digunakan adalah *Bt* var *aizawai*, *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 dan *Bt* var.

kurstaki dengan konsentrasi 0,01; 0,1; 1; 10; 100; 1000 ppm dan kontrol. *B. thuringiensis* yang paling efektif diaplikasikan di lapang.

Untuk mengetahui nilai LC_{50} dari insektisida *B. thuringiensis* data mortalitas larva dianalisis dengan analisa probit menurut Finney (1971). Tingkat resistensi *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis*, dapat diperoleh dengan cara membandingkan nilai LC_{50} terendah di bandingkan dengan nilai LC_{50} tertinggi. Nilai LC_{50} terendah dari setiap lokasi dianggap sebagai pembanding rentan. Nilai LC_{50} lebih dari empat kali lipat nilai LC_{50} terendah, maka *P. xylostella* dianggap telah resisten terhadap *B. thuringiensis*.

Berdasarkan hasil analisa probit, *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 memiliki nilai LC_{50} terendah dibandingkan dengan semua insektisida yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa insektisida *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 paling efektif digunakan untuk mengendalikan *P. xylostella*.

P. xylostella asal Probolinggo telah resisten terhadap *Bt* var *aizawai* dan *Bt* var. *kurstaki* dengan nisbah resistensi 5,83 – 7,86 kali dengan nilai LC_{50} 5,76 ppm dan 7,77 ppm. *P. xylostella* asal Malang hanya resisten terhadap *Bt* var *aizawai* dengan nisbah resistensi 8,55 kali dan nilai LC_{50} 52,93 ppm, sedangkan *P. xylostella* asal Jember telah resisten terhadap *Bt* var *aizawai* dan *Bt* var. *kurstaki* dengan nisbah resistensi 4,78 - 16,80 dan nilai LC_{50} 1,88 ppm dan 6,60 ppm. *P. xylostella* asal Bondowoso tidak menunjukkan adanya resistensi. Hasil uji coba *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 setelah aplikasi lapang menunjukkan nilai LC_{50} sebesar 9,02 yang berarti *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 mulai menunjukkan gejala resistensi di daerah Bromo Probolinggo.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang permasalahan

Salah satu kendala rendahnya produksi kubis adalah serangan hama *Plutella xylostella* (L) dan *Crociodolomia binotalis* (Zell). Akibat serangan hama tersebut kerugian yang ditimbulkan dapat mencapai 100% apabila tidak dilakukan pengendalian terutama pada musim kemarau (Sastrosiswojo dan Undiarto, 1997).

Di Indonesia pengendalian hama *P. xylostella* di pertanaman kubis masih menggunakan insektisida sintetik. Kecenderungan pemakaian insektisida sintetik yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif seperti resistensi, resurgensi dan letusan hama ke dua serta dapat mengganggu kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan (Untung, 1996). Untuk mengurangi dampak tersebut, saat ini banyak dilakukan pengendalian secara biologi dengan menggunakan mikroorganisme. Menurut Sastrosiswojo *et al.* (1989), *P. xylostella* asal Lembang sudah tahan terhadap asefat dan triazofor (golongan organofosfat), trifluron dan diflubenzuron (golongan benzoil urea) dan piretroid sintetik.

Penggunaan insektisida mikroba adalah sebuah alternatif untuk mengendalikan *P. xylostella*. Insektisida mikroba yang paling banyak digunakan adalah dari jenis bakteri, yaitu *Bacillus thuringiensis* Berliner. Bakteri ini mampu menghasilkan kristal protein dan endotoksin yang bersifat toksik bagi larva karena dapat merusak saluran pencernaan (Gill *et al.*, 1992). *B. thuringiensis* adalah mikroorganisme yang bersifat patogen terutama pada ordo Lepidoptera salah satunya terhadap *P. xylostella*. Disamping itu bakteri tersebut dapat bersifat patogen terhadap serangga ordo Coleoptera dan Diptera (Hofh dan Whitely, 1989).

B. thuringiensis digunakan untuk mengendalikan *P. xylostella* karena memiliki banyak kelebihan, yaitu: memiliki daya selektivitasnya yang tinggi, tidak mengakibatkan fitotoksik, bisa dicampur dengan insektisida dan pestisida lain, tidak membahayakan organisme bukan sasaran dan tidak mencemari lingkungan (Setiawati, 1996).

Pada mulanya para pakar menganggap bahwa resistensi serangga terhadap *B. thuringiensis* sangat kecil kemungkinannya, tetapi sejak ditemukan adanya resistensi hama *Plodia interpunctella* terhadap *B. thuringiensis* oleh McGaughey pada tahun 1985, menyebabkan meningkatnya penelitian mengenai resistensi hama terhadap *B. thuringiensis*.

Kasus resistensi *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis* sudah banyak dilaporkan di luar dan dalam negeri. Di Indonesia kasus resistensi *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis* sudah terjadi di daerah Lembang, Panggalengan dan Garut (Setiawati, 1996, Ahmad, 1999).

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas maka perlu dilakukan pengujian ketahanan *P. xylostella* asal Jawa Timur terhadap insektisida mikroba *B. thuringiensis*.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Tingkat ketahanan *P. xylostella* pada masing-masing daerah berbeda terhadap *B. thuringiensis*.
2. Pengaruh aplikasi *B. thuringiensis* secara mingguan di lapang terhadap ketahanan *P. xylostella*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ketahanan *P. xylostella* di daerah Probolinggo, Malang, Jember dan Bondowoso terhadap insektisida mikroba *B. thuringiensis* (*Bt*) yaitu: *Bt* var. *aizawai* (Bite WP), *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 (Thurex WP) dan *Bt* var. *kurstaki* (Thuricide HP).



2.1 Hama Kubis *Plutella xylostella* L.

P. xylostella merupakan hama penting pada tanaman sayuran di Indonesia (Sastrosiswojo dan Setiawati, 1990). Hama tersebut tergolong dalam ordo Lepidoptera, Family Plutellidae (Pracaya, 1993). Tanaman yang diserang adalah Kubis, sawi, kol, Petsai dan lobak. Hama ini terkenal dengan nama ulat kubis karena selalu dijumpai pada pertanaman kubis (Tjahjadi, 1993). Tanaman lainnya akan diserang apabila tidak dijumpai tanaman kubis di lapang (Kartasapoetra, 1993).

P. xylostella disebut juga sebagai hama putih karena kubis yang telah di serangnya menjadi putih akibat tinggal epidermisnya saja. Larva memakan daun muda maupun daun yang tua. Daun yang terserang memperlihatkan adanya lubang-lubang dan hanya tinggal tulang daunnya saja, sehingga nampak bintik-bintik yang berwarna putih (Tjahjadi, 1993). *P. xylostella* juga sering disebut dengan ulat tritip (Pracaya, 1993), hama kacang atau hama wayang (Rukmana, 1994). Hama tersebut tersebar di seluruh dunia yang meliputi daerah tropis, sub tropis dan sedang (*temperate*) (Kalshoven, 1981).

P. xylostella termasuk dalam serangga dengan metamorfose sempurna (Holometabola) yaitu: telur-larva-pupa-imago (dewasa). Telur hama ini berwarna hijau kekuningan dengan ukuran 0,6 x 0,33 mm. Telur diletakkan secara tunggal atau berkelompok di bawah permukaan daun kubis (Rukmana, 1994) berbentuk pipih dan oval, masa penetasan telur 3-5 hari (Sudarmo, 1991).

Larva berlangsung selama 9 hari pada ketinggian 250 m di atas permukaan laut (dpl) dan 12 hari pada ketinggian 1100 - 1200 m (dpl) (Kalshoven, 1981). Larva berbentuk silindris dan relatif tidak berbulu. Stadia larva terdiri atas 4 instar dengan ukuran panjang 2 mm untuk instar 1 dan menjadi 10 mm pada instar akhir (Suyanto, 1994). Larva berwarna hijau, lincah dan bila tersentuh menjatuhkan diri (Rukmana, 1994).

Pracaya (1993) menyatakan larva instar pertama makan daun kubis dengan jalan membuat lubang galian ke dalam permukaan bawah daun kubis, kemudian

membuat liang-liang korokan ke dalam jaringan yang transparan dan makan jaringan daun pada permukaan bawah daun. Larva instar 3 dan 4 makan bagian daun lebih banyak sehingga meninggalkan ciri khas, bekas gigitan larva menimbulkan lubang besar pada daun kubis.

Pupa terbentuk dalam lapisan sutera berwarna putih di bawah permukaan daun yang terlindung. Stadium pupa selama 7 hari (Kalshoven, 1981). Pada mulanya berwarna hijau, setelah 24 jam berubah menjadi coklat atau hitam (Suyanto, 1994). Pembuatan pupa mula-mula dibuat di dasarnya, sisi kemudian yang masih terbuka pada bagian ujung untuk keperluan pernafasan.

Imago berupa ngengat, panjang mencapai 12,5 mm, berwarna coklat kelabu dan sewaktu istirahat terlihat 3 bintik segi empat berwarna putih kekuningan, mengkilat serta berhimpitan pada sayap depannya sehingga dikenal dengan nama "*Diamondback Moth*" atau ngengat punggung berlian (Kalshoven, 1981).

Menurut Rukmana (1994) ngengat betina bertelur 180 - 230 butir yang diletakkan secara terpisah di bawah permukaan daun sebanyak 1 - 3 butir dalam satu kelompok. Ngengat mampu hidup selama 2 - 4 minggu pada ketinggian 250 m (dpl). Perkembangan dari telur sampai imago memerlukan waktu 12 - 15 hari, sedangkan pada ketinggian 1100 m - 1200 m (dpl) di sebagian besar kubis ditanam perlu waktu 20 - 25 hari (Kalshoven, 1981).

Imago aktif pada malam hari, dan dapat berpindah dari satu tanaman ketanaman lain atau daerah ke daerah lain dengan bantuan hembusan angin, sisa-sisa tanaman atau hasil tanaman kubis yang mengandung telur maupun ngengat. *P. xylostella* dapat menyebar antar daerah melalui siklus perdagangan (Rukmana, 1994).

2.2 *Bacillus thuringiensis* Sebagai Insektisida Mikroba

B. thuringiensis terdapat di alam sebagai bakteri dalam tanah yang menghasilkan kristal protein dan dapat membunuh serangga tertentu. Pada tahun 1901 *B. thuringiensis* pertama kali ditemukan menyerang larva ulat sutera di Jepang. Berliner menemukan bakteri yang sama pada larva *Ephetia kuhniella*

yang sakit di Jerman dan menamai bakteri ini dengan nama *B. thuringiensis*. *B. thuringiensis* berpotensi sebagai pengendalian hayati pertama kali di perkenalkan oleh Berliner (1915).

Heimpel (1967) mengklasifikasikan toksin yang dihasilkan oleh *B. thuringiensis* menjadi 3 yaitu: alfa eksotoksin, beta exotoksin dan delta endotoksin. Ada beberapa macam varietas *B. thuringiensis* dengan kandungan kristal protein (gen Cry) yang berbeda. Berikut adalah kristal protein yang telah teridentifikasi dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi gen Cry *B. thuringiensis* dan spesifikasinya pada ordo serangga

Type Gen Cry	Subspesies	Ukuran Protein (kDa)	Ordo
1. Cry 1A (a)	Kurstaki	133	Lepidoptera
2. Cry 1A (c)	Sotto	133	Lepidoptera
3. Cry 1A (b)	Aizawai; <i>thuringiensis</i>	130	Lepidoptera
4. Cry IB	Aizawai	145	Lepidoptera
5. Cry IC	Kurstaki	135	Lepidoptera
6. Cry IIA	Kurstaki	71	Lepidoptera; Diptera
7. Cry IIB	Morrisoni	71	Lepidoptera
8. Cry IIIA	Israelensis	73	Colcoptera
9. Cry IVA	Israelensis	134	Diptera
10. Cry IV B	Israelensis	128	Diptera
11. Cry IVC	Israelensis	72	Diptera
12. Cry IVD	Israelensis	7	Diptera

Sumber : Tailor *et al.* (1992)

Kandungan kristal protein yang bermacam-macam tersebut sekarang ini telah dimanfaatkan sebagai insektisida biologi untuk mengendalikan larva lepidoptera, nyamuk, lalat. Kandungan *B. thuringiensis* yang terdiri dari spora dan kristal protein, dapat diformulasi untuk aplikasi seperti halnya pestisida pada umumnya, antara lain bentuk tepung, cairan dan butiran (Bruce, 1990 dalam Faizal *et al.*, 2000).

