

**BIOLOGI DAN STATISTIK DEMOGRAFI *Aphis glycines*
PADA TANAMAN KEDELAI**

Oleh :

EXA RICKY CHOIRUL PUTRA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2020**



**BIOLOGI DAN STATISTIK DEMOGRAFI *Aphis glycines*
PADA TANAMAN KEDELAI**

Oleh :

EXA RICKY CHOIRUL PUTRA

165040201111069

**MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



SKRIPSI

**Diajukan sebagai satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2020

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juni 2020


Exa Ricky Choirul Putra



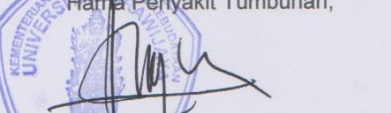
LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Biologi dan Statistik Demografi *Aphis glycines*
pada Tanaman Kedelai
Nama : Exa Ricky Choirul Putra
Nim : 165040201111069
Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui Oleh:
Pembimbing Utama,


Prof. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Hama Penyakit Tumbuhan,


Luqman Qurata Aini, S.P., M.Si., Ph.D.
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Persetujuan: 04 AUG 2020





LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS.
NIP. 19580112 198203 2 022

Penguji II,

Dr. Ir. Syamsuddin Diauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

*Skripsi ini disumbangkan
Kepada Bapak yang saya hormati*

Penguji III,

Prof. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.
NIP. 19550403 198303 1 003

Tanggal Lulus:



*Skripsi ini kupersembahkan
Kepada kedua orang tuaku tersayang
dan adikku tercinta*



RINGKASAN

Exa Ricky Choirul Putra. 165040201111069. Biologi dan Statistik Demografi *Aphis glycines* pada Tanaman Kedelai. Dibawah Bimbingan Prof. Dr.Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. sebagai Pembimbing Utama.

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan produksi kedelai rata-rata 2,3 ton per tahun. Tingginya minat masyarakat terhadap kebutuhan kedelai berbanding terbalik dengan hasil produksi kedelai yang dihasilkan, dimana pada tahun 2017 Indonesia hanya mampu memproduksi sebanyak 675 ribu ton kedelai dibandingkan dengan produksi kedelai pada tahun sebelumnya. Kebutuhan kedelai di Indonesia dipenuhi dengan melakukan kegiatan impor kedelai dari luar negeri sebesar 67,99%. Rendahnya produksi kedelai di Indonesia diakibatkan beberapa faktor, salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil produksi akibat gangguan hama. Salah satu hama pada tanaman kedelai adalah *A. glycines*. Kerusakan secara langsung yang disebabkan oleh *A. glycines* yaitu menghisap daun dan batang tanaman, sehingga menurunkan kualitas dan kuantitas produksi kedelai. Sedangkan, kerusakan secara tidak langsung yang disebabkan oleh *A. glycines* yaitu menjadi vektor dari beberapa virus penyebab penyakit tanaman, diantaranya *Soybean Mosaic Virus* (SMV) dan *Soybean Dwarf Virus* (SbDV). Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian mengenai biologi dan statistik demografi mengenai pertumbuhan dan perkembangan *A. glycines* sehingga dapat mengetahui bagaimana pertumbuhan populasi *A. glycines* pada tanaman kedelai.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Rumah Kawat, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan November 2019 sampai Maret 2020. Penelitian ini dimulai dengan melakukan perbanyakan *A. glycines* pada tanaman kedelai di rumah kawat. Tanaman kedelai ditanam pada 15 *polybag* dengan masing-masing empat benih kedelai setiap *polybag*. Saat tanaman kedelai berumur dua minggu setelah tanam (MST), sebanyak tiga sampai empat imago *A. glycines* diinokulasi pada setiap tanaman kedelai menggunakan kuas, sehingga dibutuhkan sekitar 240 imago *A. glycines*. Kemudian, setiap *polybag* disungkup menggunakan mika berbentuk silindris. Sementara itu dilakukan identifikasi *A. glycines* sebanyak 20 imago dari perbanyakan dibawa ke laboratorium untuk pembuatan preparat *A. glycines* yang dilakukan dengan mengacu pada metode Blackman dan Eastop. Selanjutnya, dilaksanakan penelitian kohort *A. glycines*. Tanaman kedelai ditanam pada 20 gelas plastik dengan masing-masing dua benih kedelai pada setiap gelasnya. Saat tanaman kedelai berumur tujuh hari setelah tanam (HST), sebanyak satu sampai dua imago *A. glycines* diinokulasi setiap tanaman kedelai menggunakan kuas, sehingga diperlukan sekitar 40 imago *A. glycines*. Hari berikutnya, diharapkan imago betina *A. glycines* menghasilkan nimfa *A. glycines* instar satu yang digunakan untuk penelitian demografi. Untuk penelitian demografi dilakukan penanaman tanaman kedelai pada 20 *polybag* dengan masing-masing empat benih kedelai setiap *polybag*. Saat tanaman kedelai berumur tiga MST, sebanyak satu individu nimfa *A. glycines* instar satu diinokulasikan pada setiap tanaman kedelai dengan menggunakan kuas, sehingga diperlukan 80 nimfa *A. glycines* instar satu. Kemudian setiap tanaman kedelai disungkup dengan botol plastik pada bagian atas dan bawahnya ditutupi kain kasa, serta dialasi karton hitam.

Karton hitam digunakan untuk mempermudah mengamati *A. glycyines* yg mati. Pengamatan apgcyines *A. glycyines* yang masih hidup, pertumbuhan tiap instar yang ditandai dengan adanya pergantian kulit, jumlah nimfa yang dilahirkan dilakukan setiap hari pda pagi siang dan sore. Pengamatan ini dilakukan sampai imago tersebut mati. Sementara itu pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan termohigrometer dilakukan setiap hari pada waktu pagi, siang, dan sore. Individu *A. glycyines* yang masih hidup pada setiap harinya diperoleh data peluang hidup (l_x) dan keperidian harian (m_x). Dari data neraca kehidupan tersebut, dilakukan perhitungan untuk menentukan parameter statistik demografi yaitu: laju reproduksi kotor (GRR), laju reproduksi bersih (R_0), laju pertumbuhan intrinsik (r_m), dan masa generasi (T). Laju reproduksi kotor (GRR) adalah jumlah keturunan betina per induk yang dihasilkan oleh suatu individu yang hidupnya mencapai umur maksimal ($GRR = \sum m_x$). Laju reproduksi bersih (R_0) adalah banyaknya keturunan betina yang dihasilkan oleh imago betina dalam setiap generasi ($R_0 = \sum l_x m_x$). Laju pertumbuhan intrinsik (r_m) adalah kapasitas suatu populasi mengalami peningkatan, dimana nilai yang diperoleh ditentukan dalam berbagai aspek yang berhubungan dengan sejarah kehidupan organisme yaitu kematian, kelahiran, dan waktu perkembangan ($r_m = \sum l_x m_x e^{-rx}$, dengan r awal = $\ln(R_0)/T$). Masa generasi (T) adalah waktu yang dibutuhkan sejak nimfa dilahirkan sampai menjadi imago dan melahirkan nimfa untuk pertama kalinya ($T = \sum X l_x m_x / \sum l_x m_x$). Data yang diperoleh dalam penelitian ini, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan *software* Microsoft Office Excel 2007 *Worksheet*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *A. glycyines* mempunyai tahap perkembangan meliputi fase nimfa *A. glycyines* instar satu sampai instar empat dengan rata-rata perkembangan berturut-turut berlangsung selama 1,000; 1,118; 1,068; 1,091 hari. Rataan siklus hidup *A. glycyines* terjadi selama 4,352 hari dengan jumlah keperidian sebanyak 50,363 individu/imago betina. Rataan lama hidup *A. glycyines* terjadi selama 12,843 hari. Tipe perkembangan populasi *A. glycyines* tergolong kedalam tipe I, karena kematian dalam jumlah sedikit pada awal perkembangan kemudian akan mengalami penurunan secara perlahan seiring bertambahnya umur dan kematian dalam jumlah besar pada umur tua. Nilai statistik demografi *A. glycyines* pada tanaman kedelai diperoleh antara lain nilai laju reproduksi kotor (GRR) sebanyak 50,373 individu/generasi, nilai laju reproduksi bersih (R_0) sebanyak 35,681 individu/induk/generasi, nilai laju pertumbuhan intrinsik (r_m) sebanyak 0,285 individu/induk/hari, dan nilai masa generasi (T) selama 12,557 hari.

