

Pemeliharaan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) menggunakan pakan buatan pada skala laboratorium

by Ramadhan Taufika

Submission date: 22-Dec-2022 08:15AM (UTC+0700)

Submission ID: 1985690140

File name: 4._Ramadhan_Taufika-2022.pdf (1.05M)

Word count: 4721

Character count: 28811



AGROMIX

Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan
pISSN (Print): 2085-241X; eISSN (Online): 2599-3003
Website: <https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/agromix>

Pemeliharaan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) menggunakan pakan buatan pada skala laboratorium

Rearing of common cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) (Lepidoptera: noctuidae) using artificial diets on laboratory scale

Ramadhan Taufika^{1*}, Siti Sumarmi², Dian Hartatie¹

¹Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Jember, Jawa Timur

²Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Jalan Teknik Selatan, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

*Email korespondensi: ramadhantaufika@polije.ac.id

ABSTRACT

Article History

Received : January 12, 2022

Accepted : March 7, 2022

Published : March 31, 2022

Keyword

artificial diet; life table;
population; rearing;
Spodoptera litura

Introduction: *Spodoptera litura* is widely used as an insect test in a research for controlling pests in the laboratory, therefore, it is important to rear the insect to get the uniformity of the insect. Rearing of insects in laboratory can use natural food or artificial diets. The purpose of this study was to observe the number and percentage of insect mortality in each phase, the alleged cause of mortality in each phase, and the effectiveness of artificial diet on rearing *S. litura* in laboratory. **Methods:** Rearing of insects is carried out in the Entomology laboratory, Faculty of Biology, Universitas Gadjah Mada. Artificial diet used is Poitout diet with modification. Data obtained from the results of rearing of *S. litura* in laboratory are then arranged in the form of life tables at the end of the phase, the alleged cause of death, and the percentage of deaths. **Results:** The results showed the effectiveness passed of rearing in laboratory using artificial diet was 74.8%. Larvae mortality death by 15.7%, pupae that did not develop into imago by 11.3%, imago death by 4.7%, and eggs is failing to hatching up to 18.2%. **Conclusion:** Poitout formulation modified artificial feed can be recommended for mass propagation of *S. litura* in laboratory scale.

ABSTRAK

Riwayat Artikel

Dikirim : 12 Januari, 2022

Disetujui : 9 Maret, 2022

Dipublik : 31 Maret, 2022

Kata Kunci

life table; pakan buatan;
pemeliharaan; populasi;
Spodoptera litura

Pendahuluan: *Spodoptera litura* banyak digunakan sebagai serangga uji dalam suatu penelitian pengendalian hama di laboratorium sehingga perlu dipelihara untuk memperoleh serangga uji yang seragam dalam jumlah yang banyak. Pemeliharaan serangga di laboratorium dapat menggunakan pakan alami maupun pakan buatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah dan persentase kematian serangga setiap fase, dugaan penyebab kematian setiap fase, serta mengetahui keberhasilan pemeliharaan *S. litura* di laboratorium dengan menggunakan pakan buatan. **Metode:** Pemeliharaan serangga dilakukan di laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. Pakan buatan yang digunakan dalam pemeliharaan *S. litura* adalah pakan buatan Poitout dengan modifikasi. Data yang diperoleh dari hasil pemeliharaan *S. litura* di laboratorium kemudian disusun dalam bentuk life table meliputi angka kematian pada akhir fase, dugaan penyebab kematian, serta persentase kematian setiap fase. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pemeliharaan *S. litura* di laboratorium dengan menggunakan pakan buatan sebesar 74,8%. Larva yang mengalami kematian sebanyak 15,7%, pupa yang tidak berkembang menjadi imago sebesar 11,3%, kematian imago sebesar 4,7%, dan telur yang tidak berhasil menetas sebesar 18,2%. **Kesimpulan:** Pakan buatan modifikasi formulasi Poitout dapat direkomendasikan untuk perbanyakannya massal *S. litura* skala laboratorium.