B. thuringiensis digunakan untuk mengendalikan hama telah banyak di formulasikan dan dipasarkan dengan berbagai nama dagang (Wudianto, 1997).

B. thuringiensis adalah bakteri berbentuk batang, bersifat aerobik dan gram positif, menghasilkan kristal toksin yang apabila masuk ke dalam usus mudah dicerna dan merupakan racun perut (Soesanto dan Margino, 1993 dalam Margino dan Mangoendiharjo, 2002). *B. thuringiensis* merupakan parasit fakultatif karena dapat dibiakkan dalam media sederhana tanpa mengurangi viabilitas dan virulensinya (Falcon, 1971).

Untuk bertahan hidup pada keadaan yang kurang menguntungkan maka bakteri membentuk endospora yang berbentuk bulat dan letaknya sub terminal. Selain membentuk spora, *B. thuringiensis* membentuk kristal protein berbentuk bipiramidal yang disebut parasporal bodi (Antaprawira, 1964 dalam Salaki, 1998). Kristal protein yang terkandung di dalam badan inklusi, dihasilkan selama proses perkecambahan atau perkembangbiakan bakteri (Fast, 1970).

B. thuringiensis mampu membentuk kristal bersama waktunya dengan membentuk spora. Kristal tersebut merupakan kompleks dari suatu protein dan mengandung toksin yang dikenal dengan nama δ endotoksin (Dulmage dan Rhodes, 1971). Komponen utama dari insektisida *B. thuringiensis* yang di pasaran adalah kristal protein, spora dan δ endotoksin (Heimpel, 1967).

2.3 Mekanisme Penetrasi *B. thuringiensis* Pada *P. xylostella*

Menurut Laksmoyoni (1990 dalam Salaki, 1998) kematian larva Lepidoptera dapat disebabkan oleh δ endotoksin atau oleh spora. Protoksin merupakan kristal protein yang termakan oleh enzim protease di dalam usus tengah menjadi molekul yang toksik, yaitu δ endotoksin. Kristal protein *B. thuringiensis* yang tertelan oleh larva akan terlarut dalam usus tengah dan oleh enzim protease dirubah menjadi polipeptida yang toksik bagi larva.

Toksik ini menyebabkan paralisis pada ephitelium serangga dalam beberapa menit. Toksin kemudian akan menempel pada lapisan membran usus tengah menyebabkan terjadinya lubang pada membran (Swadener, 1994). Endotoksin dari *B. thuringiensis* yang masuk saluran pencernaan larva menyebabkan kematian serangga (Gill *et al.*, 1992). Toksisitas *B. thuringiensis* terjadi apabila serangga memakan kristal protein. Protein toksin menunjukkan lebih toksik apabila

diberikan sebagai pakan dari pada injeksi (Soesanto dan Margino, 1993 dalam Margino dan Mangoendiharjo, 2002).

P. xylostella yang terinfeksi kristal protein *B. thuringiensis* akan mengalami perubahan keseimbangan pH di sekitar usus (Swadener, 1994). Larva yang peka terhadap *B. thuringiensis* biasanya memiliki cairan pencernaan yang bersifat basa dengan kisaran pH 10 – 12. Pada pH tersebut kristal toksin akan larut dan toksin mulai bekerja menyerang sel epitel perut larva sehingga menyebabkan paralisis pada perut (Tujo dan Aizawai, 1982 dalam Elyana, 1994).

Meskipun demikian *B. thuringiensis* tidak berbahaya bagi manusia, dan selama kurang lebih 30 tahun belum pernah ditemukan bukti adanya keracunan *B. thuringiensis* pada manusia (Margalit, 1995 dalam Kartikawati, 1994).

2.4 Resistensi *P. xylostella* Terhadap *B. thuringiensis*

B. thuringiensis di gunakan sebagai insektisida mikroba selama 30 tahun, dan dilaporkan *B. thuringiensis* ini telah mengalami resistensi dilapang (McGaughay, 1985).

Resistensi hama muncul terhadap *B. thuringiensis* pertama kali dilaporkan oleh McGaughay (1985) yaitu, pada hama *Plodia interpunctella*, setelah penggunaan insektisida *B. thuringiensis* selama beberapa tahun. Resistensi hama terhadap *B. thuringiensis* juga terjadi pada hama *P. xylostella* di daerah Hawaii dan Florida (Tabashnik *et al.*, 1990; Shelton, 1993), Malaysia (Syed, 1992), Jepang (Hama, 1992), dan Korea (Song, 1992 dalam Setiawati, 1996).

Menurut Mockasan (1998), mekanisme terjadinya resistensi serangga hama terhadap insektisida ditandai dengan menurunnya tingkat efikasi insektisida yang digunakan. Hal tersebut mempengaruhi proses adaptasi baik melalui evolusi genetik atau biokimia akibat adanya tekanan seleksi, khususnya penggunaan insektisida yang intensif dalam jangka waktu yang lama.

Resistensi *P. xylostella* muncul terhadap *B. thuringiensis* akibat petani secara terus menerus menggunakan insektisida yang sejenis, dengan dosis dan frekuensi yang semakin meningkat (Tabashnik *et al.*, 1991). Salah satu cara untuk menunda terjadinya resistensi hama terhadap insektisida adalah dengan cara

melakukan rotasi atau pergiliran penggunaan insektisida yang sejenis (Huang *et al.*, 1994 dalam Setiawati, 2000).

Brown (1958 dalam Setiawati, 1996) menyatakan bahwa penggunaan insektisida secara terus menerus lebih dari 10 tahun dapat menyebabkan populasi hama berubah menjadi populasi yang resisten terhadap insektisida tersebut. Di Indonesia Insektisida *B. thuringiensis* telah dikenal oleh para petani sayuran sejak tahun 1970-an (Setiawati, 1996).

2.5 Hipotesis

1. Tingkat ketahanan *P. xylostella* pada masing-masing daerah berbeda terhadap *B. thuringiensis*.
2. Dengan aplikasi *B. thuringiensis* secara mingguan akan mempercepat timbulnya resistensi.



3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember mulai bulan Maret sampai Agustus 2002.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Insektisida mikroba *Bacillus thuringiensis*, yaitu: *B. thuringiensis* 86×10^9 /gram var. *aizawai* (Bite WP), *B. thuringiensis* var. *aizawai* strain GC-91: 3,8% 25.000 IU/mg (Thurex WP) dan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* IU 16.000 (Thuricide HP), larva *Plutella xylostella* asal (Malang, Probolinggo, Jember dan Bondowoso), tanaman kubis, daun kubis, kertas saring, air steril, kain kasa, kapas, madu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas plastik, kuas, toples plastik, gelas ukur, timbangan, sangkar hama.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini terbagi dalam dua tahap pengujian, yaitu: Pengujian LC_{50} dan pengujian pengaruh aplikasi *B. thuringiensis* secara mingguan di lapang. Perlakuan konsentrasi *B. thuringiensis* yang digunakan yaitu 0,01; 0,1; 1; 10; 100, 1.000, ppm dan kontrol (Tabashnik *et al.*, 1991). Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pencelupan menurut Hamilton dan Attia (1977).

3.3.1 Penangkaran *P. xylostella*

Tahap penangkaran meliputi perbanyakkan larva *P. xylostella* yang diperoleh dari 4 daerah yaitu : Malang, Probolinggo, Jember, Bondowoso dan diletakan dalam toples plastik dengan diberi pakan daun kubis. Pupa yang terbentuk dipindahkan ke dalam sangkar (kurungan) sampai menjadi imago. Sebagai pakan imago adalah madu dengan konsentrasi 10% yang ditempatkan

pada kapas dan digantung dalam sangkar tersebut. Kelompok telur dipelihara sampai larva instar 3 sebagai serangga uji.



Gambar 1. Perbanyakkan larva *P. xylostella* dalam sangkar di Laboratorium.

3.3.2 Pengujian LC_{50}

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan nilai LC_{50} tiap insektisida yang diuji. Larva *P. xylostella* diperoleh dari 4 daerah yaitu: Probolinggo, Malang, Jember dan Bondowoso, diuji dengan menggunakan insektisida mikroba *B. thuringiensis*, yaitu: *B. thuringiensis* var. *azawa* (Bite WP), *B. thuringiensis* var. *azawai* strain GC-91(Thurex WP) dan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* (Thuricide HP). Langkah pelaksanaan sebagai berikut:

Semua insektisida *B. thuringiensis* yang diuji yaitu: (*B. thuringiensis* var. *azawai*, *B. thuringiensis* var. *azawai* strain GC-91 dan *B. thuringiensis* var. *kurstaki*) dicampur dengan aquades dengan konsentrasi 0,01; 0,1; 1; 10; 100; 1.000 ppm serta kontrol. Potongan daun kubis dengan ukuran 5 cm x 5 cm dicelupkan

selama 10 detik dalam suspensi dan dikering anginkan. Tiap potongan daun kubis telah ditempatkan pada gelas plastik yang di isi 10 ulat *P. xylostella* instar 3, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan mortalitas *P. xylostella* dilakukan 24 jam, 48 jam dan 72 jam setelah inokulasi dengan menghitung jumlah larva yang mati

Hasil pengamatan mortalitas *P. xylostella* digunakan untuk menentukan nilai LC₅₀ berdasarkan analisis probit menurut (Finney,1971). Untuk menentukan persentasi mortalitas dihitung dengan rumus:

$$P = \left(\frac{n}{N} \right) \times 100\%$$

P = Persentase mortalitas

n = Jumlah larva yang mati

N = Jumlah larva yang diuji

Tingkat resistensi *P. xylostella* terhadap *B. thuringiensis* dapat diperoleh dengan cara membandingkan nilai LC₅₀ insektisida *B. thuringiensis* yang berasal dari berbagai lokasi dengan dengan nilai LC₅₀ insektisida *B. thuringiensis* yang diduga masih rentan. Oleh karena tidak ada data dasar LC₅₀ yang rentan, maka LC₅₀ terendah dari setiap lokasi dianggap sebagai pembanding yang rentan. Menurut Soejitno (1994 dalam Setiawati, 1996) apabila nilai LC₅₀ *B. thuringiensis* yang diuji 4 kali lipat nilai LC₅₀ insektisida pembanding rentan, maka *P. xylostella* tersebut dianggap telah resisten terhadap insektisida.

3.3.3 Pengujian Pengaruh Aplikasi *B. thuringiensis* secara Mingguan di Lapang

Pengujian untuk mengetahui pengaruh aplikasi insektisida mikroba *B. thuringiensis* secara mingguan selama musim tanam kubis terhadap ketahanan *P. xylostella* di lapang. *B. thuringiensis* yang digunakan adalah *B. thuringiensis* yang paling efektif dari hasil uji coba dilaboratorium. Pengaplikasian insektisida *B. thuringiensis* di daerah Bromo Probolinggo. *P. xylostella* dari lapang dibawa ke laboratorium dan dilakukan perbanyakan larva sampai siap dilakukan uji. (metode pelaksanaan sama seperti Pengujian LC₅₀).

Untuk mengetahui ketahanan *P. xylostella* di lapang akibat pengaruh aplikasi *B. thuringiensis* secara mingguan selama musim tanaman dengan cara membandingkan nilai LC_{50} sebelum aplikasi di daerah Probolinggo dengan nilai LC_{50} setelah aplikasi.