SUMMARY

Exa Ricky Choirul Putra. 165040201111069. Biology and Demographic Statistics of *Aphis glycines* in Soybean Plants. supervised by Prof. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU.

The needs of the Indonesian people for soybean production an average of 2.3 tons per year. The high level of public interest in the need for soybeans is inversely proportional to the results of soybean production, which in 2017 Indonesia was only able to produce as much as 675 thousand tons of soybeans compared to soybean production in the previous year. Soybean needs in Indonesia are met by importing soybeans from abroad by 67.99%. The low soybean production in Indonesia is caused by several factors, one of the factors that causes low production results due to pest disruption. One of the pests in soybean plants is *A. glycines*. Direct damage caused by *A. glycines*, namely sucking leaves and stems of plants, thereby reducing the quality and quantity of soybean production. Meanwhile, indirect damage caused by *A. glycines* is a vector of several viruses that cause plant diseases, including *Soybean Mosaic Virus* (SMV) and *Soybean Dwarf Virus* (SbDV). Therefore, there is a need for research on biology and demographic statistics on the growth and development of *A. glycines* so that they can find out how the population growth of *A. glycines* in soybean plants.

The research was carried out at the Pest and Wire House Laboratory, Department of Pests and Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang. The research began in November 2019 until March 2020. This research began by propagating *A. glycines* in soybean plants in the wire house. Soybean plants are planted in 15 polybags with each of the four soybean seeds per polybag. When the soybean plants are two weeks after planting (MST), as many as three to four *A. glycines* imago are inoculated each soybean plant using a brush, so it takes about 240 *A. glycines* imago. Then, each polybag is enclosed using cylindrical mica. Meanwhile, the identification of *A. glycines* as many as 20 imago from propagation was brought to the laboratory for the preparation of *A. glycines* preparations which was carried out with reference to the Blackman and Eastop methods. Next, a *A. glycines* cohort study was conducted. Soybean plants are planted in 20 plastic cups with each of the two soybean seeds per cup. When soybean plants are seven days after planting (HST), as many as one to two *A. glycines* imago is emulated from each soybean plant using a brush, so that it takes around 40 imago *A. glycines*. The following day, it was hoped that female *A. glycines* imago produced the first instar *A. glycines* nymph used for demographic research. For demographic research planting soybean plants in 20 polybags with each of the four soybean seeds per polybag. When soybean plants are three MST, one individual *A. glycines* instar one inoculated each soybean plant by using a brush, so that it requires 80 nymph *A. glycines* instar one. Then each soybean plant is covered with plastic bottles on the top and bottom covered with gauze, and covered with black cardboard. Black cardboard is used to make it easier to observe dead *A. glycines*. The record includes the calculation of *A. glycines* that are still alive, the growth of each instar which is marked by the replacement of the skin, the number of nymphs that are born, and this observation is carried out until the imago dies. Meanwhile the measurement of temperature and humidity using a

thermohigrometer is done every day in the morning, afternoon, and evening. Individuals of *A. glycines* who are still alive every day obtained data on life chances (l_x) and daily peridian (m_x). From the life balance data, a calculation is performed to determine the demographic statistical parameters namely: gross reproduction rate (GRR), net reproduction rate (R_0), intrinsic growth rate (r_m), and generation period (T). Gross reproduction rate (GRR) is the number of female offspring per parent produced by an individual whose life reaches a maximum age ($GRR = \sum m_x$). The net reproduction rate (R_0) is the number of female offspring produced by female imago in each generation ($R_0 = \sum l_x m_x$). Intrinsic growth rate (r_m) is the capacity of a population to increase, where the value obtained is determined in various aspects related to the life history of the organism, namely death, birth, and time of development ($r_m = \sum l_x m_x e^{-rx}$, with initial $r = \ln(R_0) / T$). The generation period (T) is the time needed from nymphs born to become imago and give birth to nymphs for the first time ($T = \sum X l_x m_x / \sum l_x m_x$). Data obtained in this research, then performed data processing using Microsoft Office Excel 2007 Worksheet software.

The results of this study indicate that *A. glycines* has a developmental stage including the nymph phase *A. glycines* instar one to instar four with a mean developmental progression of 1,000; 1,118; 1,068; 1,091 days. The average life cycle of *A. glycines* occurs for 4,352 days with a total of 50,363 individuals per female / imago. The average life span of *A. glycines* occurred for 12,843 days. Type of population development *A. glycines* is classified into type I, because death in small amounts at the beginning of development will then decrease slowly with increasing age and death in large numbers in old age. Demographic statistical values of *A. glycines* in soybean plants obtained include gross reproduction rate (GRR) of 50.373 individuals / generation, net reproduction rate (R_0) of 35.681 individuals / parent / generation, intrinsic accretion rate (r_m) of 0.285 individuals / parent / day, and the generation value (T) for 12,557 days.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Hipotesis Penelitian	2
Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
Tanaman Kedelai	3
Klasifikasi <i>A. glycines</i>	3
Biologi <i>A. glycines</i>	4
Statistik Demografi	5
III. METODOLOGI	7
Tempat dan Waktu Penelitian	7
Alat dan Bahan	7
Metode Penelitian	7
Metode Pelaksanaan	8
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
Biologi <i>A. glycines</i>	12
Sintasan dan Keperidian <i>A. glycines</i>	14
Statistik Demografi <i>A. glycines</i>	16
V. KESIMPULAN DAN SARAN	19
Kesimpulan	19
Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	23



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tanaman Kedelai	3
2.	Kutu daun <i>A. glycines</i>	4
3.	<i>A. glycines</i> : (a) Morfologi antena; (b) Kornikel dan kauda	12
4.	Kurva sintasan (I_x) dan keperidian (m_x) <i>A. glycines</i>	16



I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kedelai *Glycine max* L. (Leguminoceae), merupakan sumber protein nabati bagi masyarakat Indonesia. Konsumsi utama produk kedelai dalam bentuk tempe dan tahu yang merupakan lauk utama bagi masyarakat Indonesia.

Bentuk lain produk kedelai adalah kecap, tauco, dan susu kedelai. Produk ini dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat, dengan rata-rata kebutuhan kedelai yang diperlukan adalah 2,3 juta ton biji kering per tahun (Balitkabi, 2018). Tahun 2017 Indonesia hanya mampu memproduksi sebanyak 675 ribu ton kedelai dengan produksi kedelai yang dihasilkan pada tahun sebelumnya sebesar 859 ribu ton, yang berarti terjadi penurunan hasil produksi kedelai (BPPP, 2018). Ironisnya pemenuhan kebutuhan kedelai sebanyak 67,99% harus diimpor dari luar negeri, hal ini terjadi karena produksi dalam negeri tidak mampu mencukupi permintaan konsumen kedelai di Indonesia (Suwandi, 2016).

Keadaan Indonesia yang belum bisa mencukupi kebutuhan produksi kedelai dapat diakibatkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah rendahnya hasil produksi. Rendahnya hasil produksi kedelai dapat diakibatkan oleh adanya gangguan hama yang dapat menyebabkan menurunnya hasil produksi dan nilai ekonomi di kalangan masyarakat (Soekarno dan Harnoto, 1985). Salah satu hama pada tanaman kedelai yaitu *Aphis glycines* M. (Hemiptera: Aphididae). Kerusakan yang disebabkan oleh *A. glycines* adalah kerusakan pada daun muda dan batang kerusakan itu terjadi karena *A. glycines* menghisap daun dan batang tanaman yang masih muda, sehingga menurunkan kualitas dan kuantitas produksi kedelai. Salah satu dampak negatif dari *A. glycines* yaitu menjadi vektor dari beberapa virus penyebab penyakit tanaman, diantaranya *Soybean Mosaic Virus* (SMV) dan *Soybean Dwarf Virus* (SbDV). Kehilangan hasil tanaman kedelai yang disebabkan oleh penyakit SMV yang ditularkan oleh *A. glycines* sekitar 80%, sedangkan kehilangan hasil akibat serangan penyakit SbDV sekitar 40% (Harrison *et al.*, 2005). Tingginya kehilangan hasil tanaman kedelai akibat penyakit yang ditularkan oleh *A. glycines*, sehingga diperlukan pengendalian terhadap populasi *A. glycines* sampai batas yang tidak merugikan secara ekonomi.

