

**SERANGAN LALAT PENGOROK DAUN *Liriomyza chinensis* KATO.
(Diptera: Agromyzidae) TERHADAP BEBERAPA VARIETAS DAN UMUR
TANAMAN BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.)
THE EFFECT OF *Liriomyza chinensis* KATO. ATTACK (Diptera: Agromyzidae)
TO SOME VARIETIES AND AGE OF GARLIC (*Allium sativum* L.)**

Rahma Widyastuti, Katno, Yuli Widiyastuti*

Abstract

The aims of this research were to identify the level of tolerance of the four garlic varieties and the effect of plant age on the attack of *Liriomyza chinensis*. The research was carried out from October 2003 to September 2004 in the experimental garden of B2P2TO-OT (Medicinal Plant and Traditional Medicine Research and Development Office), Tawangmangu. The research design was Completely Randomized Design (CRD), with two factors. The factors were variety and plant age. Garlic varieties were Lumbu Hijau, Lumbu Kuning, Tawangmangu Baru, and Local Tawangmangu. The plant age of *L. chinensis* inoculation were 30 after dated of planting (ADP), 45 ADP, and 60 ADP. The monitoring of damaged intensity was done every week. Data was analysed by F test at level 5%, if there were significant difference, means were separated by Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%.

The result showed that the garlic varieties tolerated from the attack of *Liriomyza chinensis* in Tawangmangu Baru variety, Lokal Tawangmangu, Lumbu Kuning, and Lumbu Hijau as well. The plant age was not influenced by *Liriomyza chinensis* attack. There were a positive correlation between the numbers of scratch and intensity of damage.

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas pertanian yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Kegunaan bawang putih selain sebagai bumbu dapur dan penyedap masakan, juga sebagai bahan baku obat-obatan. Pentingnya

kegunaan bawang putih ini ditunjukkan dengan permintaan pasar yang selalu meningkat. Permintaan bawang putih di pasaran dalam negeri mengalami peningkatan rata-rata 1.239,8 ton/tahun, dengan perkiraan permintaan pada tahun 2000 mencapai 80.574 ton/tahun (Samadi, 2000).

Permintaan bawang putih yang terus meningkat kurang diimbangi dengan ketersediaan

*) Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Depkes RI, Jl. Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Email: b2p2to2t@gmail.com, b2p2to2t@litbang.depkes.go.id

bawang putih di pasaran disebabkan oleh menurunnya produksi bawang putih, terutama bawang putih asli Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai kendala. Serangan hama dan penyakit merupakan kendala utama dalam budidaya bawang putih. *Liriomyza* (lalat penggorok daun) merupakan hama pendatang baru pada pertanaman bawang. *Liriomyza* spp. pertama kali ditemukan di Indonesia pada pertengahan tahun 1994 di Cisarua, Bogor, Jawa Barat. Saat ini penyakit ini telah menyebar ke provinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Lampung, Jawa Tengah, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan (Anonim, 2004).

Lalat pengorok daun *Liriomyza* termasuk serangga polifag, yang dikenal sebagai hama utama pada tanaman sayuran dan tanaman hias, serta sebagian besar gulma (Braun and Shepard, 1997). Tanaman anggota Amaryllidae (bawang putih, bawang merah, dan bawang daun), anggota Leguminosae (kacang kapri dan buncis), dan kentang merupakan tanaman inang bagi lalat *Liriomyza* sp. (Supriyadi, dkk, 2000). Lalat pengorok daun dari genus *Liriomyza* menyerang tanaman bawang-bawangan termasuk bawang putih dan hampir seluruh tanaman budidaya di berbagai belahan dunia (Jones and Mann, 1963).