Sitasi: Taufika, R., Sumarmi, S., & Hartatie, D. (2022). Pemeliharaan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) menggunakan pakan buatan pada skala laboratorium. *Agromix*, 13(1), 47-54. <https://doi.org/10.35891/agx.v13i1.2866>

PENDAHULUAN

Spodoptera litura Fabricius merupakan serangga anggota dari ordo lepidoptera (Famili: Noctuidae). *S. litura* pada fase larva merupakan serangga polifagus yang menyebabkan kerusakan pada berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, buah, dan perkebunan yakni tanaman kedelai, terung, cabai, tomat, kubis, kentang, kacang tanah, jagung, tembakau, tebu, bawang, kapas, dan sawi (Kalshoven, 1981; Shahout dkk., 2011; Patil dkk., 2014; Rao dkk., 2014; Fand dkk., 2015; Ullah dkk., 2016; Ruttanaphan dkk., 2018; Srivastava dkk., 2018; Ramzan dkk., 2019). Pada fase vegetatif, larva *S. litura* memakan daun muda dan pada fase generatif memakan polong muda (Fitriani dkk., 2011;

Budi dkk., 2013). Penyebaran *S. litura* terdapat di beberapa negara yakni Jepang, Cina, Mesir, India, Sri Lanka, Filipina, Thailand, dan Indonesia (Ahmad dkk., 2013; Yinghua dkk., 2017; Shekhawat dkk., 2018; Lin dkk., 2019).

Sejak tahun 1981 sampai dengan tahun 2017, penelitian dengan tujuan menanggulangi kerusakan tanaman pertanian akibat populasi *S. litura* telah banyak dilakukan. Populasi larva *S. litura* sebagai hama menyebabkan kerusakan pada tanaman pertanian (Vashitsh dkk., 2012, Natikar & Balikai, 2015, Awasthi & Avasthi, 2018, Halawa dkk., 2019; Yooboon dkk., 2019). Disisi lain, *S. litura* juga sangat diperlukan sebagai serangga uji dalam suatu penelitian pengendalian hayati (Kalshoven, 1981). Pernyataan tersebut didukung oleh Lestari dkk. (2013) yang menyatakan bahwa *S. litura* merupakan salah satu serangga yang merusak tanaman pertanian, akan tetapi *S. litura* juga sering dibutuhkan dalam penelitian pengendalian serangga hama pada skala laboratorium. Sumber yang sama menyatakan bahwa informasi mengenai mortalitas, fekunditas, nisbah kelamin, kecepatan pertumbuhan populasi dalam satu generasi, potensi reproduksi, dan periode hidup *S. litura* perlu diketahui dalam rangka pemeliharaan serangga hama tersebut di laboratorium.

Kendala umum suatu penelitian yang membutuhkan serangga uji yaitu keterbatasan penyediaan serangga uji yang seragam dalam jumlah yang banyak (Moore, 1985). Hal ini didukung oleh pernyataan Gupta dkk. (2005) yang menyatakan bahwa untuk melakukan penelitian yang membutuhkan serangga uji, maka serangga uji harus tersedia dalam jumlah yang banyak dan berkesinambungan. Serangga uji dapat diperoleh dari alam maupun dari hasil pemeliharaan di laboratorium. Larva *S. litura* yang diperoleh dari alam seringkali tidak mempunyai seragaman umur sehingga perlu dilakukan pemeliharaan di laboratorium. Lestari dkk. (2013) menyatakan bahwa hal yang berperan penting dalam penyediaan serangga uji dalam jumlah banyak dan tersedia berkesinambungan adalah jenis pakan.

Pakan serangga uji yang dipelihara di laboratorium ada dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami yang umumnya digunakan di laboratorium untuk pemeliharaan larva *S. litura* adalah daun sawi (*Brassica juncea* L.). Adapun kendala dalam penggunaan pakan alami yakni membutuhkan waktu yang lama dalam penanaman, tanaman sebagai pakan alami tidak bisa sewaktu-waktu diperoleh, serta dibutuhkan area yang luas untuk penanaman (Kartini, 2015).