Keberadaan *A. glycines* sebagai hama dapat merugikan hasil produksi tanaman kedelai dalam suatu lahan budidaya. Upaya pengendalian hama *A. glycines* dapat dilakukan dengan mengetahui informasi dasar seperti informasi biologi dan statistik demografi *A. glycines*. Statistik demografi merupakan langkah awal yang dapat digunakan untuk mengetahui pertumbuhan populasi suatu serangga. Data statistik populasi berisi informasi mengenai kelahiran (natalitas), kematian (mortalitas) dan peluang untuk berkembang biak suatu populasi yang dapat digunakan sebagai parameter perilaku perkembangan populasi (Mawan dan Amalia 2011). Informasi yang diperoleh tersebut merupakan informasi dasar yang diperlukan dalam melihat kepadatan dan laju pertumbuhan atau penurunan suatu populasi, sehingga dapat membantu untuk memutuskan teknik pengendalian yang sesuai dengan mengetahui strategi kehidupan dari hama tersebut. Masih rendahnya informasi biologi dan statistik demografi *A. glycines*, maka penelitian mengenai biologi dan statistik demografi *A. glycines* pada tanaman kedelai perlu dilakukan untuk dapat memberikan informasi biologi dan tingkat populasi *A. glycines* melalui statistik demografi.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari dan mendapatkan informasi mengenai aspek biologi dan statistik demografi dari pertumbuhan dan perkembangan *A. glycines* pada tanaman kedelai.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu terdapat informasi biologi dan aspek-aspek demografi dalam bentuk statistik demografi dari pertumbuhan dan perkembangan *A. glycines* pada tanaman kedelai.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukan penelitian ini dapat memberikan informasi dasar mengenai biologi dan statistik demografi *A. glycines* pada tanaman kedelai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai termasuk dalam kategori tanaman pangan yang dapat bermanfaat sebagai sumber protein nabati bahan baku industri, dan pakan ternak (Baliadi *et al.*, 2008). Oleh karena itu, tingkat permintaan konsumen terhadap produksi kedelai di Indonesia dapat dikatakan cukup tinggi. Tingginya minat masyarakat Indonesia terhadap kedelai dikarenakan tingginya nilai manfaat kedelai bagi kesehatan bagi konsumen, didukung dengan rendahnya harga jual kedelai di kalangan masyarakat Indonesia, sehingga permintaan kedelai di Indonesia akan dapat terus mengalami peningkatan (Ramadhani, 2009).

Tanaman kedelai termasuk dalam kategori tanaman semusim, yang memiliki klasifikasi tanaman yaitu Kerajaan Plantae, Divisi Spermatophyta, Kelas Dicotyledoneae, Ordo Rosales, Famili Leguminoceae, Genus *Glycine*, spesies *Glycine max* L. Merrill (Adisarwanto, 2006). Tanaman kedelai termasuk kedalam tanaman semusim, yang tergolong dalam kategori semak rendah. Tanaman kedelai memiliki jenis biji berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji dan tidak mengandung jaringan endosperma. Tanaman kedelai memiliki tinggi tanaman berkisar antara 40 – 50 cm, dengan tipe tanaman berupa bercabang banyak atau sedikit yang tergantung pada jenis kultivar dan lingkungan hidup dari tanaman kedelai (Birnadi, 2014).



Gambar 1. Tanaman kedelai (Marwoto *et al.*, 2013)

Klasifikasi *A. glycines*

Klasifikasi *A. glycines* sebagai berikut Kerajaan Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insekta, Ordo Hemiptera, Famili Aphididae, Genus *Aphis*,

Spesies *Aphis glycines* M. (Blackman dan Eastop, 2000). Kata Aphididae berasal dari bahasa Yunani yang artinya menghisap cairan. Hal ini menunjukkan bahwa hama tersebut menghisap cairan dari tanaman dan digunakan untuk nutrisi makanan dari hama tersebut (O'Neal dan Hodgson, 2000).



Gambar 2. Kutu daun *A. glycines* (Marwoto *et al.*, 2013)

Biologi *A. glycines*

A. glycines tubuhnya berukuran kecil, lunak, dan berwarna hijau kekuning-kuningan. Sebagian besar jenis serangga ini tidak bersayap dan apabila populasi meningkat, sebagian serangga dewasa membentuk sayap yang bening. *A. glycines* dewasa yang mempunyai sayap dapat berpindah ke tanaman lain untuk membentuk koloni baru. *A. glycines* menyukai bagian tanaman yang masih muda. Panjang tubuh dari *A. glycines* dewasa berkisar antara 1 – 1,6 mm. Nimfa dari *A. glycines* dapat dibedakan dengan imagonya dari jumlah ruas antena. Jumlah antena dari nimfa instar satu umumnya empat atau lima ruas, nimfa instar dua terdapat lima ruas, nimfa instar tiga terdapat lima atau enam ruas, dan nimfa instar empat atau imago terdapat enam ruas. Pada fase nimfa dan imago menghisap cairan tanaman menggunakan *stylet* dan digunakan untuk nutrisi makanan dari *A. glycines*. Kutu daun berkembang biak secara partenogenetik yaitu sel telur dapat menjadi embrio tanpa mengalami pembuahan dan secara vivipar yaitu serangga dewasa melahirkan nimfa (Lutfi, 2011).

Siklus hidup dari *A. glycines* satu minggu terdiri dari stadium nimfa instar satu selama satu hari, instar dua, tiga, dan empat masing-masing dua hari. Nimfa dengan cepat (lebih kurang seminggu) menjadi dewasa hingga melahirkan generasi baru dan rata-rata lama hidup dan keperidian berturut-turut adalah 15 hari dan 21 nimfa (Rohajati, 1976). *A. glycines* menyerang bagian daun tanaman kedelai

dengan cara menusukkan *stylet*. Alat mulut kutu ini mampu menusuk epidermis daun maupun batang tanaman kedelai dan juga mengisap cairan serta nutrisi tanaman sehingga lambat laun tanaman kedelai akan kehilangan cairan nutrisi.

Kerusakan tanaman disebabkan oleh fase nimfa dan imago *A. glycines* (Pracaya, 2009).

Sejak awal pertumbuhan hingga masa panen *A. glycines* menyerang tanaman kedelai. Selain sebagai hama, berperan sebagai vektor berbagai penyakit virus kacang-kacangan *Soybean Mosaic Virus* dan *Soybean Dwarf Virus*. Kerugian lain yang diakibatkan *A. glycines* adalah adanya embun jelaga berwarna hitam yang dapat menutupi permukaan daun kedelai sehingga fotosintesis terganggu. Hama ini menyerang tanaman kedelai muda sampai tua. Cuaca yang panas musim kemarau sering menyebabkan populasi *A. glycines* meningkat (Tilmon *et al.*, 2011).

Statistik Demografi

Statistik demografi merupakan salah satu langkah awal dalam mempelajari pertumbuhan populasi serangga. Hal tersebut dapat dilakukan dengan merancang neraca kehidupan (*life table*). Neraca kehidupan adalah salah satu cara untuk mempelajari perkembangan suatu populasi serangga (Rockwood, 2006). Di dalam neraca kehidupan terdapat deskripsi yang sistematis tentang mortalitas dan kelangsungan hidup suatu populasi. Informasi tersebut merupakan informasi dasar yang diperlukan dalam menelaah perubahan kepadatan dan laju pertumbuhan atau penurunan suatu populasi (Price, 1997). Data dari informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan statistik demografi populasi dari suatu organisme.