Di Indonesia telah ditemukan empat spesies *Liriomyza*, yaitu *L. chinensis*, *L. sativa*, *L. huidobrensis*, *L. trifolii* (Winasa, dkk, 2002). *L. chinensis* telah dilaporkan menyerang tanaman bawang merah sejak pertengahan tahun 2000. Hama ini menyerang tanaman melalui dua cara. Cara pertama yaitu menusukkan ovipositorinya dengan tujuan untuk memperoleh pakan dan tempat peneluran. Cara kedua yaitu mengorok daun tanaman sehingga terlihat liang-liang korokan larva

yang berkelok-kelok pada daun tanaman dan menimbulkan bekas serangan berwarna transparan (Anonim, 1998). Serangan berat hama ini dapat mengakibatkan daun mengering. Kerusakan yang ditimbulkan juga dapat mengurangi luas bagian daun yang berfotosintesis sehingga dapat menurunkan hasil produksi (Supartha, 1998 dan Anonim, 1995).

Sejauh ini belum ditemukan cara pengendalian yang efektif untuk mengatasi serangan *Liriomyza* pada pertanaman bawang putih. Upaya penyemprotan insektisida yang telah dilakukan oleh sebagian besar petani sulit mematikan telur dan larva *Liriomyza* yang telah berada dalam jaringan daun. Imago *Liriomyza* juga diperkirakan telah mengalami resistensi terhadap insektisida yang berbahan aktif profenofos dan sejumlah insektisida piretroid seperti permetrin, fenvalerat, dan sipermetrin (Susilawati, 2002). Penggunaan varietas tahan hama merupakan salah satu alternatif pengendalian termurah dan ramah lingkungan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan varietas bawang putih terhadap serangan *L. chinensis*. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui periode kritis dari tanaman bawang putih. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk mengetahui saat yang tepat dalam melakukan pengendalian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan empat varietas bawang putih dan pengaruh umur tanaman terhadap serangan *L. chinensis*.

BAHAN DAN METODE

LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan

B2P2TO-OT (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional) Tawangmangu, pada ketinggian 1200 m dpl.

BAHAN PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah bibit bawang putih varietas Lumbu Hijau, Lumbu Kuning, Tawangmangu Baru, dan lokal Tawangmangu; sumber inokulum yang digunakan daun bawang putih, bawang merah, bawang daun; Imago *Liriomyza chinensis*.

METODE PENELITIAN

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu varietas dan umur tanaman. Varietas yang digunakan adalah varietas Lumbu Hijau (V1), Lumbu Kuning (V2), Tawangmangu Baru (V3), dan Varietas lokal Tawangmangu (V4). Infeksi *L. chinensis* dilakukan pada tanaman umur 30 HST (T1), 45HST (T2), dan 60 HST (T3). Ulangan dilakukan sebanyak 4 kali.

Benih (siung) ditanam dengan cara memasukkan $\frac{3}{4}$ bagian siung ke dalam media tanam di dalam polybag berukuran 20 x 25 cm dan $\frac{1}{4}$ bagian sisanya di permukaan media tanam. Polybag berisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan sama.

Tanaman dipupuk dengan urea, ZA, KCL, dan TSP. Masing-masing pupuk diberikan sesuai dengan dosis yang biasa digunakan untuk bawang putih. Pengairan dilakukan secukupnya dengan tetap menjaga kelembaban (2-3 hari sekali). Gulma yang ada di sekeliling tanaman disiangi dengan cara dicabuti secara manual dan hati-hati agar tidak merusak perakaran bawang putih. Pengendalian hama penyakit yang ada di ling-

kungan penelitian (selain *L. chinensis* yang diinfestasikan), dikendalikan dengan cara manual (yaitu membuang hama yang ada di tanaman) tanpa menggunakan pestisida.

Rearing (perbanyak) bertujuan untuk memperoleh imago *L. chinensis*. Rearing dilakukan dengan cara mencari sumber inokulum yang terkena gejala serangan *Liriomyza* sp. di lapang, kemudian larva di dalam sumber inokulum dipelihara di dalam wadah pemeliharaan sampai menjadi pupa. Pupa dipelihara hingga menjadi imago. Imago yang ada diidentifikasi, imago yang digunakan adalah imago *L. chinensis*. Imago yang diperoleh dikembangbiakkan dengan memasukkannya ke dalam kurungan mika berkasa (yang berisi tanaman sumber inokulum), kemudian dipelihara hingga diperoleh gejala serangan. Daun yang bergejala dipotong dan dipelihara (Priyono dan Rauf, 2002). Rearing dilaksanakan di Kentingan, Surakarta.