Pakan buatan yaitu pakan yang sengaja dibuat oleh manusia untuk pemeliharaan serangga dengan memperhatikan kandungan nutrisi sebagai bahan pertumbuhan, perkembangan, pergerakan, imunitas, dan reproduksi. Pakan buatan sering dipilih peneliti karena lebih mudah dalam proses pembuatan, dapat tersedia kapan saja, serta dapat dimodifikasi sesuai dengan keinginan peneliti dengan memperhatikan kandungan nutrisi (Elvira dkk., 2010). Hasil penelitian Lestari dkk. (2000) *life table S. litura* yang dipelihara di laboratorium menggunakan pakan buatan memberikan nilai yang lebih baik daripada *life table larva S. litura* yang dipelihara menggunakan pakan alami berupa daun kedelai. Hal ini didukung oleh pernyataan Kartini (2015) bahwa keunggulan penggunaan pakan buatan yaitu dapat digunakan kapan saja, tahan lama dan proses pembuatan pakan buatan tidak membutuhkan waktu yang lama serta dapat dimodifikasi sesuai dengan keinginan peneliti.

Salah satu resep pakan buatan yang digunakan untuk pemeliharaan *S. litura* di laboratorium adalah resep pakan buatan yang dikembangkan oleh Poitout (Singh, 1982). Beberapa bahan pada pakan buatan yang dikembangkan Poitout cukup sulit diperoleh di Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan beberapa modifikasi pada resep pakan tersebut dengan tetap memperhatikan kandungan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan *S. litura*.

Modifikasi pakan dilakukan dengan tetap memperhatikan kandungan nutrisi. Modifikasi pakan yang dapat dilakukan meliputi penggunaan bahan pengganti yang lebih murah dan mudah diperoleh, menambah takaran bahan yang digunakan, atau tidak menggunakan beberapa bahan dari resep pakan tersebut (Kartini, 2015). Pada penelitian ini, bahan yang tidak digunakan dari komposisi asli adalah Nipagin dan Aureomycin chlorohydrate. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka dan persentase kematian setiap fase, dugaan penyebab kematian setiap fase, serta mengetahui keberhasilan pemeliharaan *S. litura* di laboratorium dengan menggunakan pakan buatan.

METODE

Alat dan bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah stoples plastik ukuran diameter 15 x 20 cm untuk tempat koleksi larva dari perkebunan sawi, kuas luk nomor 4 dan pinset untuk pengambilan larva, toples kaca diameter 14 x 22 cm untuk pemeliharaan imago *S. litura*, toples plastik diameter 14 x 5 cm untuk tempat penetasan telur dan pemeliharaan larva *S. litura* instar kesatu dan instar kedua, botol plastik diameter 3.5 x 4 cm untuk pemeliharaan larva instar ketiga sampai instar keenam, panci diameter 17 x 7.5 cm untuk pelarutan sari agar-agar dan asam benzoat, nampan plastik ukuran 22 x 16.5 x 4 cm untuk tempat cetakan pakan buatan, blender kapasitas 1.5 L untuk menghaluskan gandum, timbangan semi analitik kapasitas 200 g untuk penimbang bahan pakan buatan, gelas ukur pyrex 500 mL untuk pengukur volume aquadest, serta kamera untuk pengambilan gambar.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *S. litura* yang diperoleh dari perkebunan sawi di Desa Ketep, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang. Bahan asli pembuatan pakan buatan Formulasi Poitout adalah agar-agar, jagung, tepung gandum, ragi, asam askorbat, asam benzoate, nipagin, Aureomycin chlorhydrate, dan aquadest. Bahan pembuatan pakan buatan Poitout yang dimodifikasi pada penelitian ini menggunakan aquadest steril, asam benzoat, sari agar-agar, asam askorbat, tepung jagung, ragi roti t, dan tepung gandum. Modifikasi formulasi pakan buatan pada penelitian adalah tidak menggunakan nipagin dan aureomycin chlorhydrate. Sebagai pengganti, formulasi pakan buatan pada penelitian ini adalah menambah jumlah takaran asam askorbat dua kali lipat. Pakan imago menggunakan Larutan madu 10%.