Gambar 2. Jenis insektisida mikroba *B. thuringiensis* yang digunakan.
a. *Bt* var. *aizawai* (Bite WP) b. *Bt* var. *aizawai* strain GC-91 (Thurex WP) c. *Bt* var. *kurstaki* (Thuricide HP)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) *P. xylostella* asal Probolinggo dan Jember telah resisten terhadap *Bt* var. *azawai* dan *Bt* var. *kurstaki*. *P. xylostella* asal Malang resisten terhadap *Bt* var. *azawai*. *P. xylostella* asal Bondowoso tahan terhadap semua *B. thuringiensis* yang diuji. (2) *Bt* var. *azawai* strain GC-91 setelah aplikasi lapang secara mingguan mulai menunjukkan gejala resistensi.

5.2 Saran

Perlu kiranya penelitian lebih lanjut di lapang pengaruh aplikasi *B. thuringiensis* secara mingguan terhadap *Plutella xylostella* pada daerah yang berbeda.



Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I. 1999. Dosage mortality studies with *Bacillus thuringiensis* and neem extract on Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae). *J. Perlindungan Tanaman Indonesia*. 5(2): 67-71.
- Burgejon, A. and S. Matouret. 1971. Dermination and Significance of The Host Spectrum of *B. thuringiensis*. In H.D. Burges and N.W. Husey (eds). *Microbial Control of Insects and Mites 1970 – 1980*. Akademik Press. New York. 305-322.
- Elyana. 1994. *Induksi mutasi peka-suhu untuk mendapatkan isolat Bacillus thuringiensis S C¹*. Tesis. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Fast, P.G. 1971. The Crystal toxin of *Bacillus thuringiensis*. In H.D. Burgers and N.W. Hussey (eds.) *Microbial Control Pest and Plant Disease*. 1970-1980. Academic Press London.
- Falcon, L.A. 1971. Use Of Bacteria For Microbial Control. In H.D. Burges and N.W. Husey (eds). *Microbial Control of Insects and Mites 1970 – 1980*. Akademik Press. New York. 175-186
- Faizal, A., O.D. Adinda., dan I. Widyaningrum. 2000. *Prospek dan Strategi Pengembangan Bioteknologi Transgenik Bacillus thuringiensis Pada Tanaman Pertanian Sebagai Alternatif Pengendalian Serangga Hama*. Lomba Karya Tulis Ilmiah Bidang IPA. Fakultas Pertanian Universitas Jember. 25 P.
- Finey, D.J. 1971. *Probit Analysis 3rd ed Cambridge*. Cambridge University Press. London. 328 P.
- Dulmage, H.T. and R.A. Rhodes.1971. Insecticidal activity of Isolat of *Bacillus thuringiensis* and Their Potensial For Pest Control. In H.D. Burgers and N.W. Hussey (eds.) *Microbial Control Pest and Plant Disease*. 1970-1980. Academic Press. New York. 193-222
- Gill, S.S., Cowles. E.A and P.V. Pietrantonio. 1992. The Mode of Action Of *Bacillus thuringiensis* Endotoksin. Insect Resistance To *B. thuringiensis* Uniform Or Diverse. Denholm.I and J.A. Pickett (eds.) *Insecticide Resistance: From Mechanism To Management*. Willey. 75 – 80.
- Hama, H. 1992. *Insecticide Resistance Characteristics of Diamondback Moth*. In Talekar, N.S (ed). *Diamondback Moth Other Crucifera Pest: Proceeding of the Second International Workshop 10-14 Desember 1990*. Asian Vegetables Research and Development Center, Tainan, Taiwan.

- Hamilton, J.T. and F.I. Attia. 1977, Effect of mixture of *Bacillus thuringiensis* and pesticides on *Plutella xylostella* and the parasite *Thyraeella collaris*, *J. Econ. Entomol.* 70(1):146-148
- Heimpel, A.M. 1967. *The Crystal Toxin Of Bacillus thuringiensis*. In H.D Burges and N.W. Husey (eds.) *Microbial Control Of Pest and Plant Disease*. 1970-1980 Academic Press. New York. 223-240 .
- Hofte, H and C.H. Whitely. 1989. *Insecticide crystal protein of Bacillus thuringiensis*, *Mikrobiol Rev*, 53 : 242-255.
- Kartasapoetra. A.G. 1993. *Hama tanaman Pangan dan Perkebunan*. Bumi Aksara. Jakarta. 206 P
- Kartikawati. D.W. 1994. *Pengaruh terasi untuk memperbaiki sistim medium fermentasi bioinsektisida Bacillus thuringiensis*. Tesis. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Klashoven, L.G.E., 1981, *The Pest Of Crops In Indonesia*, Revised and Translated by Vander laan. PT Ichtar Baru, van Hoeve, Jakarta : 701 P.
- Krisen, J. and C.S. Rante. 1998. Kompabilitas *Bacillus thuringiensis* dengan insektisida permethrin; suatu uji coba pengendalian hama terhadap *Plutella xylostella* (Yponomeutidae : Lepidoptera) pada tanaman Kubis. *J. Eugenia* 4(3): 123-132.
- Margino, S: dan Mangoendiharjo. S. 2002. *Pemanfaatan keanekaragaman hayati untuk biopestisida di Indonesia* dalam Lokakarya Keanekaragaman Hayati Untuk Perlindungan Tanaman. Kerjasama Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Departemen Pertanian, Departemen Kehutanan dan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- McGaughey, W.H. 1985. Insect resistance to the biological insecticide *Bacillus thuringiensis*. *Insecticide Resistance Characteristic As Diamondback Moth. Scienc.* 229: 193-195.
- Moekasan, T.K., 1998. Pengaruh pencampuran formulasi insektisida profenofos dan lufenuron dengan *Bacillus thuringiensis* terhadap mortalitas larva *Spodoptera exigua* Hbn. di laboratorium. *J. Hort.* 8(2) : 1102-1111.
- Pracaya. 1993. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta. 417 P.
- Rukmana. 1994. *Bertanam Kubis*. Kanisius. Yogyakarta. 68 P.

- Salaki, C.L. 1998. Kajian penggunaan isolat lokal *Bacillus thuringiensis* asal manado terhadap kerentanan larva *Spodoptera litura* (Lepidoptera:Noctuidae). *J. Eugenia* 4(2):26-31.
- Sastrosiswojo, S., T. Koestoni dan A. Sukwilda. 1989. Status resistensi (*Plutella xylostella* L.) strain Lembang terhadap beberapa jenis insektisida golongan organophosfat, piretroid sintetis dan benzoil urea. *J. Hort.* 18(1):85-93.
- Sastrosiswojo, S dan W. Setiawati. 1990. *Biologi and Control Of Crocidolomia binotalis in Indonesia*. In Talekar, N.S (eds.). Diamondback Moth and Other Crucifer Pest. Proceeding of The Second International Workshop. Tainan. Taiwan. 10-14 Desember 1990. Asian Vegetables Research and Development Center. 437-442 P.
- Sastrosiswojo, S., B.K. Undiarto. 1997. Selektivitas Beberapa Jenis Insektisida Terhadap Larva *Plutella xylostella* L. dan Parasitoid imago *Diadegma semiclausum* Hellen. *J. Hort.* 7(3): 810-817.
- Setiawati, W., 1996. Status resistensi *Plutella xylostella*, strain Lembang, Pangalengan, dan Garut terhadap insektisida *Bacillus thuringiensis*. *J. Hort.* 8(4): 367- 391.
- , 2000. Pengendalian hama kubis *Plutella xylostella* dan *Crocidolomia binotalis* Zell. dengan spinosat 25 SC serta pengaruhnya terhadap parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. *J.Hort.* 10(1): 30-39.
- Shelton, A.M, J.L. Roberts., J.D. Tang., C. Perez., S.P. Eigenbod., H.K. Preister., W.T. Wilson and R.J. Cooley. 1993. Resistance of Diamondback Moth (Lepidoptera:Plutellidae) to *Bacillus thuringiensis* subspecies in the field. *J. Econ. Entomol.* 86:697-705.
- Sudarmo, S. 1991. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan Palawija*. Kanisius. Yogyakarta. 51P.
- Suyanto. 1994. *Hama Tanaman Sayuran dan Buah*. Penebar Swadaya Jakarta. 206p.
- Syed, A.R. 1992. *Insecticide resistance in Diamondback moth in Malaysia*. In Talekar, N.S (eds.). Diamondback Moth and Other Crucifer Pest: Proceeding of The Second International Workshop. Tainan. Taiwan. 10-14 Desember 1990. Asian Vegetables Research and Development Center. 437-442.

- Swadener, C. 1994. *Bacillus thuringiensis*. In Control Of Lepidoptera Pests With *Bacillus thuringiensis*. In F.T. Entwisle, J.S. Cory, M.J. Baly, S.Hisg. (eds) *Bacillus thuringiensis* and Enviromental Biopesticide: Theory and Practice. Willey. 68 -74
- Tabashnik, B.E., N.L. Cushing, N.Finson and M.W. Johnson. 1990. Field development of resistance to *Bacillus thuringiensis* in Diamondback Moth (Lepidoptera:Plutellidae). *J. Econ. Entomol.* 86:635-644.
- Tabashnik, B., N. Finson, J.M. Schwart, M.A. Caprio and M.W. Johnson, 1991. *Diamondback Moth Resistance to Bacillus thuringiensis in Hawaii*. In Talekar, N.S (eds). *Diamondback Moth and Other Crucifer Pest: Proceeding of the Second Internasional Workshop*. Tainan, Taiwan, 10-14 Desember 1990. Asian Vegetables Research and Development Center. 175-184.
- Tailor, R.,Tippett, Gibb.G., Pell.S., D.Jordan and Elye.S., 1992. *Identification and Characterisation Of a Novel Bacillus thuringiensis Endotoksin Entonocida To Coleoptera and Lepidoptera Larva*. In F.T. Entwisle, J.S. Cory, M.J. Baly, S.Hisg. (eds.) *Bacillus thuringiensis* and Enviromental Biopesticide: Theory and Practice. Willey. 237-251.
- Tjahjadi, N., 1993. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Kanisius, Yogyakarta. 147 P.
- Untung, K. 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 273 P.
- Wudianto, R. 1999. *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. Penebar Swadaya. Jakarta. 144 P.



Lampiran 1 Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Probolinggo terhadap *Bt* var. *aizawai*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	1	1	1	3	1,00
0,1	1	2	2	5	1,67
1	1	3	2	6	2,00
10	2	5	5	12	4,00
100	8	9	8	25	8,33
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	23	30	28	81	

$F_k = 312,4286$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	6	287,2381	44,53968	68,80952**	2,85	4,46
Galat	14	9,333333	0,666637			
Total	20	276,5714				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	1	a
0,1	1,67	a
1	2	a
10	4	ab
100	8,33	bc
1000	10	c
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	5,344418
3,18	5,608993
3,27	5,767738
3,33	5,873568
3,37	5,944121
3,39	5,979398
3,41	6,014675

Keterangan:
** = Sangat nyata

$$S_y = \text{KTG}/r = \begin{matrix} 3,111111 \\ 1,763834 \end{matrix}$$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
		0	1	1,67	2	4	8,33	10
1000	10	10	9	8,33	8	6	1,67	0
100	8,33	8,33	7,33	6,66	6,33	4,33	0	b
10	4	4	3	2,33	2	0	a	
1	2	2	1	0,33	0			
0,1	1,67	1,67	0,67	0				
0,01	1	1	0					
Kontrol	0	0						

Lampiran 2. Sidik ragam mortalitas larva *P. xylostella* terhadap *Bt* var. *aizawai* strain GC-91

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	2	2	2	6	2,00
0,1	3	3	2	8	2,67
1	4	4	3	11	3,67
10	7	8	7	22	7,33
100	8	9	9	26	8,67
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	34	36	33	103	

Fk = 505 1905

Sumber Keragaman	db	JK	KI	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	255,1429	42,52381	223,25**	2,85	4,46
Galat	14	2,666667	0,190476			
Total	20	257,8095				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	2	ab
0,1	2,67	ab
1	3,67	b
10	7,33	c
100	8,67	c
1000	10	c
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	2,856711
3,18	2,998133
3,27	3,082986
3,33	3,139554
3,37	3,177266
3,39	3,196123
3,41	3,214979