L. chinensis hasil rearing diinokulasikan pada tanaman bawang putih yang telah disungkup satu persatu menggunakan kurungan mika berkasa. Apabila rearing tidak mencukupi maka imago *L. chinensis* diperoleh langsung dari sumber inokulum yang dipelihara. Imago yang diinfestasikan dibiarkan selama 5 hari di dalam kurungan. Pada hari kelima tanaman diamati.

Pengamatan dilakukan seminggu sekali. Peubah pengamatan yang diamati yaitu jumlah tusukan pertanaman, jumlah korokan pertanaman, kerusakan daun pertanaman, dan berat umbi hasil panen. Jumlah tusukan dan korokan diamati dengan cara menghitung banyak bekas tusukan dan korokan pada daun. Kerusakan daun dihitung berdasarkan persentase kerusakan daun yang disebabkan oleh korokan larva dan

tusukan ovipositor imago betina *L. chinensis* pada satu tanaman. Kerusakan daun akan digunakan untuk menghitung intensitas kerusakan daun. Bobot umbi dihitung dengan cara menimbang umbi bawang putih hasil panen yang telah dikering anginkan. Bobot umbi digunakan untuk menghitung persentase kehilangan hasil.

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (uji DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

JUMLAH TUSUKAN

Tusukan pada daun bawang putih berbentuk bulat, berwarna putih, dan berdekatan satu dengan yang lainnya. Tusukan tersebut akibat dari aktifitas peneluran dan makan imago *L. chinensis*. Tabel 1 menunjukkan jumlah rata-rata tusukan;

dengan jumlah terbanyak adalah varietas Tawangmangu Baru yang diinfestasikan pada umur 30 HST sebanyak 360 tusukan dan tusukan paling sedikit adalah varietas Tawangmangu Baru yang diinfestasikan pada umur 60 HST sebanyak 78 tusukan.

Dari hasil analisis statistik diketahui bahwa tidak terdapat beda nyata dari masing-masing perlakuan. Oleh karena itu, pembahasan selanjutnya akan ditekankan pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan faktor varietas, terlihat bahwa varietas yang memiliki tusukan terbanyak adalah varietas Tawangmangu Baru, diikuti oleh Lumbu Kuning, Lumbu Hijau, dan lokal Tawangmangu. Berdasar umur tanaman, jumlah tusukan terbanyak terdapat pada tanaman yang diinfestasikan umur 30 HST, diikuti 45 HST, dan 60 HST.

Varietas Tawangmangu Baru memiliki beberapa hal yang dapat menarik perhatian *L. Chinensis*. Habitus tanaman, warna daun, dan juga

Tabel 1. Pengaruh varietas dan umur tanaman bawang putih terhadap jumlah tusukan, jumlah korokan, dan bobot umbi

| Perlakuan | Jumlah Tusukan | Jumlah Korokan | Bobot Umbi | Kehilangan Hasil |
|-----------|----------------|----------------|------------|------------------|
| V1T1 | 162 | 8.75 | 1.365 | 53.3 |
| V2T1 | 252 | 7.00 | 1.775 | 40.8 |
| V3T1 | 360 | 3.00 | 1.636 | 43.6 |
| V4T1 | 268 | 5.00 | 2.155 | 42.7 |
| V1T2 | 203 | 9.00 | 2.99 | 23.3 |
| V2T2 | 167 | 6.50 | 2.096 | 30.1 |
| V3T2 | 266 | 3.25 | 2.651 | 22.5 |
| V4T2 | 105 | 5.75 | 2.043 | 27.6 |
| V1T3 | 216 | 7.00 | 3.309 | 15.1 |
| V2T3 | 187 | 3.00 | 3.276 | 18.1 |
| V3T3 | 78 | 2.50 | 4.095 | 10.2 |
| V4T3 | 86 | 3.50 | 3.086 | 17.9 |