Tempat pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.

Metode yang digunakan

Pembuatan pakan buatan

Komposisi penyusun pakan buatan larva *S. litura* menurut modifikasi dari Poitout tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi pakan buatan larva *Spodoptera litura* F. modifikasi dari formulasi Poitout

No	Bahan	Satuan	Jumlah
1	Aquadest steril	mL	340
2	Asam benzoat	g	0,6
3	Sari Agar-agar	g	10
4	Asam askorbat	g	2
5	Tepung jagung	g	46
6	Ragi roti	g	15
7	Tepung Gandum	g	14

Langkah pertama dalam pembuatan pakan buatan larva *S. litura* adalah dicampurkan 0.6 g asam benzoat, 10 g sari agar-agar, dan 340 ml aquadest steril ke dalam panci diameter 18 cm lalu dididihkan menggunakan kompor gas sambil diaduk secara perlahan menggunakan pengaduk. Setelah mendidih, campuran tersebut didiamkan selama lima menit.

Langkah berikutnya adalah dicampurkan 2 g asam askorbat, 46 g tepung jagung, 15 gram ragi roti, dan 14 g tepung gandum ke dalam toples plastik diameter 10 cm. Setelah lima menit, campuran bahan tersebut dimasukkan ke dalam panci yang berisi campuran asam benzoat, sari agar-agar, dan aquadest steril yang telah didinginkan kemudian diaduk secara merata dan dituang ke dalam nampan plastik lalu didiamkan sampai padat. Langkah selanjutnya, nampan plastik dimasukkan ke dalam kantong plastik ukuran 3 kg dan disimpan di dalam kulkas pada suhu 4°C. Pakan buatan digunakan sampai 7 hari setelah pembuatan.

Pemeliharaan *Spodoptera litura* F.

Sebanyak 115 larva instar kedua dan ketiga *S. litura* diperoleh dari perkebunan sawi di Desa Ketep, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang. Pengambilan larva *S. litura* dilakukan dengan menggunakan pinset dan kuas lukis nomor 4 agar tidak merusak struktur tubuh larva *S. litura*. Larva *S. litura* dimasukkan ke dalam stoples plastik diameter 20 cm yang tutupnya dimodifikasi menggunakan kain kasa. Larva yang diperoleh dari perkebunan sawi dipelihara di Laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. Satu larva dimasukkan ke dalam satu botol plastik diameter 4 cm yang telah diisi dengan pakan buatan ukuran 1 cm.

Pengamatan perkembangan larva *S. litura* dilakukan setiap hari dan dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban ruangan pemeliharaan dengan menggunakan termohigrometer. Setelah larva *S. litura* berubah menjadi pupa, kemudian pupa dimasukkan ke dalam toples kaca berukuran diameter 22 cm yang alasnya diberi 3 lembar tisu. Selanjutnya, dimasukkan potongan kertas buram ukuran 15 cm sebanyak 3 lembar yang dilipat dan diletakkan dalam posisi berdiri untuk tempat imago betina *S. litura* bertelur. Stoples kaca ditutup menggunakan kain kasa. Jumlah pupa yang dimasukkan ke dalam satu stoples kaca berjumlah 20 pupa. Pupa yang telah menjadi imago diberi pakan berupa larutan madu dengan aquadest 10% yang ditambah 0,59 g asam askorbat. Pemberian pakan pada imago dilakukan dengan cara larutan madu 10% diresapkan pada gulungan kapas, lalu gulungan kapas tersebut digantung di tutup stoples kaca yaitu kain kasa menggunakan karet gelang. Pemberian asam askorbat pada larutan madu 10% bertujuan untuk meningkatkan ketahanan tubuh imago dan fekunditas imago betina. Gulungan kapas diganti setiap dua hari sekali.