Mengamati perkembangan suatu kelompok individu yang semuanya lahir pada waktu yang sama (kohort) hingga kematian individu terakhir, sambil mencatat kematian individu-individu anggota dan kelahiran keturunannya adalah cara untuk mendapatkan data yang menunjang pembuatan statistik populasi tersebut (Birch, 1948). Parameter yang diamati dan dihitung dalam statistik demografi memerlukan beberapa data, data-data yang dibutuhkan dalam perhitungan statistik demografi yaitu (1) x adalah kelas umur kohort (hari), (2) l_x adalah peluang hidup setiap individu pada umur x , (3) m_x adalah keperidian spesifik individu-individu pada

kelas umur x atau jumlah keturunan betina perkapita yang lahir pada umur x , (4)
 $l_x m_x$ adalah banyaknya keturunan yang dilahirkan pada kelas x (Begon *et al.*, 2005),

Berdasarkan data neraca kehidupan dari *A. glycines* yang telah diperoleh, maka perhitungan dapat dilanjutkan untuk menentukan parameter demografi lain yang akan diamati. Menurut Hutasoit *et al.* (2017), parameter demografi yang dihitung meliputi:

1. Laju reproduksi kotor (GRR), dihitung dengan rumus:

$$GRR = \sum m_x$$

2. Laju reproduksi bersih (R_0), dihitung dengan rumus:

$$R_0 = \sum l_x m_x$$

3. Laju pertumbuhan intrinsik (r_m), dihitung dengan rumus:

$$r_m = \sum l_x m_x e^{-rx}, \text{ dengan } r \text{ awal} = \ln (R_0)/T$$

4. Masa generasi (T), dihitung dengan rumus:

$$T = \sum X l_x m_x / \sum l_x m_x$$

Laju reproduksi kotor (GRR) menggambarkan rata-rata jumlah keturunan betina per induk yang dihasilkan oleh suatu individu yang hidupnya mencapai umur maksimal (Fitriyana *et al.*, 2015). Laju reproduksi bersih (R_0) menunjukkan banyaknya keturunan betina yang dihasilkan oleh seekor induk imago betina dalam setiap generasi (Hidayat *et al.*, 2017). Perhitungan mengenai laju produksi bersih (R_0) didasarkan hanya pada populasi betina dan diasumsikan bahwa imago jantan sudah cukup tersedia keberadaannya disekitar imago betina (Mawan dan Amalia, 2011). Laju pertumbuhan instrinsik (r_m) merupakan kapasitas suatu populasi mengalami peningkatan, sehingga nilai yang diperoleh pada parameter ini ditentukan oleh berbagai aspek yang berhubungan dengan sejarah kehidupan organisme yaitu kematian, kelahiran dan waktu perkembangan. Masa generasi (T) merupakan rata-rata waktu yang dibutuhkan sejak telur diletakkan hingga saat imago betina menghasilkan keturunan (Hidayat *et al.*, 2017).

III. METODOLOGI

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Rumah Kawat Hama Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan November 2019 hingga Maret 2020.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada saat penelitian antara lain *polybag* ukuran 30 x 30 cm sebagai media budidaya tanaman kedelai, mika silindris sebagai sungkup untuk perbanyakan *A. glycines*, gelas air mineral (v240 ml), kain kasa untuk penutup pada mika, termohigrometer, *hotplate* sebagai mendidihkan alkohol 95% dan KOH, kuas, jarum mikro, mikroskop stereo untuk melihat morfologi *A. glycines* agar terlihat lebih jelas, dan kamera untuk mendokumentasikan kegiatan.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah benih kedelai dengan jenis varietas Anjasmoro yang diproduksi oleh UPBS Balitkabi (Unit Pengelolaan Benih Sumber Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan umbi) Malang sebagai bahan pakan untuk *A. glycines*, *A. glycines* sebagai objek yang akan diamati dalam proses penelitian, aquades, air, tisu, alkohol 50, 70, 95, 100%, KOH 10%, minyak cengkih, canada balsam, dan tanah sebagai media tanam saat menanam benih kedelai.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan metode penelitian deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang menggambarkan kondisi yang ada pada saat ini atau terdahulu (Sukmadinata, 2008). Metode ini digunakan karena tidak adanya perlakuan yang diberikan atau dikendalikan. Tahap pelaksanaan penelitian ini yaitu perubahan biologi pada *A. glycines* yang meliputi perhitungan *A. glycines* yang masih hidup, pertumbuhan tiap instar yang ditandai dengan adanya pergantian kulit, jumlah nimfa yang dilahirkan, dan pengamatan ini dilakukan hingga imago tersebut mati.

Metode Pelaksanaan

Perbanyakkan *A. glycines*

Perbanyakkan *A. glycines* dimulai dengan penanaman benih kedelai di rumah kawat. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang didapatkan di lahan UB *forest* kemudian dimasukkan ke dalam *polybag*. Tanaman kedelai ditanam pada 15 *polybag* dengan masing-masing empat benih kedelai setiap *polybag*. Saat tanaman kedelai berumur dua minggu setelah tanam (MST), sebanyak tiga sampai empat imago *A. glycines* diinokulasi pada setiap tanaman kedelai menggunakan kuas, sehingga dibutuhkan sekitar 240 imago *A. glycines*. Kemudian, setiap *polybag* disungkup menggunakan mika berbentuk silindris. Imago *A. glycines* dibiarkan berkembang biak hingga jumlahnya mencukupi.

Pemeliharaan Kohort *A. glycines*

Tanaman kedelai ditanam pada 20 gelas plastik dengan masing-masing dua benih kedelai setiap gelasnya. Saat tanaman kedelai berumur tujuh hari setelah tanam (HST), sebanyak satu sampai dua imago *A. glycines* diinokulasi pada setiap tanaman kedelai dengan menggunakan kuas, sehingga diperlukan sekitar 40 imago *A. glycines*. Hari berikutnya, diharapkan imago betina *A. glycines* menghasilkan nimfa *A. glycines* instar satu yang digunakan untuk penelitian demografi.

Untuk penelitian demografi dilakukan penanaman tanaman kedelai pada 20 *polybag* dengan masing-masing empat benih kedelai setiap *polybag*. Saat tanaman kedelai berumur tiga MST, satu individu nimfa *A. glycines* instar satu diinokulasi pada setiap tanaman kedelai dengan menggunakan kuas, sehingga diperlukan 80 nimfa *A. glycines* instar satu. Kemudian setiap tanaman kedelai disungkup dengan botol plastik pada bagian atas dan bawahnya ditutupi kain kasa, serta dialasi karton hitam. Karton hitam digunakan untuk mempermudah mengamati *A. glycyines* yg mati. Pencatatan tersebut meliputi perhitungan *A. glycines* yang masih hidup, pertumbuhan tiap instar yang ditandai dengan adanya pergantian kulit, jumlah nimfa yang dilahirkan, dan pengamatan ini dilakukan sampai imago tersebut mati. Sementara itu pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan termohigrometer dilakukan setiap hari pada waktu pagi, siang, dan sore.