Tabel 2. Pengaruh masing-masing faktor perlakuan (varietas dan umur tanaman) pada bawang putih

| Perlakuan | Jumlah Tusukan | Jumlah Korokan | Bobot Umbi |
|------------------|----------------|----------------|------------|
| Varietas (V) | | | |
| V1 | 193.67a | 8.25c | 3.149a |
| V2 | 202.00a | 5.50b | 3.035a |
| V3 | 234.67a | 2.92a | 3.814a |
| V4 | 153.00a | 4.75ab | 2.655a |
| Umur tanaman (T) | | | |
| T1 | 260.50a | 5.94b | 2.130a |
| T2 | 185.25a | 6.13b | 3.010ab |
| T3 | 141.75a | 3.88a | 3.441b |

Keterangan: V1 = Varietas Lumbu Hijau, V2 = Varietas Lumbu Kuning
V3 = Varietas Tawangmangu Baru, V4 = Varietas lokal,
T1 = infestasi umur 30 HST, T2 = infestasi umur 45 HST
T3 = infestasi pada umur 60 HST.

kandungan nutrisi kemungkinan berpengaruh terhadap kesukaan *L. chinensis* dalam pemilihan inang. Tawangmangu Baru memiliki habitus tanaman yang lebih tegak dibandingkan varietas lain dan memiliki daun dengan warna hijau kebiru-biruan. Faktor lainnya seperti sumber makanan (sumber inokulum) kemungkinan juga mempengaruhi pemilihan inang. Pemilihan inang *Liriomyza* dipengaruhi oleh tanaman asalnya (sumber inokulum) (Parella, 1987). Sumber inokulum yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang putih varietas Tawangmangu Baru, sehingga dalam penelitian ini, Tawangmangu Baru lebih disukai.

Jumlah tusukan terbanyak ditunjukkan oleh tanaman yang diinfestasi saat umur 30 HST. Pada umur tersebut kondisi tanaman memiliki penampilan yang lebih segar dan lebih menarik. Berat dan luas maksimum daun tercapai pada awal hidupnya, sehingga daun memiliki kandungan nutrisi yang maksimal (Gardner *et al.*, 1991).

Berdasarkan ketahanan ontogeni, tanaman yang lebih muda memiliki kepekaan yang lebih tinggi terhadap serangan hama dan penyakit tanaman (Metcalf *and* Luckman, 1975 dan Untung, 2001).

JUMLAH KOROKAN

Korokan pada daun merupakan gejala yang ditimbulkan oleh larva yang memakan jaringan daun. Korokan terlihat berbentuk jalur kecil berwarna putih yang berkelok-kelok. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah korokan tertinggi pada varietas Lumbu Hijau yang diinfestasi pada umur 60 HST yaitu sebanyak 2,5 korokan (Tabel 1). Berdasarkan analisis statistik tidak terdapat interaksi diantara kedua faktor perlakuan yang diuji, sehingga untuk analisa dan pembahasan selanjutnya dilakukan berdasarkan pengaruh masing-masing faktor perlakuan.

Jika dilihat dari masing-masing faktor perlakuan terlihat bahwa varietas dengan rata-rata jumlah korokan tertinggi adalah varietas Lumbu

Hijau sebanyak 8,25 korokan, sedangkan varietas dengan jumlah korokan terendah yaitu varietas Tawangmangu Baru sebanyak 2,92 korokan. Tanaman-tanaman yang diinfestasi pada umur 60 HST mempunyai jumlah korokan terendah (Tabel 2).