Keterangan :
** = Sangat nyata

Sy = $\frac{KTG}{r} = \frac{0,888889}{0,942809}$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
		0	2	2,67	3,67	7,33	8,67	10
1000	10	10	8	7,33	6,33	2,67	1,33	0
100	8,67	8,67	6,67	6	5	1,34	0	
10	7,33	7,33	5,33	4,66	3,66	0		
1	3,67	3,67	1,67	1	0			
0,1	2,67	2,67	0,67	0				
0,01	2	2	0					
Kontrol	0	0						

Lampiran 3. Sidik ragam mortalitas *P. xylosteffa* terhadap *Bt. Var. kurstaki*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	1	1	1	3	1,00
0,1	2	1	3	6	2,00
1	1	2	3	6	2,00
10	5	3	4	12	4,00
100	8	6	7	21	7,00
1000	10	10	10	30	10,00
Kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	27	23	28	78	

$F_k = 289,7143$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	232,2857	38,71429	67,75**	2,85	4,46
Gagal	14	8	0,571429			
Total	20	240,2857				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	1	a
0,1	2	a
1	2	a
10	4	ab
100	7	bc
1000	10	c
Kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	4,947869
3,18	5,192918
3,27	5,339888
3,33	5,431887
3,37	5,503187
3,39	5,535847
3,41	5,568507

Keterangan :
** = Sangat nyata

$S_y = \text{KTG}/r = \frac{2,666667}{1,632993}$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
		0	1	2	2	4	7	10
1000	10	10	8	8	8	6	3	0
100	7	7	6	5	5	3	0	b
10	4	4	3	2	2	0	a	
1	2	2	1	0	0			
0,1	2	2	1	0				
0,01	1	1	0					
Kontrol	0	0						

Lampiran 4. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Malang terhadap *Bt* var. *aizawai*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	0	1	0	1	0,33
0,1	1	1	0	2	0,67
1	0	1	1	2	0,67
10	3	2	1	6	2,00
100	5	4	5	14	4,67
1000	10	9	10	29	9,67
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	19	18	17	54	

$$F_k = 138,8571$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	221,8095	36,96825	97,04167**	2,85	4,46
Galat	14	5,333333	0,380952			
Total	20	227,1429				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	0,33	a
0,1	0,67	a
1	0,67	a
10	2	ab
100	4,67	b
1000	9,67	c
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	4,04
3,18	4,24
3,27	4,35
3,33	4,44
3,37	4,493333
3,39	4,52
3,41	4,546667

Keterangan :
** = Sangat nyata

$$S_y = \text{KTG/r} = \frac{1,777778}{1,333333}$$

	Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
	0	0,33	0,67	0,67	2	4,67	9,67
1000	9,67	9,34	9	9	7,67	5	0 c
100	4,67	4,34	4	4	2,67	0	b
10	2	1,67	1,33	1,33	0	a	
1	0,67	0,34	0	0			
0,1	0,67	0,34	0				
0,01	0,33	0					
Kontrol	0	0					

Lampiran 5. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Malang terhadap *Bt* var *aizawai* strain GC-91

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	0	0	1	1	0,33
0,1	2	1	2	5	1,67
1	3	2	2	7	2,33
10	3	3	4	10	3,33
100	10	8	9	27	9,00
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	28	24	28	80	

F_k = 304,7618

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	296,5714	49,42857	148,286**	2,85	4,46
Galat	14	4,666667	0,333333			
Total	20	301,2381				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	0,33	a
0,1	1,67	a
1	2,33	a
10	3,33	ab
100	9	bc
1000	10	c
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	3,779074
3,18	3,966157
3,27	4,078407
3,33	4,15324
3,37	4,203128
3,39	4,228073
3,41	4,253017

Keterangan :
** = Sangat nyata

Sy = KTG/r = 1,555556
1,247219

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
		0	0,33	1,67	2,33	3,33	9	10
1000	10	10	9,67	8,33	7,67	6,67	1	0
100	9	9	8,67	7,33	6,67	5,67	0	b
10	3,33	3,33	3	1,66	1	0	a	
1	2,33	2,33	2	0,66	0			
0,1	1,67	1,67	1,34	0				
0,01	0,33	0,33	0					
Kontrol	0	0						

Lampiran 6. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Malang terhadap *Bt* var. *kurstaki*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	0	1	1	2	0,67
0,1	1	1	1	3	1,00
1	2	1	2	5	1,67
10	2	4	3	9	3,00
100	6	6	7	19	6,33
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	21	23	24	68	

$F_k = 220,1905$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	239,8095	39,96825	139,889**	2,85	4,46
Galat	14	4	0,285714			
Total	20	243,8095				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	0,67	a
0,1	1	a
1	1,67	a
10	3	ab
100	6,33	b
1000	10	c
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	3,498743
3,18	3,671948
3,27	3,775871
3,33	3,845153
3,37	3,891341
3,39	3,914435
3,41	3,937529

Keterangan :
** = Sangat nyata

$S_y = KTG/r = 1,333333$
 $1,154701$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
		0	0,67	1	1,67	3	6,33	10
1000	10	10	9,33	9	8,33	7	3,67	0
100	6,33	6,33	5,66	5,33	4,66	3,33	0	b
10	3	3	2,33	2	1,33	0	a	
1	1,67	1,67	1	0,67	0			
0,1	1	1	0,33	0				
0,01	0,67	0,67	0					
Kontrol	0	0						

Lampiran 7. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Bondowoso terhadap *Bt* Var. *aizawai*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	1	2	2	5	1,67
0,1	2	2	2	6	2,00
1	2	3	3	8	2,67
10	7	6	7	20	6,67
100	8	7	7	22	7,33
1000	10	10	8	28	9,33
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	30	30	29	89	

$F_k = 377,1905$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	220,4762	36,74603	96,4583**	2,85	4,46
Galat	14	5,333333	0,380952			
Total	20	225,8095				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	1,67	a
0,1	2	a
1	2,67	a
10	6,67	bc
100	7,33	c
1000	9,33	c
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	4,04
3,18	4,24
3,27	4,36
3,33	4,44
3,37	4,493333
3,39	4,52
3,41	4,546667

Keterangan:
** = Sangat nyata

$Sy = KTG/r = \frac{1,777778}{1,333333}$

	Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
	0	1,67	2	2,67	6,67	7,33	9,33
1000	9,33	9,33	7,66	7,33	6,66	2,66	0
100	7,33	7,33	5,66	5,33	4,66	0,66	0
10	6,67	6,67	5	4,67	4	0	b
1	2,67	2,67	1	0,67	0		a
0,1	2	2	0,33	0			
0,01	1,67	1,67	0				
Kontrol	0	0					

Lampiran 8. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* terhadap *Bt* var. *alzawai* strain GC-91

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	2	1	1	4	1,33
0,1	2	3	2	7	2,33
1	3	3	3	9	3,00
10	4	3	4	11	3,67
100	6	6	6	18	6,00
1000	9	9	9	27	9,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	26	25	25	76	

$F_k = 275,0476$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	164,9524	27,49206	192,445**	2,85	4,46
Galat	14	2	0,142857			
Total	20	166,9524				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	1,33	ab
0,1	2,33	ab
1	3	b
10	3,67	bc
100	6	c
1000	9	d
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	2,473985
3,18	2,596459
3,27	2,658944
3,33	2,718931
3,37	2,751593
3,39	2,767923
3,41	2,784253

Keterangan
** = Sangat nyata

$S_y = \text{KTG/r} = 0,008667$
 $0,816487$

	Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000		
1000	9	9	7,67	6,67	6	5,33	3	0	d
100	6	6	4,67	3,67	3	2,33	0		c
10	3,67	3,67	2,34	1,34	0,67	0			b
1	3	3	1,67	0,67	0				
0,1	2,33	2,33	1	0					a
0,01	1,33	1,33	0						
Kontrol	0	0							

Lampiran 9. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Bondowoso terhadap *Bt* var. *kurstaki*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	2	1	2	5	1,67
0,1	3	1	2	6	2,00
1	5	2	3	10	3,33
10	5	4	5	14	4,67
100	8	7	9	24	8,00
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	33	25	31	89	

$$F_k = 377,1905$$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	233,8095	38,96825	54,556**	2,85	4,46
Galat	14	10	0,714286			
Total	20	243,8095				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	1,67	a
0,1	2	a
1	3,33	ab
10	4,67	abc
100	8	bc
1000	10	c
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	5,531998
3,18	5,805859
3,27	5,970176
3,33	6,07972
3,37	6,15275
3,39	6,189265
3,41	6,22578

Keterangan :
** = Sangat nyata

$$S_y = \text{KTG/r} = \frac{3,333333}{1,825742}$$

	Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
	0	1,67	2	3,33	4,67	8	10
1000	10	10	8,33	8	6,67	5,33	2
100	8	8	6,33	6	4,67	3,33	0
10	4,67	4,67	3	2,67	1,34	0	a
1	3,33	3,33	1,66	1,33	0		
0,1	2	2	0,33	0			
0,01	1,67	1,67	0				
Kontrol	0	0					

Lampiran 10. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Jember terhadap *Bt* var. *aizawai*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	2	1	1	4	1,33
0,1	2	2	2	6	2,00
1	2	4	3	9	3,00
10	4	5	8	17	5,67
100	9	10	10	29	9,67
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	29	32	34	95	

$F_k = 429,7619$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	291,2381	48,53968	56,6296**	2,85	4,46
Galat	14	12	0,857143			
Total	20	303,2381				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	1,33	a
0,1	2	a
1	3	a
10	5,67	ab
100	9,67	b
1000	10	b
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	6,06
3,18	6,36
3,27	6,54
3,33	6,66
3,37	6,74
3,39	6,78
3,41	6,82

Keterangan :
** = Sangat nyata

$$S_y = \text{KTG/r} = \frac{4}{2}$$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
		0	1,33	2	3	5,67	9,67	10
1000	10	10	8,67	8	7	4,33	0,33	0
100	9,67	9,67	8,34	7,67	6,67	4	0	
10	5,67	5,67	4,34	3,67	2,67	0	a	
1	3	3	1,67	1	0			
Kontrol	1,33	1,33	0,67	0				

Lampiran 11. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* terhadap *Bt* var. *aizawai* strain GC-91

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	3	2	3	8	2,67
0,1	3	4	4	11	3,67
1	6	4	6	16	5,33
10	7	7	7	21	7,00
100	10	9	8	27	9,00
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	39	36	38	113	

$F_k = 608,0476$

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	228,9524	38,15873	89,037**	2,85	4,46
Galat	14	6	0,428571			
Total	20	234,9524				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	2,67	a
0,1	3,67	ab
1	5,33	abc
10	7	bcd
100	9	cd
1000	10	d
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	4,285067
3,18	4,497199
3,27	4,624478
3,33	4,709331
3,37	4,7659
3,39	4,794184
3,41	4,822468

Keterangan :
** = Sangat nyata

$$S_y = \text{KTG}/r = \sqrt{\frac{2}{1,414214}}$$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000	
		0	2,67	3,67	5,33	7	9	10	
1000	10	10	7,33	8,33	4,67	3	1	0	d
100	9	9	6,33	5,33	3,67	2	0		c
10	7	7	4,33	3,33	1,67	0			b
1	5,33	5,33	2,66	1,66	0				a
0,1	3,67	3,67	1	0					
0,01	2,67	2,67	0						
Kontrol	0	0							

Lampiran 12. Sidik ragam mortalitas *P. xylostella* Jember terhadap *Bt var. kurstaki*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	1	1	1	3	1,00
0,1	2	2	2	6	2,00
1	2	5	4	11	3,67
10	4	5	5	14	4,67
100	5	6	6	17	5,67
1000	10	10	10	30	10,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	24	29	28	81	