Pembuatan Preparat *A. glycines*

Identifikasi *A. glycines* dengan cara mengambil beberapa imago dari perbanyakan. Beberapa imago dibawa ke Laboratorium Hama Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Pembuatan preparat kutu daun dilakukan dengan mengacu pada metode Blackman dan Eastop (2000). Tahap pertama dalam pembuatan preparat mikroskop kutu daun dengan cara merendam terlebih dahulu dengan alkohol 70%. Setelah itu, kutu daun dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisikan alkohol 95% dan direbus selama tiga menit. Spesimen dituangkan ke dalam cawan dan ditusuk bagian abdomen sebelah kanan menggunakan jarum mikro. Selanjutnya kutu daun direbus menggunakan larutan KOH 10% hingga berwarna transparan. Setelah transparan, kutu daun dipindah ke dalam cawan dan dikeluarkan isi tubuh lebih lanjut dengan cara menekan bagian abdomen. Kutu daun sudah bersih, kemudian dicuci dengan akuades sebanyak dua kali. Selanjutnya kutu daun direndam dalam alkohol bertingkat 50%, 70%, 95%, dan 100% masing-masing selama 10 menit. Setelah perendaman dengan alkohol bertingkat, spesimen direndam dengan minyak cengkeh selama 10 menit. Spesimen kemudian dikeluarkan dari minyak cengkeh dan diletakkan pada kaca objek untuk dilakukan penataan dengan menggunakan jarum mikro. Tahap terakhir yaitu pembubuhan kanada balsam sebagai media untuk preparat permanen. Spesimen lalu ditutup dengan kaca penutup. Selanjutnya preparat kutu daun yang telah dibuat dikeringkan di atas *hotplate* dengan suhu 34 – 35°C selama tujuh hari.

Pengamatan Biologi *A. glycines*

Pengamatan biologi *A. glycines* dilakukan setiap hari pada waktu pagi, siang, dan sore dengan mencatat. Pencatatan tersebut meliputi perhitungan *A. glycines* yang masih hidup, pertumbuhan tiap instar yang ditandai dengan adanya pergantian kulit, jumlah nimfa yang dilahirkan, dan pengamatan ini dilakukan hingga imago tersebut mati. Siklus hidup dihitung sejak nimfa *A. glycines* instar satu diinokulasikan ke tanaman kedelai sampai menjadi imago. Selama perkembangbiakan imago *A. glycines* akan mengalami fase nimfa sebanyak empat fase, perpindahan antar instar dibedakan melalui pergantian kulit. Selanjutnya,

praoviposisi *A. glycines* dihitung sejak menjadi imago hingga imago tersebut melahirkan nimfa untuk pertama kalinya. Pengamatan lama hidup imago dilakukan dengan mengamati dan mencatat lama waktu yang dibutuhkan oleh *A. glycines* untuk bertahan hidup mulai dari awal menjadi imago sampai imago mati. Pengamatan keperidian didapat dari hasil jumlah nimfa yang dilahirkan oleh setiap imago betina *A. glycines* selama hidupnya. Berdasarkan hasil pengamatan harian disusun dalam bentuk tabel biologi *A. glycines*. Pengamatan meliputi lamanya fase nimfa instar satu, instar dua, instar tiga, instar empat, siklus hidup, lama hidup, dan keperidian pada tanaman kedelai.

Statistik Demografi

Jumlah individu yang masih hidup dihitung setiap hari, sehingga diperoleh data peluang hidup (l_x) *A. glycines* pada berbagai umur. Pengamatan keperidian harian (m_x) dilakukan dengan menghitung jumlah nimfa *A. glycines* yang dilahirkan oleh setiap imago untuk berbagai umur (x). Dari data pengamatan peluang hidup dan keperidian harian digambarkan dalam bentuk kurva dan diperoleh neraca kehidupan. Neraca kehidupan kohort merupakan neraca kehidupan yang mengikuti perkembangan kohort dimulai dari kemunculan individu pertama sampai individu terakhir yang bertahan hidup (Begon *et al.*, 2005). Data pengamatan kohort *A. glycines* selama satu generasi disusun neraca kehidupan (*life table*). Dari data neraca kehidupan tersebut perhitungan dilanjutkan untuk menentukan parameter statistik demografi lainnya (Price, 1997). Berdasarkan dari data neraca kehidupan dari *A. glycines* yang telah diperoleh, maka perhitungan dilanjutkan untuk menentukan parameter demografi lain yang akan diamati. Parameter demografi yang dihitung meliputi:

1. Laju reproduksi kotor (GRR), dihitung dengan rumus:

$$GRR = \sum m_x$$

2. Laju reproduksi bersih (R_0), dihitung dengan rumus:

$$R_0 = \sum l_x m_x$$

3. Laju pertumbuhan intrinsik (r_m), dihitung dengan rumus:

$$r_m = \sum l_x m_x e^{-rx}, \text{ dengan } r \text{ awal} = \ln(R_0)/T$$

4. Masa generasi (T), dihitung dengan rumus:

$$T = \sum Xl_x m_x / \sum l_x m_x$$

Laju reproduksi kotor (GRR) menggambarkan rataan jumlah keturunan betina per induk yang dihasilkan oleh suatu individu yang hidupnya mencapai umur maksimal (Fitriyana *et al.*, 2015). Laju reproduksi bersih (R_0) menunjukkan banyaknya keturunan betina yang dihasilkan oleh imago betina dalam setiap generasi (Hidayat *et al.*, 2017). Perhitungan mengenai laju produksi bersih (R_0) didasarkan pada populasi betina dan diasumsikan bahwa imago jantan sudah cukup tersedia keberadaannya disekitar imago betina (Mawan dan Amalia, 2011). Laju pertumbuhan instrinsik (r_m) merupakan kapasitas suatu populasi mengalami peningkatan, sehingga nilai yang diperoleh pada parameter ini ditentukan oleh berbagai aspek yang berhubungan dengan sejarah kehidupan organisme yaitu kematian, kelahiran dan waktu perkembangan. Masa generasi (T) merupakan rataan waktu yang dibutuhkan sejak telur diletakkan hingga saat imago betina menghasilkan keturunan (Hidayat *et al.*, 2017).

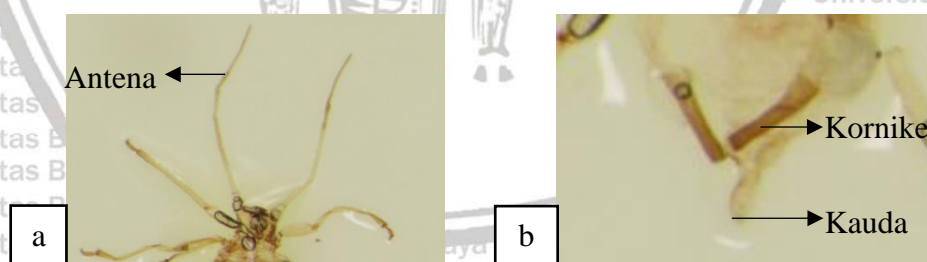
Data yang diperoleh dalam penelitian ini, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan *software* Microsoft Office Excel 2007 *Worksheet*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Biologi *A. glycines*

Pertumbuhan populasi serangga dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal berasal dari dalam dirinya sendiri, sedangkan faktor eksternal berasal dari luar, faktor eksternal meliputi suhu dan kelembaban memiliki keterkaitan dengan perkembangan populasi serangga (Speight *et al.*, 2008). Berdasarkan hasil pengukuran suhu yang didapatkan berkisar 23 – 34°C. Suhu optimum bagi pertumbuhan populasi *Aphis* sp. berkisar antara 25 – 30°C), sehingga perkembangan serangga sudah mulai berkurang sehingga serangga kurang mendapatkan tanaman optimal bagi pertumbuhan dan perkembangannya (Kalsoven, 1981). Sedangkan untuk kelembaban udara berkisar 56 – 76%. Menurut Sunjaya (1970), kelembaban udara optimum bagi serangga pada umumnya berkisar 73 – 100%.

Dari hasil perbanyakan *A. glycines*, beberapa imago diambil untuk diidentifikasi di bawah mikroskop stereo dengan menggunakan buku pedoman Identifikasi *Aphids on The World's Crops: n Identification and Information Guide, 2nd Edition* (Blackman dan Eastop, 2000). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa imago tersebut merupakan *Aphis glycines* Ordo Hemiptera Famili Aphididae dengan melihat ciri-ciri morfologinya (Gambar 3).