Pengambilan telur *S. litura* dilakukan dengan cara menggantung kertas yang berisi telur *S. litura*. Potongan kertas buram yang berisi telur *S. litura* dimasukkan ke dalam stoples plastik berukuran diameter 14 x 5 cm dan ditutup menggunakan plastik wrap. Satu stoples plastik berisi tiga potong kertas buram yang berisi koloni telur. Setelah telur menetas, kertas buram yang berisi cangkang telur *S. litura* dikeluarkan dari stoples plastik yang selanjutnya

dimasukkan pakan buatan berukuran 1 cm sebanyak 3 potong ke dalam stoples plastik tersebut. Perkembangan larva diamati setiap hari sampai menjadi imago.

Analisa data

Pemeliharaan dilakukan secara massal di laboratorium. Pengamatan periode hidup *S. litura* dilakukan dengan mencatat tanggal penetasan telur, pergantian kutikula, pembentukan pupa, dan kemunculan pupa menjadi imago. Berdasarkan pengamatan tersebut dapat diketahui umur dan masa perkembangan *S. litura* pada setiap fase. Perhitungan *life table* menunjukkan parameter biologis. Parameter dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase kematian} = \frac{\text{Angka kematian pada akhir fase}}{\text{Angka kehidupan pada awal fase}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat keberhasilan hidup} = \frac{\text{Angka kehidupan pada awal fase imago}}{\text{Angka kehidupan pada awal fase larva}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan secara deskriptif dimasukkan dalam *life table* (Untung,2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeliharaan *S. litura* di Laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada dengan menggunakan pakan buatan menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 74.8%. Hal ini dapat dilihat pada *life table* *S. litura* berikut.

Tabel 2. *Life table Spodoptera litura* F. yang dipelihara di Laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi, UGM pada suhu 28,9-31^oC

Fase perkembangan	Angka kehidupan pada awal fase	Angka kematian pada akhir fase	Dugaan penyebab kematian	Persentase kematian (%)
Larva	115	18	Kontaminasi pakan oleh jamur, suhu mencapai 31 ^o C, Larva dimakan oleh larva lain	15,7
Pupa	97	11	Kondisi lingkungan tidak mendukung, suhu mencapai 31 ^o C	11,3
Imago	86	4	Kapasitas ruang pemeliharaan sempit, suhu mencapai 31 ^o C	4,7
Telur	2200 (rata-rata 110 telur/koloni)	400	Telur dimakan oleh larva yang telah menetas terlebih dulu	18,2
Larva	1800			

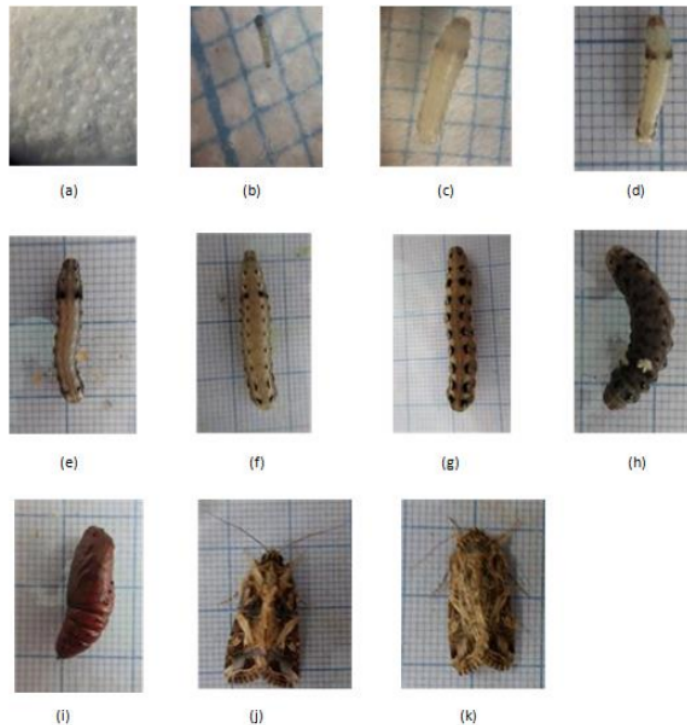
Siklus hidup dan karakter morfologi *S. litura* yang dipelihara di Laboratorium Entomologi menggunakan pakan buatan modifikasi dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Karakter morfologi dan masa fase *Spodoptera litura* F. yang dipelihara di Laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi, UGM.