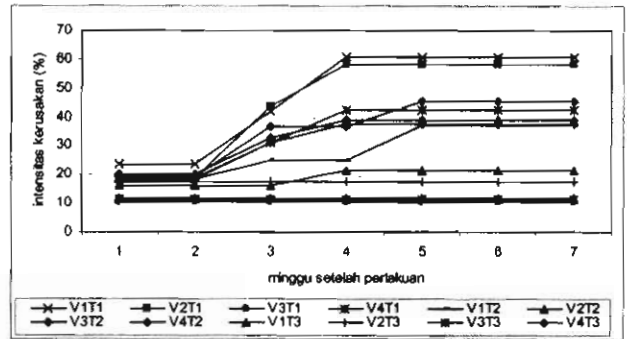
Banyaknya tusukan ovipositor imago betina tidak dapat untuk memperkirakan korokan yang ada (jumlah larva), yang dibuktikan dengan analisis korelasi, dimana tidak terdapat hubungan korelasi antara variabel jumlah tusukan dengan variabel jumlah korokan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena imago betina hanya menusuk tanaman untuk memperoleh makanan bukan untuk bertelur dan imago betina bertelur, namun telur tidak menetas.

INTENSITAS KERUSAKAN

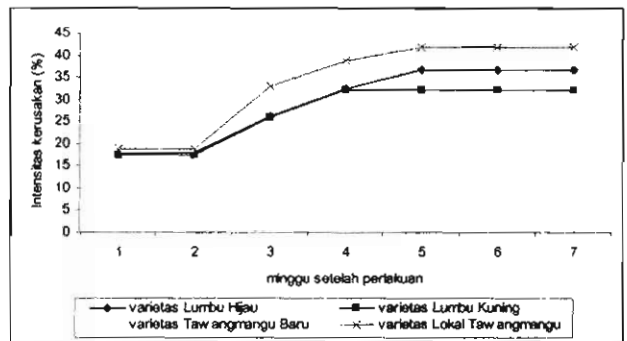
Intensitas kerusakan dihitung berdasarkan gejala kerusakan baik oleh tusukan ovipositor imago betina maupun korokan larva *L. chinensis*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa intensitas kerusakan mengalami peningkatan setiap minggunya. Intensitas kerusakan pada minggu pertama persentasenya hampir sama (Gambar 1, 2, dan 3). Hal ini disebabkan kerusakan pada minggu pertama masih berupa tusukan ovipositor. Minggu kedua sampai minggu keempat intensitas kerusakan mengalami peningkatan. Minggu keempat dan seterusnya intensitas kerusakan cenderung stabil. Hal ini dapat terjadi karena saat minggu keempat semua larva telah menjadi pupa.

Intensitas kerusakan tertinggi adalah varietas Lumbu Hijau, diikuti Lumbu Kuning, lokal Tawangmangu, dan terendah pada Tawangmangu Baru (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa Tawangmangu Baru memiliki daya adaptasi

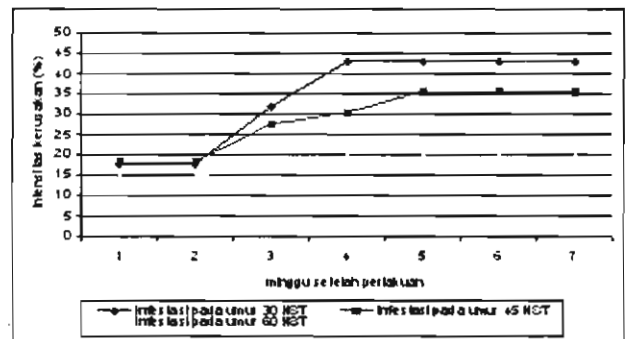
(resistensi tanaman) lebih baik.



Gambar 1. Intensitas kerusakan daun tanaman bawang putih



Gambar 2. Intensitas kerusakan daun tanaman bawang putih pada 4 varietas bawang putih oleh *Liriomyza chinensis*



Gambar 3. Intensitas kerusakan daun tanaman bawang putih pada 3 umur tanaman saat infestasi *Liriomyza chinensis*

Resistensi tanaman yang dimiliki oleh varietas Tawangmangu Baru kemungkinan adalah antibiosis dan toleransi. Sifat antibiosis pada tanaman memungkinkan tanaman dipilih oleh serangga sebagai pakan, tempat bertelur, dan berlindung, namun tanaman memberikan pengaruh negatif

terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup hama. Hal ini terlihat dalam hasil penelitian. Tawangmangu Baru memiliki jumlah tusukan paling banyak, namun memiliki intensitas kerusakan relatif lebih sedikit dibandingkan varietas lainnya. Tanaman yang toleran dipilih oleh serangga untuk tempat hidupnya, namun tanaman mampu menoleransi kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga. Dari hasil penelitian terlihat bahwa Tawangmangu Baru dengan jumlah tusukan yang tinggi, dapat menghasilkan umbi yang berat.