Fk = 312,4286

Sumber Keregaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	204,5714	34,09524	79,556**	2,85	4,46
Galat	14	6	0,42571			
Total	20	210,5714				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	1	ab
0,1	2	abc
1	3,67	abc
10	4,67	bc
100	5,67	c
1000	10	d
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	4,285067
3,18	4,497199
3,27	4,624478
3,33	4,709331
3,37	4,7659
3,39	4,794184
3,41	4,822468

Keterangan :
** = Sangat nyata

$$S_y = \text{KTG}/r = \sqrt{\frac{2}{1,414214}}$$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000	
		0	1	2	3,67	4,67	5,67	10	
1000	10	10	5	8	6,33	5,33	4,33	0	d
100	5,67	5,67	4,67	3,67	2	1	0		c
10	4,67	4,67	3,67	2,67	1	0			b
1	3,67	3,67	2,67	1,67	0				a
0,1	2	2	1	0					
0,01	1	1	0						
Kontrol	0	0							

Lampiran 13. mortalitas *P. xylosteella* pada *Bt* var. *aizawai* strain GC-81 setelah aplikasi lapangan

Perlakuan	Utangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0,01	0	0	1	1	0,33
0,1	1	2	2	5	1,67
1	2	2	3	7	2,33
10	4	5	5	14	4,67
100	5	8	10	23	7,67
1000	7	10	10	27	9,00
kontrol	0	0	0	0	0,00
Total	19	27	31	77	

$F_k = 282,3333$

Sumber Karagaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	1%
Perlakuan	6	227,3333	37,88889	24,8645**	2,65	4,46
Galat	14	21,33333	1,52381			
Total	20	248,6667				

Perlakuan	Rata-2	Notasi
0,01	0,33	a
0,1	1,67	ab
1	2,33	ab
10	4,67	ab
100	7,67	ab
1000	9	b
kontrol	0	a

Tabel Duncan	
3,03	8,08
3,18	8,48
3,27	8,72
3,33	8,88
3,37	8,986667
3,39	9,04
3,41	9,093333

Keterangan:
** = Sangat nyata

$S_y = \text{KTG/r} = \frac{7,111111}{2,666667}$

		Kontrol	0,01	0,1	1	10	100	1000
1000	9	0	0,33	1,67	2,33	4,67	7,67	9
100	7,67	0	0,67	2,33	3,67	4,33	1,33	0
10	4,67	0	1,34	3	5,34	3	0	a
1	2,33	0	2	3	2,34	0		
0,1	1,67	0	1,67	0	0			
0,01	0,33	0	0,33	0	0			
Kontrol	0	0	0	0	0			

Lampiran 14. LC50 Mortalitas *P. xylosteffe* asal Probolinggo dengan Bt. Var. aizawal.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkorrelasi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Perhitungan	Koefisien Pembobot	Eobot	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwx \cdot y$	x	y	Selisih
m	x^2	n	t	Pd	Pt	y	y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwx \cdot y$	x	y	
1000,00	5,000	30	30,00	100,00	100,00	8,719	6,431	6,861	0,292	5,7577	52,5459	60,8654	315,2756	424,4029	365,7821	5,44	5,44	0,01
100,00	5,000	30	25,00	83,33	83,33	5,866	5,790	5,852	0,506	15,1799	75,8554	90,3574	378,4959	537,9665	451,6371	5,80	5,80	0,01
10,00	4,000	30	12,00	40,00	40,00	4,747	5,149	4,748	0,631	15,9175	75,6701	89,7835	302,6804	426,1167	359,1339	5,15	5,15	0,01
1,00	3,000	30	5,00	20,00	20,00	4,158	4,508	4,189	0,583	17,4776	52,4327	73,2182	157,2361	306,7309	219,6547	4,51	4,51	0,00
0,10	2,000	30	5,00	16,67	16,67	4,034	3,867	4,053	0,383	11,8041	23,6062	47,8384	47,2164	163,8738	95,6767	3,87	3,87	0,00
0,01	1,000	30	3,00	10,00	10,00	3,718	3,226	3,877	0,187	5,6200	5,6200	22,3515	5,6200	88,8960	22,3515	3,22	3,22	0,00
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00					77,7567	285,7763	384,5243	1207,5875	1977,9061	1514,4463			

\bar{x} = Log Konsentrasi + 3

$\bar{x} = 3,6763$ $b = 2,580$

$\bar{y} = 4,9452$ $b = 0,644$

Homogenitas (x^2):

x^2 hitung = 11,29

x^2 tabel = 9,48

(x^2 hitung > x^2 tabel, maka data tidak homogen)

$t_{0,05} = Z_{0,025} = 1,96$

$h = 2,8225$

$S_{11} = 157,28$

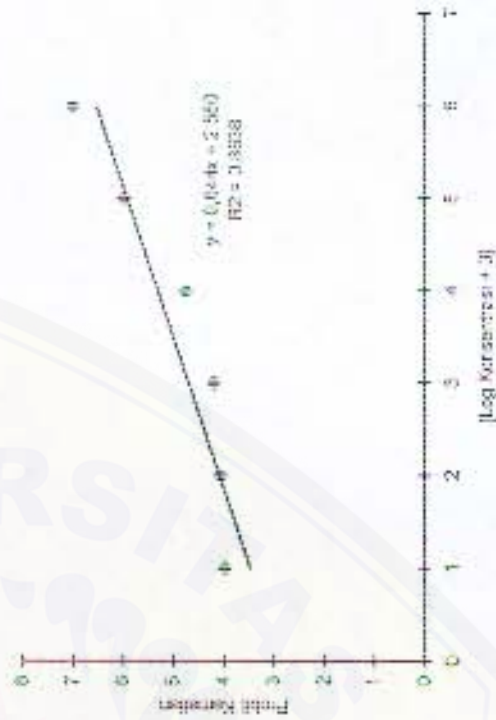
$g = 0,1685$

($g < 1$, maka nilai y [probit] dan x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)

Persamaan regresi:
 $y = 2,580 + 0,644 \cdot x$

$x_{50} = 3,7604$

$LC_{50} = 5,7504$



Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :

$0,510 - 70,361$

Lampiran 15. LC50 Mortalitas *P. xycaetella* asal Probolinggo dengan Bt. Var. *ainawayi* strain GC-91.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Catatan	Kemampuan	Persentase	Persentase	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghitung	Koreksi	Bobot	$n \cdot w$	$n \cdot w^2$	$n \cdot w^3$	$n \cdot w^4$	$n \cdot w^5$	$n \cdot w^6$	Selisih
m	x'	n	r	P_0	P_t	y	y	y	w	w^2	$n \cdot w$	$n \cdot w^2$	$n \cdot w^3$	$n \cdot w^4$	$n \cdot w^5$	$n \cdot w^6$	$y - w$
1000,00	6,000	30	30,00	100,00	100,00	8,719	5,727	7,194	0,201	6,0162	36,0973	43,2806	216,5841	311,3594	259,6634	6,73	0,01
100,00	5,000	30	26,00	86,67	86,67	6,112	6,151	6,106	0,387	11,6101	58,0503	70,5894	250,2516	432,0040	354,4320	6,16	0,01
10,00	4,000	30	22,00	73,33	73,33	5,622	5,576	5,621	0,563	18,9042	67,6167	95,0122	270,4669	534,0291	390,0489	5,58	0,00
1,00	3,000	30	11,00	36,67	36,67	4,650	5,001	4,670	0,637	19,1091	57,3273	89,2447	171,9820	416,7970	267,7343	5,00	0,00
0,10	2,000	30	8,00	26,67	26,67	4,376	4,426	4,379	0,584	18,9176	33,6356	74,0854	67,6713	324,4564	148,1768	4,43	0,00
0,01	1,000	30	6,00	20,00	20,00	4,158	3,851	4,219	0,388	11,5308	11,6308	49,0377	11,6308	237,0062	49,0677	3,85	0,00
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00					82,1662	264,5662	421,5630	1026,5867	2228,4510	1459,1431		

$\sum y = \text{Log Konsentrasi} = 3$

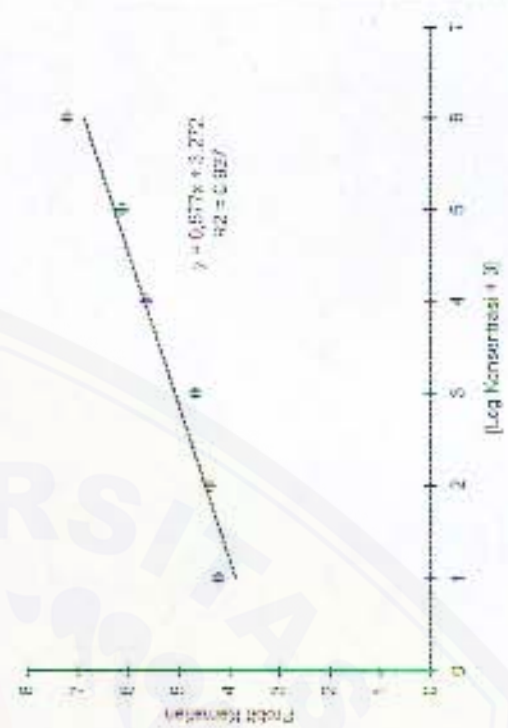
$\bar{x} = 3,2189 \quad h = 3,272$
 $\bar{y} = 5,1294 \quad t = 0,577$

Homogenitas (χ^2):

$\chi^2_{hitung} = 6,0742$
 $\chi^2_{tabel} = 9,49$
 $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data homogen!

$\text{luas} = \text{Zona} = 1,95$
 $h = 1$
 $S_0 = 176,55$

$g = 0,0652$
 $(g < 1)$, maka nilai y (probit) dan x (probit) dapat dinyatakan dengan regresi!



Persamaan regresi:
 $y = 0,577x + 3,272$

$r_{50} = 2,9945$
 $LC_{50} = 0,9875$

Selang kepercayaan 95% tegi LC_{50} :
 $0,265 - 2,351$

Lampiran 18. LC50 Mortalitas *P. xylostella* asal Probolinggo dengan Mt. Var. kurstaki.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uj	Kematian	Kematian	Persentase Kematian	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghujung	Koefisien Pembobot	Bobot	nw	nwx	nwx ²	nwx ³	nwx ⁴	nwx ⁵	Salisih
m	x ²	n	r	Po	Pt	y	y	y	w	w	ny	nwy	nwy ²	nwy ³	nwy ⁴	nwy ⁵	y
1000,00	6,000	30	30,00	100,00	100,00	8,719	6,183	6,785	0,373	11,1766	67,0594	75,8319	432,3567	514,5114	454,9813	6,20	0,01
100,00	5,000	30	21,00	70,00	70,00	5,524	5,626	5,517	0,557	16,5405	82,7024	91,2511	413,5119	503,5279	456,3058	5,63	0,01
10,00	4,000	30	12,00	40,00	40,00	4,747	5,058	4,750	0,635	19,0574	76,2295	90,5320	334,9183	430,0717	362,1283	5,06	0,00
1,00	3,000	30	6,00	20,00	20,00	4,158	4,491	4,187	0,579	17,3701	52,1104	72,7341	156,3313	304,5600	218,2023	4,49	0,00
0,10	2,000	30	6,00	20,00	20,00	4,158	3,924	4,190	0,413	12,3968	24,7935	51,9459	49,5873	217,6665	103,8917	3,92	0,00
0,01	1,000	30	3,00	10,00	10,00	3,718	3,357	3,847	0,225	6,7535	6,7535	25,8787	6,7536	99,9580	25,9797	3,36	0,00
0,001	-	30	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	83,2950	309,6491	408,2847	1333,4591	2570,2754	1621,4887	-	-
Jumlah																	