Fase perkembangan	Karakter	Panjang (mm)	Masa setiap fase (hari)
Telur	Telur berwarna putih, mengalami perubahan warna menjadi kehitaman saat akan menetas, tipe telur berkelompok dan berbentuk oval.	0,2-0,3	2-3
Larva instar kesatu	<i>Caput</i> berwarna hitam, hidup bergerombol, warna tubuh putih, mulut mengeluarkan sutera.	1-3	2-3
Instar kedua	<i>Caput</i> berwarna hitam, pada bagian dorsal mulai terlihat garis putih memanjang dari <i>thorax</i> sampai abdomen, serta terdapat garis hitam melingkar pada segmen abdomen pertama, aktif bergerak, kaki mulai jelas, hidup bergerombol.	4-8	2-3
Instar ketiga	Garis hitam melingkar pada segmen abdomen pertama lebih jelas, aktif bergerak, 3 pasang kaki <i>thoracal</i> dan 4 pasang kaki abdominal (<i>pseudolegs</i>) sudah dapat dibedakan sehingga termasuk tipe larva polipoda, bentuk tubuh	9-14	2-4

	silindris dan <i>caput</i> berkembang sempurna sehingga termasuk tipe larva <i>erisiform</i> , hidup bergerombol. Pada bagian sisi kiri dan kanan tubuh terdapat bulatan hitam sepanjang tubuh.		
Instar keempat	Warna tubuh lebih gelap, garis dan bintik di bagian lateral tubuh lebih jelas, garis putih memanjang dari <i>thorax</i> sampai abdomen terlihat jelas, pergerakan mulai melambat. Jika di alam bebas hidupnya soliter, biasanya bersifat kanibal.	15-20	1-2
Instar kelima	Ukuran tubuh bertambah, pergerakan lambat.	20-35	1-2
Instar keenam	Segmen tubuh terlihat jelas, warna tubuh semakin gelap, pergerakan semakin lambat. Saat memasuki fase prepupa, larva bersembunyi di dalam pakan, ukuran tubuh memendek dari ukuran larva instar kelima	35-52	2-3
Pupa	Pupa berwarna coklat kemerahan, tipe pupa <i>obtecta</i> karena <i>appendages</i> melekat erat pada tubuh	16-23	4-5
Imago	Imago aktif pada malam hari, Imago jantan memiliki spot gelap yang jelas pada sayapnya sehingga sayapnya terlihat lebih gelap, sayap imago betina lebih terang dan tidak memiliki spot hitam.	17-25	8-11

Gambar morfologi *S. litura* yang dipelihara menggunakan pakan buatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambar morfologi *S. litura* yang dipelihara menggunakan pakan buatan di Laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. (a) telur (b) larva instar kesatu (c) larva instar kedua (d) larva instar ketiga (e) larva instar keempat (f) larva instar kelima (g) larva instar keenam (h) prepupa (i) pupa (j) imago jantan (k) imago betina (koleksi pribadi) (Skala 1 mm)

Hasil pemeliharaan *S. litura* menggunakan pakan buatan formulasi Poitout (Tabel 2) menunjukkan bahwa tidak semua larva berkembang menjadi pupa, sebanyak 15,7% larva mengalami kematian kemungkinan karena kontaminasi pakan oleh jamur, suhu ruang pemeliharaan mencapai 31°C, serta larva dimakan oleh larva lain. Pada fase pupa terlihat bahwa 11,3% pupa tidak berubah menjadi imago kemungkinan karena suhu ruang pemeliharaan mencapai 31°C.