Beberapa sifat yang mendasari resistensi tanaman terhadap hama adalah sifat biofisik dan biokimia tanaman (Smith, 1989). Beberapa sifat biofisik yang dimiliki oleh varietas Tawangmangu Baru adalah dalam hal ketegaran (habitus tanaman), jumlah daun, lengas daun (kandungan air). Tawangmangu Baru memiliki habitus tegak dan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan varietas lain. Hal ini membuat varietas ini mampu mengatasi besarnya kerusakan. Tawangmangu Baru memiliki daun yang lebih tebal, hal ini mungkin dapat mengindikasikan bahwa varietas ini memiliki daun dengan kandungan air tinggi.

Selain dari segi varietas, hasil penelitian ini juga memnunjukkan adanya perbedaan intensitas kerusakan dari perlakuan umur tanaman saat infestasi. Gambar 3 menunjukkan intensitas kerusakan tertinggi terjadi pada umur 45 HST, kemudian yang diinfestasi pada umur 30 HST, dan terendah yang diinfestasi pada umur 60 HST. Kepekaan tanaman terhadap luka dan kerusakan oleh hama sangat berbeda antara tingkat pertumbuhan tanaman (Untung, 2001).

Tingginya intensitas kerusakan juga dipengaruhi oleh tingginya jumlah korokan. Hal ini terlihat dengan adanya hubungan korelasi positif antara

jumlah korokan dan intensitas kerusakan yang ditimbulkan oleh *L. chinensis* tidak berbeda pada semua varietas.

BOBOT UMBI

Umbi merupakan hasil akhir dari tanaman bawang putih adalah satu hal yang dapat berkurang beratnya apabila serangan *L. chinensis* sangat tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan berat umbi terbesar adalah varietas Tawangmangu Baru yang diinfestasikan pada umur 60 HST, dan terkecil varietas Lumbu Hijau yang diinfestasikan pada umur 30 HST (Tabel 1).

Berdasarkan analisis statistik keduabelas perlakuan, tidak terdapat beda nyata. Demikian juga bila dianalisis dari segi faktor varietas. Rata-rata bobot umbi varietas Tawangmangu Baru dan Lokal Tawangmangu, meskipun secara analisis tidak berbeda nyata, namun secara kenyataan, bobot umbi kedua varietas ini mempunyai selisih cukup tinggi. Hal ini dapat terjadi karena keragaman pada umur sumber inokulum. Saat pengambilan sumber inokulum di lapangan, tidak bisa diketahui umur larva yang ada dalam sumber inokulum.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa varietas Tawangmangu Baru mempunyai bobot umbi yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya. Bobot umbi pada keempat varietas selain dipengaruhi oleh serangan *L. chinensis*, juga dipengaruhi oleh hasil umbi yang dihasilkan pada masing-masing varietas. Varietas yang menghasilkan umbi terbesar adalah varietas Tawangmangu Baru, dan terendah Lokal Tawangmangu.

Umur tanaman saat infestasi berpengaruh terhadap berat umbi bawang putih (Tabel 2). Hal ini kemungkinan karena kemampuan atau daya

tahan yang berbeda pada masing-masing umur saat infestasi. Tanaman yang diinfestasikan pada umur 60 HST menghasilkan umbi lebih berat dibandingkan tanaman yang diinfestasi pada umur 45 HST maupun 30 HST (Tabel 2).