Gambar 3. Morfologi *A. glycines*: (a) Antena; (b) Kornikel dan kauda

Bentuk tubuh dari *A. glycines* berukuran kecil, lunak, dan berwarna hijau kekuning-kuningan. *A. glycines* memiliki enam ruas antena dan rambut pada kauda 8 – 10 rambut. Pada bagian abdomen imago *A. glycines* terdapat sepasang kornikel. Kornikel tersebut berwarna hitam dengan bentuk silindris yang ujungnya meruncing dan sama panjang dengan kauda. Panjang tubuh *A. glycines* dewasa berkisar 1 – 1,6 mm dan umumnya tidak bersayap, pada fase imago mempunyai

sayap yang transparan (Borror *et al.*, 1992). *A. glycines* berkembangbiak dengan cara partenogenesis dan vivipar (Kalshoven, 1981). Kemampuan kutu daun berkembangbiak dengan cara partenogenesis dapat menyebabkan populasi dari kutu daun tersebut meningkat dengan cepat, apabila dalam kondisi lingkungan baik (Lutfi, 2011).

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa rerata fase *A. glycines* mulai dari fase instar satu selama satu hari dengan total 72 individu yang berhasil hidup dari total instar satu sebanyak 80 individu. Instar dua selama 1,118 hari dengan 68 individu, instar tiga selama 1,068 hari dengan 59 individu, dan instar empat selama 1,091 hari dengan 51 individu.

Siklus hidup *A. glycines* dilakukan perhitungan mulai dari pertama kali instar dilahirkan hingga menjadi imago, dapat dilihat rerata siklus hidup *A. glycines* selama 4,352 hari. Begon *et al.* (2005) menyatakan bahwa laju perkembangan yang cepat dapat meningkatkan kebugaran serangga dan mempercepat inisiasi reproduksi. Inisiasi reproduksi lebih awal dapat diartikan sebagai mempercepat siklus hidup suatu generasi. Siklus hidup suatu generasi selesai dalam waktu singkat akan memperkecil kesempatan musuh alami untuk menekan hama tersebut.

Lama hidup *A. glycines* dihitung dengan mencatat waktu mulai dari imago pertama kali muncul sampai imago tersebut mati. Serangga yang hidup pada pakan yang relatif sesuai, maka pertumbuhan dan perkembangannya akan dapat berlangsung lebih baik dan sesuai dengan pertumbuhan serangga secara normal (Hutasoit *et al.*, 2017). Rerata lama hidup *A. glycines* membutuhkan waktu selama 12,843 hari. Perolehan data lama hidup saat proses pengamatan menunjukkan jika pakan kedelai yang digunakan telah sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan *A. glycines*.

Keperidian imago *A. glycines* diperoleh dari jumlah nimfa yang dilahirkan oleh setiap imago hingga imago tersebut mati. Sedangkan praoviposisi merupakan waktu sejak *A. glycines* menjadi imago hingga dapat melahirkan nimfa *A. glycines* instar satu untuk pertama kalinya. *A. glycines* selama hidupnya tidak melahirkan setiap harinya, biasanya hari-hari tanpa melahirkan terjadi menjelang kematian. Imago betina *A. glycines* rata-rata mampu menghasilkan anakan instar satu sebanyak 50,363 dengan total jumlah imago betina 51 individu.

Tabel 1. Rerata lama fase *A. glycines* pada tanaman kedelai

Nimfa	Rata-rata (hari)	±	SD	n
Instar 1	1,000	±	0,000	72
Instar 2	1,118	±	0,005	68
Instar 3	1,068	±	0,002	59
Instar 4	1,091	±	0,028	51
Siklus Hidup	4,352	±	0,457	51
Lama Hidup	12,843	±	0,004	51
Keperidian	50,363	±	0,683	51

Keterangan: SD: standar deviasi; n: jumlah individu yang berhasil hidup

Sintasan dan Keperidian *A. glycines*

Peluang hidup dari *A. glycines* dapat digambarkan dalam bentuk kurva kesintasan (I_x), sedangkan keperidian hasil dari *A. glycines* semasa hidupnya digambarkan dalam bentuk kurva keperidian (m_x). Kurva kesintasan dan keperidian dari *A. glycines* menunjukkan jumlah individu yang mampu bertahan hidup dalam setiap fase yang dialaminya pada setiap hari, serta keperidian yang mampu dihasilkan setiap individu semasa hidupnya. Variabel pengamatan sintasan dan keperidian *A. glycines* berasal dari individu yang diamati mulai dari instar satu sampai instar empat, lalu imago betina melahirkan anakan, dan imago mati pada pengamatan biologi *A. glycines*.

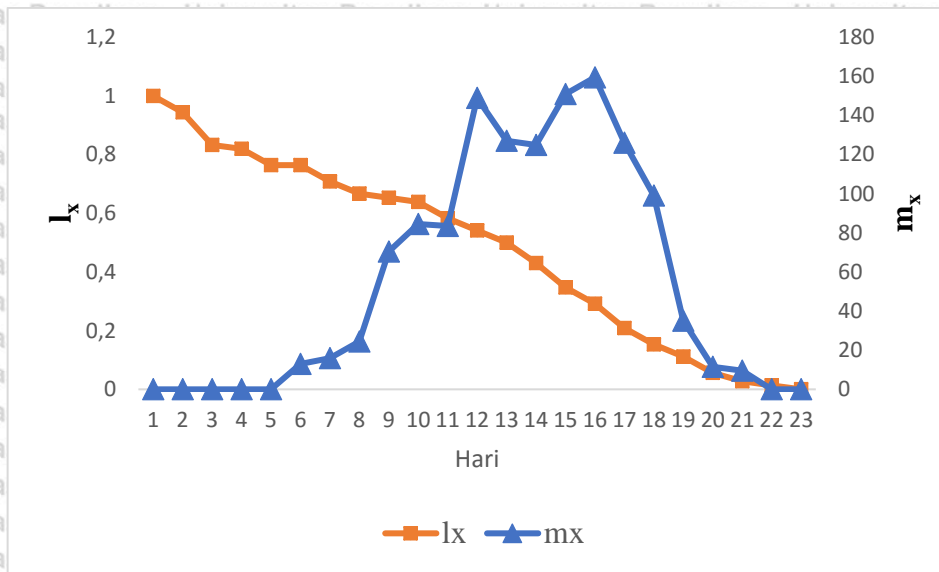
Kurva kesintasan *A. glycines* menggambarkan bahwa laju pertumbuhan dilihat dari peluang hidup pada fase awal pertumbuhan lebih tinggi, dan seiring berjalannya waktu jumlah individu *A. glycines* yang mampu bertahan hidup semakin menurun. Menurut Price (1997) kurva tipe I adalah peluang hidup yang tinggi (kematian rendah) pada awal perkembangan organisme kemudian akan mengalami penurunan secara perlahan seiring bertambahnya umur dan kematian dalam jumlah besar saat populasi berada pada fase tua. Kurva tipe II menunjukkan laju kematian yang konstan, sedangkan tipe III kematian yang besar terjadi di fase awal perkembangan organisme.

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa inokulasi 80 nimfa *A. glycines* instar satu diketahui jumlah individu yang berhasil hidup sebanyak 72 individu yang

berhasil hidup. Hal tersebut menunjukkan bahwa kurva kesintasan termasuk kurva tipe I, karena kematian dalam jumlah sedikit pada awal perkembangan kemudian akan mengalami penurunan secara perlahan seiring bertambahnya umur dan kematian dalam jumlah besar pada umur tua. Lamanya waktu proses tersebut memiliki peranan penting dalam perkembangan suatu populasi. Populasi yang memiliki angka kematian individu tinggi saat dewasa akan memiliki struktur yang berbeda dari populasi dengan tingkat kematian tinggi saat pradewasa. Kematian individu saat pradewasa yang tinggi akan memiliki populasi yang lebih rendah pada generasi berikutnya dibandingkan kematian yang tinggi saat dewasa. Sedangkan kematian individu yang tinggi saat dewasa akan menimbulkan kerusakan yang lebih besar daripada kematian individu yang tinggi saat pradewasa.