Salah satu teknik yang digunakan untuk mengukur keberhasilan pemeliharaan larva *S. litura* menggunakan pakan buatan di laboratorium adalah dengan *life table*. *Life table* merupakan parameter yang digunakan dalam menghitung kapasitas pertumbuhan populasi serangga pada kondisi tertentu misalnya penggunaan pakan (Untung, 2013). Lestari dkk. (2013) menyatakan bahwa *life table* sering digunakan untuk mengetahui potensial reproduktif serangga dalam penyediaan serangga uji dalam jumlah banyak di laboratorium. *Life table* merupakan teknik menghitung angka kelahiran dan kematian suatu populasi dengan dugaan penyebab kematiannya (Ambarningrum, 2001). Untung (2013) menyatakan bahwa fungsi *life table* yakni dapat mengetahui berbagai penyebab kematian (faktor abiotik dan biotik) yang mempengaruhi perkembangan populasi hama, dapat mengetahui penyebab kematian pada setiap fase perkembangan, serta dapat menentukan waktu dan cara yang tepat untuk mengendalikan populasi hama yang efektif.

Pakan buatan modifikasi dari formulasi Poitout merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pemeliharaan *S. litura* di laboratorium. Pakan buatan serangga merupakan pakan yang sengaja dibuat oleh manusia untuk pemeliharaan serangga di laboratorium. Kandungan gizi dan karakteristik pakan buatan modifikasi dari formulasi Poitout adalah baik dan sesuai dengan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan *S. litura*. Hal ini dilihat dari tingkat keberhasilan hidup *S. litura* dalam satu siklus hidup yaitu 74,7%, fertilitas imago dari kemampuan imago jantan dan betina untuk melakukan perkawinan, serta fekunditas imago betina yang dilihat dari jumlah telur yang dihasilkan yakni 2200 telur dan persentase telur yang berhasil menetas yaitu 81,8% (Tabel 2).

Spodoptera litura yang dipelihara di laboratorium dengan pakan buatan memiliki persentase keberhasilan hidup yang cukup tinggi. Hal ini menunjukkan kandungan gizi pakan buatan sudah memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan perkembangan *S. litura*. Lestari dkk. (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan dan reproduksi serangga sangat dipengaruhi nutrisi yang diperoleh baik pada fase larva dan imago. Sumber yang sama menyatakan bahwa fase larva memerlukan protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan air dalam jumlah yang seimbang untuk pertumbuhan dan perkembangan serangga tersebut yang optimal.

Selama pemeliharaan berlangsung tumbuh spora jamur pada pakan buatan. Kontaminasi pakan buatan oleh jamur kemungkinan disebabkan pemberian pengawet pakan buatan sebanyak 0,6 g asam benzoat yang masih kurang dari standar normal. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kontaminasi pakan buatan oleh jamur menyebabkan perilaku beberapa larva tidak makan dan menjauhi pakan yang terkontaminasi sehingga ukuran tubuhnya mengecil dan mengalami kematian. Hasil pengamatan ini sesuai dengan pernyataan Singh (1982) bahwa tumbuhnya mikroba dan jamur pada pakan buatan serangga menyebabkan larva tidak tertarik untuk memakan pakan buatan yang akhirnya menyebabkan kematian. Ambarningrum (2001) menyatakan bahwa jamur merupakan salah satu mikroorganisme yang menentukan faktor kematian larva anggota ordo lepidoptera.

Hasil pemeliharaan *S. litura* dengan pakan buatan modifikasi dari formulasi Poitout menunjukkan bahwa fertilitas imago jantan dan betina serta fekunditas imago betina tinggi. Fertilitas dan fekunditas imago kemungkinan dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi pada saat fase larva, kondisi fisiologis larva, serta kualitas makanan yang dikonsumsi pada fase larva. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa 14 g Quaker Oat sebagai sumber protein, 46 g tepung jagung sebagai pengganti karbohidrat, dan 2 g asam askorbat sebagai pengganti vitamin sudah memenuhi standar normal untuk perkembangan imago *S. litura*. Lestari dkk. (2013) menyatakan bahwa masa perkembangan yang lama dan fekunditas berkaitan dengan kandungan protein dalam pakan. Berdasarkan penelitian Kartini (2015) pemberian pakan buatan pada larva *Crocidolomia binotalis* dengan modifikasi kacang koro sebagai pengganti protein dan kuning telur puyuh sebagai pengganti kolesterol menyebabkan fekunditas imago rendah. Hal ini karena pemberian kacang koro sebanyak 15 g sebagai pengganti protein masih kurang dari standar normal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan imago serta penggunaan 3 g kuning telur puyuh sebagai pengganti kolesterol diduga menghambat kerja enzim, karena melebihi standar kolesterol yang dibutuhkan oleh imago. Singh (1982) menyatakan bahwa karakteristik pakan buatan serangga yang baik yaitu secara fisik dan kimia harus menarik serangga untuk makan, mengandung semua nutrisi dengan proporsi seimbang yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, fertilitas, serta bebas dari kontaminan mikroba.