Hal ini juga dibuktikan dengan adanya angka persentase kehilangan hasil. Kehilangan hasil antar varietas tidak begitu besar perbedaannya. Angka kehilangan hasil antar varietas hanya berkisar 10,2 – 53,3%. Angka-angka ini pada setiap varietas tidak terlalu besar perbedaannya. Kehilangan hasil tertinggi adalah varietas Lumbu Hijau yang diinfestasi pada umur 30 HST dan kehilangan hasil terendah adalah varietas Tawangmangu Baru yang diinfestasi pada umur 60 HST.

Berdasarkan analisis korelasi, terdapat hubungan antara jumlah korokan dan berat umbi, namun kecil. Sehingga jumlah korokan tidak dapat untuk menentukan berat umbi yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Ketahanan tanaman bawang putih berdasarkan varietas dan umur tanaman terhadap serangan *Liriomyza chinensis* adalah sama.
2. Terdapat hubungan antara jumlah korokan dengan intensitas kerusakan daun dan berat umbi, namun tidak terdapat hubungan antara jumlah korokan dengan jumlah tusukan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1995. *Celery leafminer*. UC Pest Management Guidelines. The Regents of The University of California (RUC). 3p.
Anonim. 1998. *Pengenalan dan Pengendalian*

Hama Pengorok Daun Liriomyza huidobrensis. Dirjen Tanaman Pangan dan Hortikultura. Jakarta. 12 hal.

- Anonim. 2004. *Pedoman Penerapan Teknologi PHT terhadap Liriomyza chinensis pada Tanaman Bawang Merah*. Departemen Pertanian. www.deptan.go.id/ditlinhorti/makalah/pedoman_liriomyza.html
- Braun, A.R. & M. Shepard. 1997. Lalat pengorok daun *Liriomyza huidobrensis*. *Buletin Teknis*. Clemson University Palawija IPM Project. Lima. 15 hal.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, & R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hal.
- Jones, H.A. & L.K. Mann. 1963. *Onions and their Allies: Botany, Cultivation and Utilization*. Interscience Publs. Inc. New York. 24-201 p.
- Metcalf, R.L & W.H Luckman. 1975. *Introduction to Insect Pest Management*. John Wiley & Sons. New York. 587 p.
- Parella, M.P. 1987. Effect of temperature on oviposition, feeding and longevity of *Liriomyza trifoli* (Diptera: Agromyzadae). *Can. Ent.* 116: 85-92.
- Prijono, D. & A. Rauf. 2002. Susceptibility of *Liriomyza huidobrensis* to cyromazine, abamectin and dimehypo. In P. Ridland (ed). *Liriomyza huidobrensis Leafminer: Developing effective pest management strategies for Indonesia and Australia*. ACLAR. Pp. 39-40.
- Samadi, B. 2000. *Usaha Tani Bawang Putih*. Kaniisius. Yogyakarta. Hal. 98
- Smith, C.M. 1989. *Plant Resistance to Insect. A fundamental Approach*. John Wiley & Co. New York. 286 p.

- Supartha, I.W. 1998. *Bionomi Liriomyza huidobrensis (Blanchard) (Diptera: Agromyzadea) pada Tanaman Kentang*. Disertasi S3 Pasca-Sarjana IPB. Bogor. 124 hal.
- Supriyadi, M.K. Himawati & W. Agustina. 2000. Efisiensi penangkapan sticky trap kuning pada lalat penggorok daun *Liriomyza sp* (Diptera: Agromyzidae) di Pertanaman Bawang Putih. *J. Agrosains*. 2(1): 15-18.
- Susilawati. 2002. *Komposisi dan Kelimpahan Parasitoid Lalat Pengorok Daun Liriomyza sativae Blanchard*. Tesis S2 Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Untung, K. 2001. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 273 hal.
- Winasa, I.W., T. Tapahilah, & A. Rauf. 2002. Survey of *Liriomyza sp.* and its parasitoids in highland, midland, and lowland areas in West Java. In P. Ridland (ed). *Liriomyza huidobrensis Leafminer: Developing Effective Pest Management Strategies for Indonesia and Australia*. ACIAR. pp 7-11.