Rataan keperidian merupakan rata-rata jumlah nimfa yang mampu dilahirkan oleh imago betina *A. glycines* dalam satu generasi. Berdasarkan hasil pengamatan kurva keperidian, dapat diketahui bahwa imago betina *A. glycines* pada hari ke-5 saat masih dalam fase perkembangan nimfa sudah dapat melahirkan nimfa. Kelimpahan makanan merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat menyebabkan kecepatan perkembangan dan reproduksi serangga. Kurva keperidian harian (m_x) meningkat secara drastis sesaat setelah *A. glycines* menjadi imago betina.

Puncak rata-rata keperidian harian yang dilahirkan oleh *A. glycines* dapat mencapai 159,5 individu nimfa pada hari ke-16. Rataan keperidian harian *A. glycines* terjadi fluktuasi pada hari ke-10 sampai hari ke-17 dikarenakan *A. glycines* membutuhkan waktu untuk memenuhi nutrisi agar dapat melakukan reproduksi kembali. Kebutuhan makanan yang cukup juga menjadi faktor pendukung keberadaan kutu daun yang menyebabkan tingginya kelimpahan serangga pada areal tanaman (Subahar, 2004). Pada hari ke-17 populasi kutu daun mengalami penurunan sampai hari ke-23. Penurunan populasi kutu daun disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah umur tanaman yang semakin tua menyebabkan populasi kutu daun berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Trisna (2014), bahwa kelimpahan kutu daun pada tanaman berkaitan dengan aktifitas metabolisme tanaman dan kuantitas maupun kualitas nutrisi tanaman.



Gambar 4. Kurva sintasan (l_x) dan keperidian (m_x) *A. glycines*

Statistik Demografi *A. glycines*

Data statistik demografi *A. glycines* pada penelitian ini berupa data rerata dalam bentuk tabel yang diperoleh dari perhitungan rumus statistik demografi. Rerata nilai parameter statistik demografi dilakukan dengan memasukkan data nilai yang didapatkan pada proses pengamatan imago betina *A. glycines*, yang digunakan pada variabel pengamatan biologi *A. glycines* pada tanaman kedelai. Perhitungan statistik demografi didasarkan hanya pada populasi betina (Mawan dan Amalia, 2011).

Menurut Morgan *et al.* (2001) bahwa neraca kehidupan yang terjadi pada suatu populasi serangga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor dalam proses perkembangannya, faktor tersebut yaitu spesies, tanaman inang, kondisi iklim tempat penelitian berlangsung dan metode perbanyakannya (*rearing*) yang digunakan. Pengamatan neraca kehidupan pada *A. glycines* kemudian dapat dilakukan perhitungan nilai parameter demografinya. Nilai yang didapat pada parameter statistik demografi *A. glycines* pada tanaman kedelai yaitu nilai laju reproduksi kotor (GRR) sebesar 50,373 individu per generasi dan nilai laju reproduksi bersih (R_0) sebesar 35,681 individu/induk/generasi. Nilai ini menunjukkan bahwa pada keadaan lingkungan tersebut, populasi *A. glycines* dapat meningkat 35,681 kali dari

populasi sebelumnya. Nilai GRR dan R_0 yang tinggi memperlihatkan tingkat kesesuaian hidup serangga terhadap tanaman inang (Kurniawan, 2007).

Laju pertumbuhan intrinsik (r) merupakan pertumbuhan populasi atau peningkatan suatu populasi pada lingkungan konstan dan sumberdaya yang tidak terbatas, dimana r dihitung dengan asumsi bahwa populasi memiliki nilai l_x dan m_x yang tetap serta kematian hanya terjadi oleh faktor fisiologi (Price, 1997). Nilai r ditentukan oleh berbagai aspek yang berhubungan dengan kehidupan organisme yaitu kematian, kelahiran, dan waktu perkembangan dalam suatu populasi (Hidayat *et al.*, 2017). Nilai r dapat memberikan pengetahuan mengenai karakteristik pola kehidupan spesies yang diamati (Gill *et al.*, 1989). Nilai r pada *A. glycines* adalah sebesar 0,285 individu/hari. Nilai r pada hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai r kurang dari 1, yaitu dengan perolehan nilai $r = 0,285$. Hal ini berarti bahwa perolehan r pada penelitian tidak sama dengan 1, sehingga diketahui bahwa perolehan nilai r *A. glycines* dikatakan belum berada pada tingkat yang tinggi yakni $r = 1$, yang dapat diartikan bahwa populasi *A. glycines* kemungkinan tidak akan mengalami kematian yang tinggi pada saat dilapangan. Nilai r yang diperoleh pada *A. glycines* dapat dipengaruhi oleh banyaknya jumlah keturunan yang dihasilkan, serta periode perkembangan yang berlangsung pada *A. glycines*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Brewer (1979) bahwa tinggi rendahnya suatu nilai dari r dipengaruhi oleh jumlah keturunan per periode perkembangan, jumlah yang bertahan hidup dan selama masa reproduktif, usia saat reproduktif dimulai dan lama usia reproduktif. Tinggi rendahnya nilai r yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh keperidian, mortalitas pradewasa dan masa dewasa (Hutasoit *et al.*, 2017).

Nilai rata-rata lama generasi (T) merupakan nilai lama generasi yang diperlukan suatu individu pada populasinya. Individu dalam suatu populasi yang mempunyai nilai T yang rendah akan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan spesies yang mempunyai nilai T yang tinggi (Mawan dan Amalia, 2011). Nilai T pada parameter demografi *A. glycines* menunjukkan nilai sebesar 12,557 hari. Nilai T diperoleh pada hasil penelitian dapat dikatakan rendah, dimana nilai T tersebut masa generasi pendek, sehingga imago mampu meningkatkan laju pertumbuhan intrinsik *A. glycines*. Menurut Southwood dan Henderson (2000), bahwa

pertumbuhan populasi tergantung dengan lama generasi yang berkaitan dengan laju pertumbuhan.

Tabel 2. Statistik demografi *A. glycinis* pada tanaman kedelai

Parameter	Rata-rata	Satuan
Laju reproduksi kotor (GRR)	50,373	Individu/generasi
Laju reproduksi bersih (R_0)	35,681	Individu/induk/generasi
Laju pertambahan intrinsik (r)	0,285	Individu/induk/hari
Rataan lama generasi (T)	12,557	Hari