$\sum x = \text{Log Konsentrasi} + 3$

$\bar{x} = 3,7175$ $b = 2,787$
 $\bar{y} = 4,9017$ $b = 0,569$

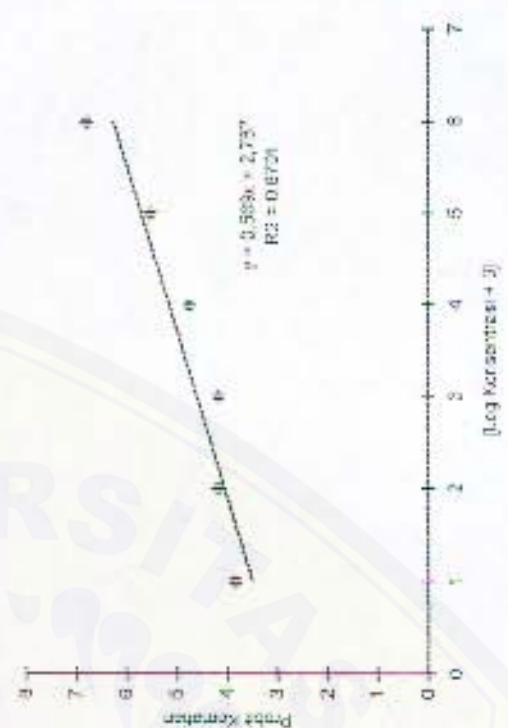
Homogenitas (χ^2):

$\chi^2 \text{ hitung} = 10,021$
 $\chi^2_{0,05(30)} = 9,49$
 $\chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$, maka coba tidak homogen)

$h_{0,95} = Z_{0,95} = 1,95$
 $h = 2,5054$
 $S_{0,95} = 162,34$

$g = 0,1632$

lg < 1, maka nilai y [probit] dari x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)



Persamaan regresi:
 $y = 2,787 + 0,569x$

$x_{50} = 3,8904$
 $LC_{50} = 7,7895$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50}
 $0,781 - 92,619$

Lampiran 17. LC50 Mortalitas *P. xylostella* asal Malang dengan Bt. Var. *elzawal*.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkorksi	Probit Empirikal	Probit Harapan	Probit Penghitungan	Koefisien Pembobot	Babot	$\sum wx$	$\sum wx^2$	$\sum wx^3$	$\sum wx^4$	$\sum wx^5$	$\sum wx^6$	Selisih
1000,00	6,000	30	29,00	96,67	96,67	6,888	5,902	6,455	0,471	14,1155	84,5930	91,2622	506,1531	590,0463	547,5731	5,90	0,00
100,00	5,000	30	14,00	46,67	46,67	4,917	5,204	4,914	0,827	18,7979	93,9889	92,3772	455,9479	453,9627	461,8852	6,20	-0,01
10,00	4,000	30	6,00	20,00	20,00	4,158	4,506	4,189	0,592	17,4549	69,8585	73,1582	275,4331	306,4586	292,6355	4,49	-0,01
1,00	3,000	30	2,00	6,67	6,67	3,502	3,808	3,556	0,373	11,1836	33,5509	39,7863	100,6527	141,4133	119,3048	3,79	-0,02
0,10	2,000	30	2,00	6,67	6,67	3,502	3,110	3,557	0,157	4,6989	9,3978	17,2288	15,7956	63,1774	34,4535	3,08	-0,03
0,01	1,000	30	1,00	3,33	3,33	3,162	2,412	4,457	0,041	1,2368	1,2368	5,5126	1,2363	24,5720	5,5128	2,38	-0,03
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	67,4975	292,7275	319,3054	1376,2792	1578,6294	1461,7713	-	-

$\sum x = \text{Log Konsentrasi} + 3$

$\bar{x} = 4,3369 \quad a = 1,676$
 $\bar{y} = 4,7307 \quad b = 0,704$

Homogenitas (x^2):
 $x^2 \text{hitung} = 15,144$
 $x^2 \text{tabel} = 9,48$
 ($x^2 \text{hitung} > x^2 \text{tabel}$, maka data tidak homogen)

$t_{0,05} = Z_{0,025} = 1,96$
 $h = 3,7859$
 $S_{0,05} = 108,71$

$g = 0,2696$
 ($g < 1$, maka nilai y [probit] dan x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)

Persamaan regresi:
 $y = 1,676 + 0,704 x$

$x_{95} = 4,7192$
 $LC_{50} = 52,585$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50}
 $1,550 - 2,826,505$



Lampiran 18. LC50 Mortalitas *P. xylocastella* asal Malang dengan *Bt*. Var. *nizawai* strain GC-91.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkoraksi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Perhitungan	Koefisien Pembobot	Bobot	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwyx$	y	Salish
1000,00	6,000	30	30,00	100,00	100,00	6,719	6,648	7,134	0,223	6,7040	40,2237	47,8254	241,3423	341,1828	206,9528	5,66	0,02
100,00	5,000	30	27,00	90,00	90,00	6,262	5,901	6,214	0,471	14,1175	70,5877	87,7306	352,9385	545,1843	436,6531	5,91	0,01
10,00	4,000	30	10,00	33,33	33,33	4,968	5,154	4,576	0,630	18,9063	75,5252	86,5226	332,5007	395,9611	346,0903	5,16	0,01
1,00	3,000	30	7,00	23,33	23,33	4,271	4,407	4,280	0,560	16,7663	50,3848	71,8569	151,0943	307,5608	215,5705	4,41	0,00
0,10	2,000	30	5,00	16,67	16,67	4,034	3,660	4,137	0,322	9,6704	19,3408	40,0105	38,6816	155,5407	80,0211	3,66	0,00
0,01	1,000	30	1,00	3,33	3,33	3,162	2,913	3,237	0,113	3,3799	3,3799	10,9400	3,3799	35,4100	10,9400	2,90	-0,01
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00					59,5664	259,5221	344,8981	1.266,9374	1790,6394	1378,2277		

*) x = Log Konsentrasi + 3

\bar{x} = 3,7300 b = 2,151

\bar{y} = 4,9377 b = 0,752

Homogenitas (x^2):

x^2 hitung = 12,1

x^2 bebas = 9,46

(x^2 hitung > x^2 tabel), maka data tidak homogen)

t_{obs} = $Z_{\alpha/2n-1}$ = 1,96

h = 3,0246

S_{LC} = 121,77

g = 0,1655

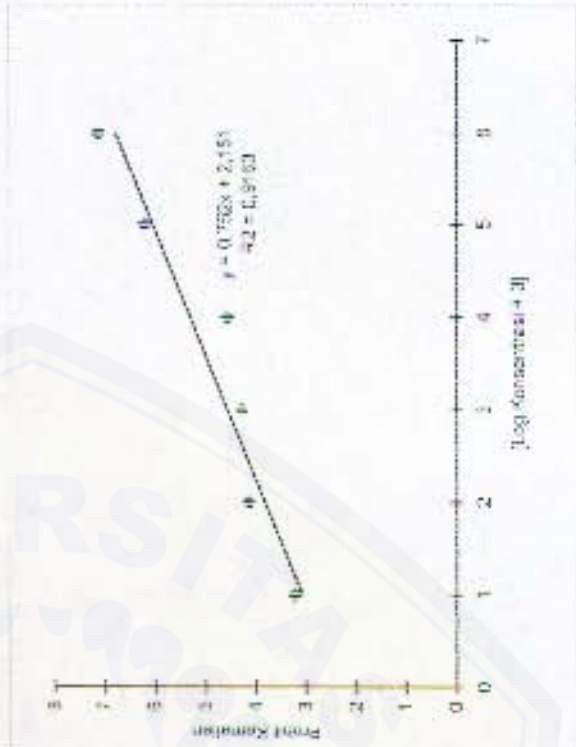
($g < 1$, maka nilai y [probit] dan x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)

Persamaan regresi:
 $y = 2,151 + 0,752 \cdot x$

x_{50} = 3,7369

LC_{50} = 6,1215

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :
0,577 - 69,506



Lampiran 19. LC50 Morfalitas P. xylosteella asal Malang dengan $\hat{\sigma}t$. Var. Kurstaki.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cecan Serangga Uji	Kemampuan	Ferson Kemalian	Person Kemalian Terko-reksi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Perhitungan	Koefisien Pembobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Bobot	Selisih
m	\bar{x}	n	t	Po	Pt	y	y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx ²	nwy ²	nwxy	y	y
1000,00	6,000	30	30,00	100,00	100,00	8,719	6,042	6,660	0,425	12,7388	75,4327	85,0899	459,5960	566,3657	510,5392	6,14	0,09
100,00	5,000	30	19,00	63,33	63,33	5,340	5,433	5,341	0,594	17,8340	89,1696	95,2576	445,8489	508,8049	476,2878	5,49	0,06
10,00	4,000	30	9,00	30,00	30,00	4,476	4,823	4,480	0,629	18,8585	75,4336	84,6715	301,7352	380,1621	338,6681	4,35	0,03
1,00	3,000	30	5,00	16,67	16,67	4,034	4,213	4,047	0,507	15,2072	45,6215	61,5506	136,8646	249,1242	184,5516	4,21	-0,01
0,10	2,000	30	3,00	10,00	10,00	3,718	3,604	3,728	0,303	9,0994	18,1989	33,9212	36,3973	126,4534	67,8426	3,56	-0,04
0,01	1,000	30	2,00	6,67	6,67	3,502	2,994	3,825	0,130	3,8939	3,8939	14,8541	3,8939	55,9699	14,8541	2,92	-0,07
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	77,6317	308,7505	375,3549	1383,3364	1859,8902	1592,8018	-	-

Jumlah

$\sum x = \text{Log Konsentrasi} + 3$

$\bar{x} = 3,9771 \quad a = 2,277$

$\bar{y} = 4,6356 \quad b = 0,643$

Homogenitas (χ^2):

$\chi^2 \text{ hitung} = 10,434$

$\chi^2_{(0,05)} = 9,49$

($\chi^2 \text{ hitung} > \chi^2 \text{ tabel}$, maka data tidak homogen)

$t_{0,05} = z_{0,025} = 1,96$

$n = 2,6055$

$S_{10} = 155,4$

$g = 0,1659$

($g < 1$, maka nilai y [probit] dan x [probit] dapat dinyatakan dengan regres)

Persamaan regresi:

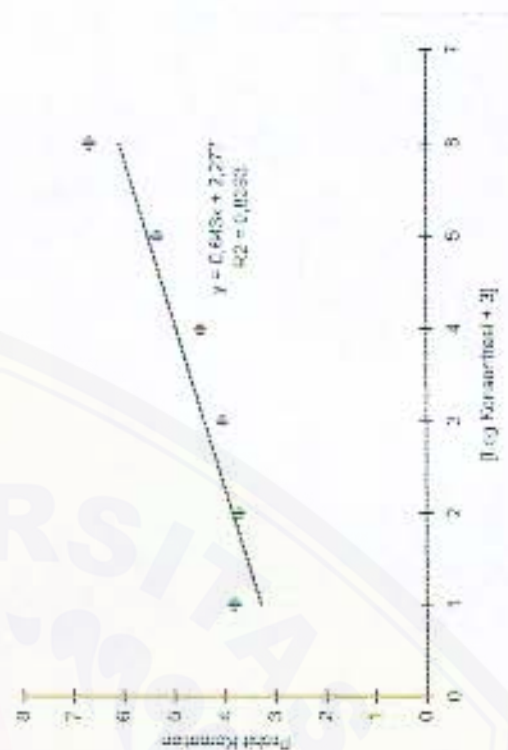
$y = 2,277 + 0,643 x$

$x_{95} = 4,2329$

$LC_{50} = 17,008$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :

$1,803 - 190,962$



Lampiran 20. LC50 Mortalitas *P. xylostella* asal Bondowoso dengan *Et. Var. nizewai*.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kemampuan	Kemampuan	Persentase Kemungkinan Terkorasi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghitungan	Koefisien Pembobot	Bobot	$mw \cdot x$	$mw \cdot x^2$	$mw \cdot x^3$	$mw \cdot x^4$	$mw \cdot x^5$	$mw \cdot x^6$	Selisih
1000,00	6,000	30	20,00	93,33	93,33	6,488	6,284	6,475	0,341	10,2421	61,4525	66,3202	338,7150	429,4407	397,9211	6,24	-0,05
100,00	5,000	30	22,00	73,33	73,33	5,522	5,786	5,511	0,507	15,2108	78,0532	85,3458	380,2882	478,8688	426,7280	5,75	-0,04
10,00	4,000	30	20,00	66,67	66,67	5,432	5,283	5,427	0,617	18,5191	74,0784	100,4869	295,3034	545,3633	401,9877	5,28	-0,03
1,00	3,000	30	8,00	26,67	26,67	4,378	4,790	4,402	0,626	18,7775	56,3328	82,8841	168,9983	363,9099	247,9822	4,76	-0,03
0,10	2,000	30	7,00	23,33	23,33	4,271	4,292	4,277	0,580	15,8921	31,7843	67,9834	83,5686	280,6478	135,9287	4,27	-0,02
0,01	1,000	30	5,00	16,67	16,67	4,034	3,794	4,071	0,368	11,0411	11,0411	44,5475	11,0411	152,9783	44,5475	3,78	-0,01
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	59,6826	310,7402	447,7378	1288,8946	2281,2088	1655,5043	-	-
Jumlah																	

$\sum x = \text{Log Konsentrasi} + 3$

$\bar{x} = 3,4649$ $a = 3,202$

$\bar{y} = 4,9923$ $b = 0,491$

Homogenitas (χ^2):

$\chi^2 \text{ hitung} = 4,7835$

$\chi^2 \text{ tabel} = 9,49$

($\chi^2 \text{ hitung} < \chi^2 \text{ tabel}$, maka data homogen)

$t_{0,025} = Z_{0,025} = 1,96$

$h = 1$

$S_{0,025} = 212,21$

$g = 0,0752$

lg < 1, maka nilai y (probit) dan x (probit) dapat dinyatakan dengan regresi)

Persamaan regresi:

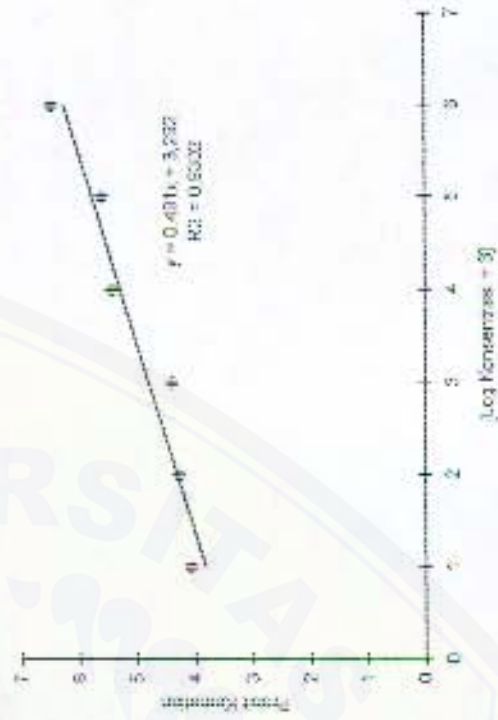
$y = 3,292 + 0,491 \cdot x$

$x_{50} = 3,4802$

$LC_{50} = 3,0216$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :

$1,104 - 9,31g$



Lampiran 21. LC50 Mortalitas *P. xylostella* asal Bondowoso dengan Et. Var. aizawai strain GC-91.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cecat Serangs Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkoreksi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghingga	Koefisien Pembobot	Bobot	$\sum wx$	$\sum wy$	$\sum wx^2$	$\sum wy^2$	$\sum wxy$	$\sum y$	Selisih
1000,00	6,000	30	27,00	90,00	90,00	6,282	5,884	6,239	0,476	14,2880	85,7279	83,7174	514,3676	550,8083	532,3042	5,81	-0,07
100,00	5,000	30	18,00	60,00	60,00	5,253	5,452	5,248	0,591	17,7175	88,5874	92,9784	442,9371	487,9352	464,8923	5,39	-0,06
10,00	4,000	30	11,00	36,67	36,67	4,860	5,021	4,889	0,836	18,0914	78,3657	89,1384	305,4629	416,1897	356,5837	4,97	-0,05
1,00	3,000	30	9,00	30,00	30,00	4,478	4,589	4,476	0,599	17,9650	53,8951	80,4037	181,6853	359,8521	241,2111	4,56	-0,03
0,10	2,000	30	7,00	23,33	23,33	4,271	4,158	4,280	0,499	14,6841	29,3681	62,8509	58,7382	289,0155	125,7019	4,14	-0,02
0,01	1,000	30	4,00	13,33	13,33	3,888	3,726	3,873	0,345	10,3478	10,3478	40,4899	10,3478	158,4325	40,4899	3,72	-0,01
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00					94,0938	344,2921	454,5787	1482,5370	2242,2912	1761,1527		

$\sum x = \text{Log Konsentrasi} + 3$

$\bar{x} = 3,659$ $n = 3,300$
 $\bar{y} = 4,8311$ $b = 0,419$

Homogenitas (χ^2):
 $\chi^2 \text{ hitung} = 5,2193$
 $\chi^2 \text{ tabel} = 9,49$
 ($\chi^2 \text{ hitung} < \chi^2 \text{ tabel}$, maka data homogen)

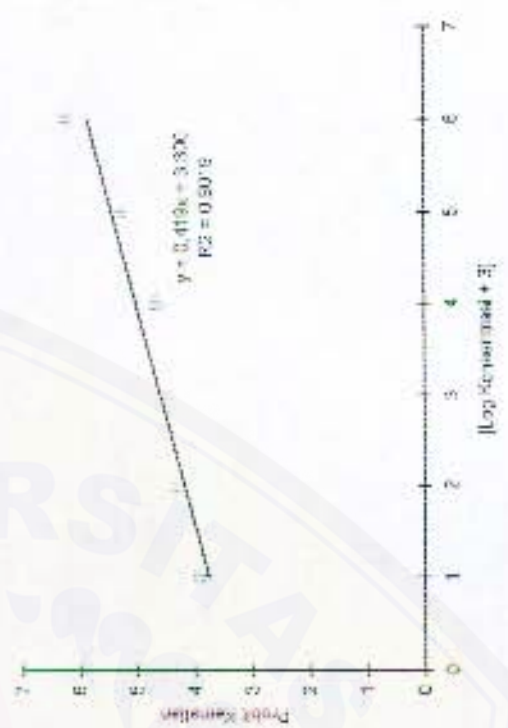
$t_{obs} = Z_{obs} = 1,98$
 $h = 1$
 $S_{0,9} = 233,76$

$g = 0,0938$
 $lg < 1$, maka nilai y [probit] dari x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)

Persamaan regresi:
 $y = 3,300 + 0,419 x$

$x_{50} = 4,0625$
 $LC_{50} = 11,549$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :
 $3,784 - 42,608$



Lampiran 22. LC50 Montairas *P. xylostella* asal Bondowoso dengan Bt. Var. kurstaki.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkoreksi	Probit Emplik	Frekuensi Harapan	Probit Penghitung	Koefisien Pembobot	Bobot	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwxw$	y	Selisih
1000,00	6,000	30	30,00	100,00	100,00	8,719	6,551	6,905	0,319	9,5634	57,3602	86,0394	344,2612	456,0321	306,2394	5,37	0,01
100,00	5,000	30	24,00	80,00	80,00	5,842	5,810	5,840	0,500	14,9917	74,9563	87,5482	374,7916	511,2638	437,7412	5,82	0,01
10,00	4,000	30	14,00	46,67	46,67	4,917	5,270	4,906	0,619	18,5795	74,3182	91,1555	287,2726	447,2401	364,6252	5,28	0,01
1,00	3,000	30	10,00	33,33	33,33	4,568	4,729	4,573	0,619	18,5771	55,7314	84,8594	167,1941	388,5474	254,8781	4,73	0,00
0,10	2,000	30	6,00	20,00	20,00	4,158	4,189	4,150	0,489	14,9846	29,9682	62,3393	59,9385	259,3452	124,6788	4,19	0,00
0,01	1,000	30	5,00	16,67	16,67	4,034	3,649	4,144	0,319	9,5559	9,5559	39,5011	6,5559	184,1138	39,5011	3,64	-0,01
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00					86,2522	301,9131	431,6440	1253,0333	2228,5422	1617,7515		
Jumlah																	

$\sum x = \text{Log Konsentrasi} + 3$

$\bar{x} = 3,5004$ $b = 3,098$
 $\bar{y} = 5,0044$ $b = 0,565$

Homogenitas (χ^2):

$\chi^2 \text{ hitung} = 6,2189$
 $\chi^2 \text{ tabel} = 9,49$

($\chi^2 \text{ hitung} < \chi^2 \text{ tabel}$, maka data homogen)

$t_{\text{tabel}} = Z_{\alpha/2n-1} = 1,95$
 $n = 1$
 $S_{xy} = 196,23$

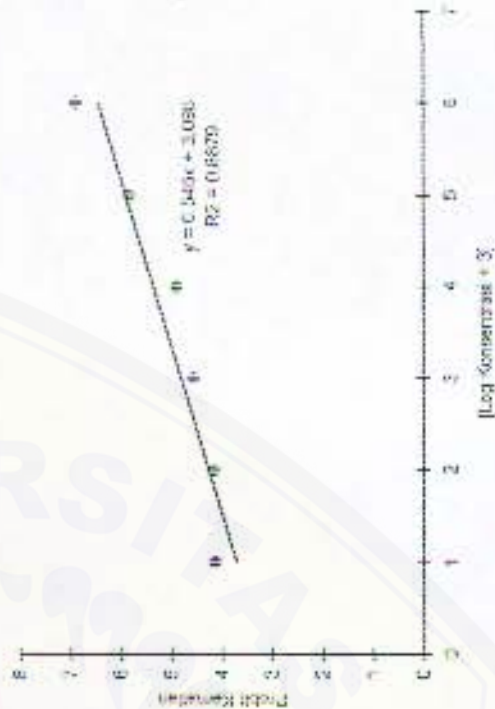
$G = 0,058$

($G < 1$, maka nilai y [probit] dan x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)

Pernamaan regresi:
 $y = 3,035 + 0,545 x$

$x_{50} = 3,4922$
 $LC_{50} = 3,106$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :
 $1,232 - 7,510$



Lampiran 23. LC50 Mortalitas *P. xylostella* asal Jember dengan Bl. Var. aizawai.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkorksi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghujung	Koefisien Pembobot	Bobot	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwxy$	y	Selisih
m	x^2	n	r	P_o	P_r	Y	Y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwxy$	y	
1000,00	6,000	30	30,00	100,00	100,00	8,719	6,849	7,300	0,167	5,0148	30,0887	36,5055	160,5325	267,2023	219,6331	6,87	0,02
100,00	5,000	30	25,00	96,67	96,67	6,888	6,168	6,802	0,381	11,4327	57,1636	75,4795	265,8175	498,3205	377,3971	6,18	0,02
10,00	4,000	30	17,00	56,67	56,67	5,169	5,487	5,151	0,594	17,5066	70,0262	90,1739	260,1047	454,4781	360,6853	5,50	0,01
1,00	3,000	30	9,00	30,00	30,00	4,476	4,606	4,488	0,827	18,8230	56,4689	84,4667	169,4066	379,2162	253,4602	4,81	0,01
0,10	2,000	30	6,00	20,00	20,00	4,158	4,125	4,161	0,479	14,3710	28,7419	59,6047	57,4839	248,6773	119,6385	4,13	0,00
0,01	1,000	30	4,00	13,33	13,33	3,888	3,444	4,057	0,252	7,5495	7,5495	30,7050	7,5495	124,8624	30,7050	3,44	0,00
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00				Jumlah	74,6974	250,0387	377,2552	950,8946	1982,9137	1361,9303		

\bar{x} = Log Konsentrasi + 3

$\bar{x} = 3,3474$ $a = 2,755$

$\bar{y} = 5,0504$ $b = 0,686$

Homogenitas (x^2):

x^2 hitung = 0,9905

x^2 tabel = 9,49

(x^2 hitung > x^2 tabel, maka data tidak homogen)