V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

A. glycines berkembangbiak dengan cara partenogesis. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *A. glycines* mempunyai tahap perkembangan meliputi fase nimfa *A. glycines* instar satu sampai instar empat dengan rata-rata perkembangan berturut-turut berlangsung selama 1,000; 1,118; 1,068; 1,091 hari. Rataan siklus hidup *A. glycines* terjadi selama 4,352 hari dengan jumlah keperidian sebanyak 50,363 individu/imago betina. Rataan lama hidup *A. glycines* yaitu selama 12,843 hari. Tipe perkembangan populasi *A. glycines* tergolong kedalam tipe I, karena kematian dalam jumlah sedikit pada awal perkembangan kemudian akan mengalami penurunan secara perlahan seiring bertambahnya umur dan kematian dalam jumlah besar pada umur tua. Nilai statistik demografi *A. glycines* pada tanaman kedelai diperoleh antara lain nilai GRR sebanyak 50,373 individu/generasi, nilai R_0 sebanyak 35,681 individu/induk/generasi, nilai r_m sebanyak 0,285 individu/induk/hari dan nilai masa generasi (T) selama 12,557 hari.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hanya menampilkan satu perlakuan, sehingga perlu adanya pengembangan pada penelitian selanjutnya yaitu perlakuan pada tanaman kedelai menggunakan PGPR dan non PGPR agar dapat mengetahui informasi biologi dan statistik demografi *A. glycines* setiap perlakuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2006. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Kedelai. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Baliadi, Y., Tengkan, W., Marwoto. 2008. Penggerek Polong Kedelai, *Etiella zinckenella*, *Treitschke* (Lepidoptera: Pyralidae) di Indonesia dan Strategi Pengendaliannya. J. Litbang Pertanian 27(4): 113-123.
- Balitkabi (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi). 2018. Liputan Media: Sinar Tani, Tahun 2018 Kedelai. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/liputan-media/sinar-tani-tahun-2018-tahun-kedelai/> diunduh pada tanggal 14 November 2019 pukul 15:34 WIB.
- Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J.L. 2005. Ecology from Individuals to Ecosystems. 4th ed. Malden. Blackwell Publishing.
- Birch, L.C. 1948. The Intrinsic Rate of Natural Increase of an Insect Population. J. Animal Ecology 17(1): 15-26.
- Birnadi, S. 2014. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pupuk Organik Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). J. Kultivar Wilis 8(1): 29-46.
- Blackmann, R.L., Eastop, V.F. 2000. Aphids on The World's Crops: An Identification And Information Guide. 2nd ed. New York (US): John Wiley and Sons.
- Borrer, D.J., Triplehorn, C.A., Johnson, N.F.;. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi ke-6. Partosoedjono, S. Penerjemah. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: An Introduction to the Study of Insect.
- BPPP (Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan). 2018. Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok di Pasar Domestik dan Internasional. Pusat Pengkajian Perdagangan dalam Negeri: Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Brewer, R. 1979. Principles of Ecology. W.B Saunders Co. Philadelphia.
- Fitriyana, I., Damayanti, B., Nurmansyah, A., Ubaidillah, R., Rizali, A. 2015. Statistik Demografi *Diaphania indica* Saunders (Lepidoptera: Crambidae). J. HPT Tropika 15(2): 105-113.
- Gill, J.S., Sidhu, A.S., Singh, J. 1989. A Study to Determine Innate Capacity for Increase in Numbers of *Earias insulana* (Boisd) on Cotton. J. Insect Science. 2(1): 289-295.
- Harrison, B., Steinlage, T.A., Domier, L., D'Arcy, C.J. 2005. Incidence of *Soybean Dwarf Virus* and Identification of Potential Vector in Illinois. J. Plant Disease 89(1): 28-32.

- Hidayat, P., Kurniawan, H. A., Afifah, A., Triwidodo, H. 2017. Siklus Hidup dan Statistik Demografi Kutukebul *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) Biotipe B dan Non-B pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.). J. Entomologi Indonesia 14(3): 143-151.
- Hutasoit, R. T., Triwidodo, H., Anwar, R. 2017. Biologi dan Statistik Demografi *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Thripidae) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* Linnaeus). J. Entomologi Indonesia. 14(3): 107-116.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta (ID): Ichtiar Baru-van Hoeve. Terjemahan dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie.
- Kurniawan, H.A. 2007. Neraca Kehidupan Kutukebul, *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) Biotipe-B dan Non-B Pada Tanaman Mentimun (*Curcumas sativus* L.) dan Cabai (*Capsicum annuum* L.) Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lutfi, A. 2011. Pertumbuhan Cendawan Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* pada Berbagai Media Serta Infektivitasnya Terhadap Kutu Daun Kedelai *Aphis glycines* Matsumura (Hemiptera: Aphididae). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marwoto, Hardaningsih, S., Taufiq, A. 2013. Hama Penyakit dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai Identifikasi dan Pengendaliannya. Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Mawan, A., Amalia, H. 2011. Statistika Demografi *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). J. Entomologi Indonesia 8(1): 8-16.
- O'Neal, M., Hodgson, E. 2000. Soybean Aphid Management Field Guide. Iowa State University: University Extention.
- Morgan, D., Walters, K.F., Aegerter, J.N. 2001. Effect of Temperature and Cultivar on Pea Aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera: Aphididae) Life History. J. Entomological Research 91(1): 47-52.
- Pracaya. 2009. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Price, P.W. 1997. Insect Ecology. 3th ed. New York: John Wiley and Sons.
- Ramadhani, E. 2009. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) terhadap Perbedaan Waktu Tanam dan Inokulasi Rhizobium. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rockwood, L. 2006. Introduction to Population Ecology. Malden: Blackwell Publishing.

- Rohajati, A. 1976. Biologi *Aphis craccivora* dan *Aphis glycines* Matsumura (Homoptera: Aphididae) pada Tiga Varietas Kedelai. Laporan masalah khusus, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Hal.73.
- Soekarno, Harnoto. 1985. Pengendalian Hama Kedelai. Didalam: Somaatmadja S, editor. Kedelai. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. Hal. 319-330.
- Southwood, T.R.E., Henderson, P.A. 2000. Ecological Method. 3th ed. Oxford (GB): Blackwell Science.
- Speight, M.R., Hunter, M.D., Watt, A.D. 2008. Ecology of Insect: Concept and Application. 2th ed. Oxford (GB): John Wiley and Sons.
- Subahar, T. 2004. Keanekaragaman Serangga pada Bentang Alam yang Berbeda di Kawasan gunung Tangkuban Perahu. Konferensi Nasional Serangga, Bogor 2007. Diakses Tanggal 10 April 2020 pukul 10:33 WIB.
- Sukmadinata, N. S. 2008. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Remaja Rosdakarya. Hal. 317.
- Sunjaya, P.I. 1970. Dasar-dasar Ekologi Serangga. Diktat tidak dipublikasikan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suwandi. 2016. Komoditas Pertanian Tanaman Pangan: Kedelai. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Tilmon, K.J., Hodgson, E.W., O'Neal, M.E., Ragsdale, D.W. 2011. Biology of The Soybean Aphid, *Aphis glycines* (Hemiptera: Aphididae) in the United States. J. Integrated Pest Management 2(2): 2-7.

Tabel Lampiran 1. Neraca kehidupan harian *A. glycines* pada tanaman kedelai

Hari Pengamatan Ke- (X)	a_x	l_x	d_x	m_x	q_x	L_x	$l_x m_x$	$X l_x m_x$
1	72	1,000	0	0,0	0,000	0,028	0,000	0,000
2	68	0,944	8	0,0	0,118	0,057	0,000	0,000
3	60	0,833	1	0,0	0,017	0,007	0,000	0,000
4	59	0,819	4	0,0	0,068	0,028	0,000	0,000
5	55	0,764	0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000
6	55	0,764	4	13,0	0,073	0,028	9,931	59,583
7	51	0,708	3	16,0	0,059	0,021	11,333	79,333
8	48	0,667	1	24,5	0,021	0,007	16,333	130,667
9	47	0,653	1	70,5	0,021	0,007	46,021	414,188
10	46	0,639	4	84,5	0,087	0,029	53,986	539,861
11	42	0,583	3	83,5	0,071	0,021	48,708	535,792
12	39	0,542	3	149,0	0,077	0,021	80,708	968,500
13	36	0,500	5	127,0	0,139	0,035	63,500	825,500
14	31	0,431	6	125,0	0,194	0,042	53,819	753,472
15	25	0,347	4	151,0	0,160	0,028	52,431	786,458
16	21	0,291	6	159,5	0,286	0,042	46,521	744,333
17	15	0,208	4	126,0	0,267	0,028	26,250	446,250
18	11	0,153	3	99,0	0,273	0,021	15,125	272,250
19	8	0,111	4	35,0	0,500	0,028	3,889	73,889
20	4	0,056	2	11,5	0,500	0,014	0,639	12,778
21	2	0,028	1	9,5	0,500	0,007	0,264	5,542
22	1	0,014	1	0,0	1,000	0,007	0,000	0,000
23	0	0,000	0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabel Lampiran 2. Neraca kehidupan *A. glycinis* pada tanaman kedelai berdasarkan fase perkembangan

Nimfa	a_x	l_x	d_x	q_x	$\text{Log}10a_x$	$\text{Log}10l_x$	k_x	f_x	m_x	$l_x m_x$
Instar 1	72	1,000	0,056	0,056	1,857	0,000	0,025	0,000	00,000	00,000
Instar 2	68	0,944	0,125	0,132	1,833	-0,025	0,062	0,000	00,000	00,000
Instar 3	59	0,819	0,111	0,136	1,771	-0,086	0,063	0,000	00,000	00,000
Instar 4	51	0,708	0,000	0,000	1,708	-0,15	0,000	2569	50,373	35,681