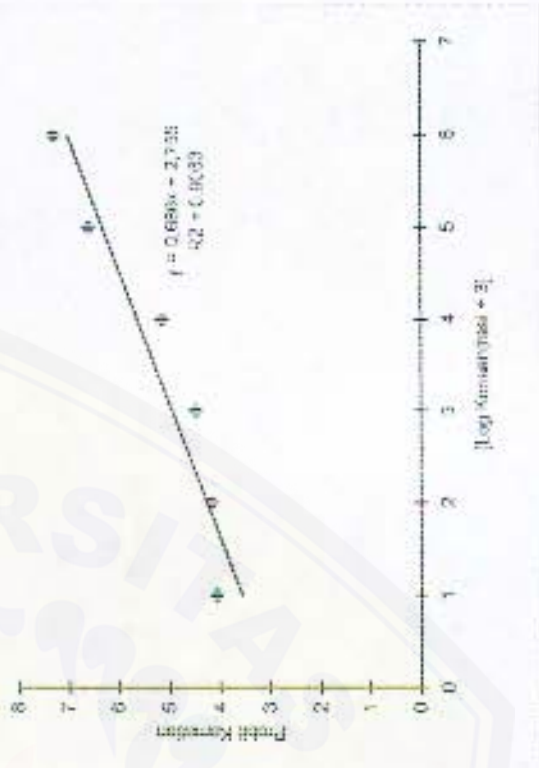
$t_{obs} = Z_{0,025} = 1,96$

$h = 2,4976$

$S_0 = 143,93$

$g = 0,14\%$

($g < 1$, maka nilai y [probit] dari x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)



Persamaan regresi:
 $y = 2,755 + 0,686 x$

$x_{50} = 3,2738$
 $LC_{50} = 1,8784$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :
0,234 - 14,250

Lampiran 24. LC50 Mortalitas *P. xylostella* asal Jember dengan Bl. Var. abawasi strain GC-91.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Peranan Kematian	Peranan Kematian Terkoreksi	Probit Emulsi	Probit Herap-an	Probit Peng-hitung	Koeffisien Pembobot	Bobol	nwx	nwy	nwx ²	nwy ²	nwxy	y	Selisih
m	x'	n	r	Po	Pt	y	y	y	w	nw	nwx	nwy	nwx ²	nwy ²	nwxy	y	
1000,0	6,000	30	30,00	100,00	100,00	6,719	6,735	7,202	0,198	5,9427	35,6560	42,7852	213,9358	308,2200	256,7892	6,75	0,01
100,0	5,000	30	27,00	90,00	90,00	6,282	6,225	6,278	0,361	10,8400	54,2001	68,0515	271,0005	427,2141	340,2576	6,23	0,01
10,0	4,000	30	21,00	70,00	70,00	5,524	5,716	5,508	0,527	15,8245	63,2976	87,1558	253,1914	480,0248	348,6232	5,72	0,01
1,0	3,000	30	15,00	53,33	53,33	5,083	5,206	5,085	0,626	18,7813	56,3739	95,5514	166,1216	485,8616	286,6543	5,21	0,00
0,1	2,000	30	11,00	36,67	36,67	4,890	4,696	4,561	0,615	18,4608	36,9218	86,0378	73,8437	400,9804	172,0752	4,70	0,00
0,01	1,000	30	8,00	26,67	26,67	4,378	4,186	4,393	0,498	14,9542	14,9542	65,6888	14,9542	288,6196	65,6888	4,18	0,00
0,00	-	30	0,00	0,00						84,6155	261,4038	443,2914	595,0472	2380,9331	1470,9863		
Jumlah																	

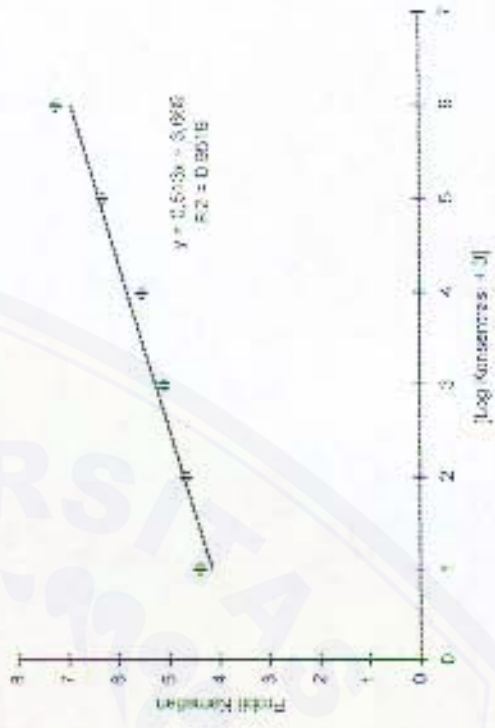
^{*)} x = Log Konsentrasi + 3

$\bar{x} = 3,0321$ $b = 3,689$
 $\bar{y} = 5,2502$ $b = 0,513$

Homogenitas (χ^2)
 χ^2 hitung = 2,9444
 χ^2 (tabel) = 9,48
 (χ^2 hitung < χ^2 tabel, maka data homogen)

$h_{obs} = z_{0,05} = 1,95$
 $h = 1$
 $S_0 = 190,37$

$g = 0,0757$
 ($g < 1$, maka nilai y [probit] dan x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)



Persamaan regresi :
 $y = 3,689x + 0,513x$

$x_{69} = 2,5943$
 $LC_{50} = 0,3929$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :
 $0,125 - 1,022$

Lampiran 25. LC50 Mortalitas *P. xylostella* asal Jember dengan Et. Var. *kurstaki*.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persen Kematian	Persen Kematian Terkoreksi	Probit Empirik	Probit Harapan	Probit Penghitung	Koefisien Pembobot	Bobot	$\sum wx$	$\sum wy$	$\sum wx^2$	$\sum wy^2$	$\sum wxy$	$\sum y$	Stetist
m	$\log x$	n	f	Po	Pt	Y	Y	Y	w	mx	my	wx^2	wy^2	wxy	Y		
1000,00	5,000	30	30,00	100,00	100,00	6,719	5,085	6,702	0,410	12,3031	82,5473	442,9099	553,8508	495,2839	6,09	0,01	
100,00	5,000	30	17,00	56,67	56,67	5,159	5,587	5,124	0,561	16,6322	84,1510	420,8050	441,9218	431,2342	5,99	0,01	
10,00	4,000	30	14,00	46,67	46,67	4,917	5,088	4,917	0,634	19,0305	75,1222	334,4888	460,0282	374,2543	5,09	0,00	
1,00	3,000	30	11,00	36,67	36,67	4,660	4,590	4,656	0,599	17,9595	53,9066	151,7259	359,8405	251,0922	4,59	0,00	
0,10	2,000	30	6,00	20,00	20,00	4,158	4,092	4,152	0,468	14,0490	28,0661	55,1962	243,4005	116,9539	4,09	0,00	
0,01	1,000	30	3,00	10,00	10,00	3,713	3,593	3,730	0,300	8,9928	33,5395	8,9928	125,0909	33,5395	3,59	0,01	
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	32,51010	438,0742	1395,1185	2214,1337	1702,3673	3,58	-0,01	
Jumlah:										89,1772	325,1010	438,0742	1395,1185	2214,1337	1702,3673		

$\sum x = \log \text{Konsentrasi} + 3$

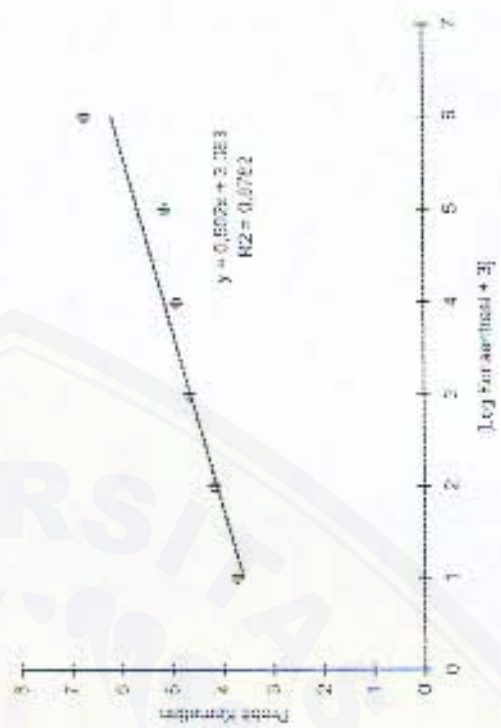
$\bar{x} = 3,6456$ $a = 3,083$
 $\bar{y} = 4,9124$ $b = 0,502$

Homogenitas (x'):

$\chi^2 \text{ hitung} = 9,2808$
 $\chi^2 \text{ tabel} = 9,46$
 [$\chi^2 \text{ hitung} < \chi^2 \text{ tabel}$, maka data homogen]

$t_{\text{tabel}} = z_{\alpha/2n} = 1,96$
 $h = 1$
 $S_{95} = 209,94$

$g = 0,0727$
 ($g < 1$, maka nilai y [probit] der x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)



Persamaan regresi:

$y = 3,053 + 0,502 x$

$z_{50} = 3,8201$
 $LC_{50} = 5,6091$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{50} :
 $2,519 - 18,466$

Lampiran 28. LC50 Mortalitas *P. xylosteella* dengan EH. Var. alizawai strain GC-91 pada aplikasi lapangan

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Konsentrasi	Log Konsentrasi	Cacah Serangga Uji	Kematian	Persentase Kematian	Persentase Kematian Terkorasi	Probit Empiric	Probit Harapan	Probit Penghitung	Koefisien Pembobot	Bobot	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwxy$	n	Selisih
m	x^2	n	r	Po	Pt	Y	Y	Y	w	rw	nwx	nwy	nwx^2	nwy^2	$nwxy$	y	y
1000,00	5,0000	30	27,00	90,00	90,00	6,282	6,243	6,280	0,355	10,8591	63,9547	66,5366	392,7282	420,3457	401,6198	5,26	-0,01
100,00	5,0000	30	23,00	76,67	76,67	5,706	5,636	5,721	0,549	16,4576	82,2882	94,1575	411,4405	535,6945	470,7875	5,63	0,00
10,00	4,0000	30	14,00	46,67	46,67	4,500	5,029	4,920	0,638	19,0637	76,3350	99,8877	305,3098	461,9068	375,5510	5,03	0,00
1,00	3,0000	30	7,00	23,33	23,33	4,271	4,422	4,281	0,563	16,8929	50,6785	72,3115	152,0058	309,5359	216,5944	4,42	0,00
0,10	2,0000	30	5,00	16,67	16,67	4,034	3,815	4,065	0,375	11,2689	22,5175	45,7852	45,0356	166,0263	91,5303	3,82	0,00
0,01	1,0000	30	1,00	3,33	3,33	3,182	2,208	3,184	0,182	5,4681	5,4581	17,3018	5,4681	54,7448	17,3018	3,21	0,00
0,00	-	30	0,00	0,00	0,00					79,5204	301,2423	390,3503	1302,0484	1571,2541	1573,7249		
Jumlah																	

$\sum x = \text{Log Konsentrasi} + 3$

$\bar{x} = 3,774$ $a = 2,608$
 $\bar{y} = 4,8905$ $b = 0,605$

Homogenitas (x^2):

$x^2 \text{ hitung} = 1,4115$
 $x^2 \text{ probab} = 9,49$

(x^2 hitung < x^2 tabel, maka data homogen)

$t_{\text{tabel}} = Z_{\alpha/2n} = 1,96$
 $h = 1$
 $S_0 = 166,15$

$g = 0,0532$

($g < 1$, maka nilai y [probit] dan x [probit] dapat dinyatakan dengan regresi)

Persamaan regresi:
 $y = 2,608 + 0,605 x$

$x_{95} = 3,9351$
 $LC_{95} = 9,017$

Selang kepercayaan 95% bagi LC_{95} :
 $3,9351 - 22,138$