Pakan buatan modifikasi dari formulasi Poitout dengan penyimpanan pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ mampu bertahan selama 7 hari sejak pembuatan. Menurut Singh (1982) karakteristik pakan buatan serangga yakni awet jika disimpan tanpa mengurangi kandungan gizi dan proses pembuatannya tidak membutuhkan waktu lama. Sumber yang sama juga menyatakan bahwa pakan buatan serangga harus dapat dimodifikasi sesuai keinginan manusia sehingga dapat ditentukan kandungan nutrisinya serta memperkecil kontaminasi mikroba dan jamur.

Selain pakan buatan, faktor abiotik yaitu suhu dan kelembaban juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *S. litura* di laboratorium. Suhu ruang pemeliharaan di Laboratorium berkisar 29-31,6°C dengan kelembaban berkisar 69-84%. Kisaran suhu dan kelembaban tersebut di luar kisaran normal, sehingga lama fase larva lebih cepat yaitu rata-rata selama 14 hari dan pupa selama 4 hari. Hasil penelitian Carasi dkk. (2014) menyatakan

bahwa masa fase larva *S. litura* pada kisaran suhu 24-26°C dengan kelembaban 85-92% selama 17-23 hari. Sumber yang sama juga menyatakan perkembangan *S. litura* yang optimal yaitu pada suhu 24-26°C. Carasi dkk. (2014) menyatakan bahwa lama fase pupa *S. litura* selama 11-13 hari pada kisaran suhu 24-27°C.

Serangga merupakan makhluk poikilotermik dengan proses biokimia dan fisiologi bergantung pada suhu lingkungan, sehingga suhu lingkungan sangat berpengaruh besar terhadap laju metabolisme dan pertumbuhannya (Fand dkk., 2015). Suhu merupakan faktor utama yang berpengaruh dalam metabolisme karena suhu mempengaruhi kerja enzim sebagai biokatalis dalam metabolisme (Poedjiadi & Supriyanti, 2012). Patil dkk. (2014) menyatakan bahwa kecepatan perkembangan hidup serangga naik berbanding lurus dengan kenaikan suhu sampai kecepatan perkembangan yang optimum. Kenaikan suhu melewati titik perkembangan optimum dapat menyebabkan kematian pada beberapa jenis serangga.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan *S. litura* dengan menggunakan pakan buatan di laboratorium dapat mempertahankan keberhasilan hidup sampai 74,8% dan keberhasilan telur menetas menjadi larva pada generasi berikutnya sebesar 81,8%. Dengan demikian, pakan buatan modifikasi formulasi Poitout dapat direkomendasikan untuk perbanyak massal *S. litura* skala laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., Ghaffar, A., & Rafiq, M. (2013). Host plants of leaf worm, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) in Pakistan. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, 1(1), 23–28.
- Ambarningrum, T. B. (2001). Tabel hidup ulat grayak (*Spodoptera litura*) (Lepidoptera : Noctuidae) dalam kondisi laboratorium. *J. Sains Teknol*, 7, 21 – 28.
- Awasthi, A., & Avasthi, S. (2018). Screening of some plant extracts against polyphagous pest *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *International Journal of Zoology Studies*, 3(1), 173-176.
- Budi, A. S., Afandhi, A., & Puspitarini, R. D. (2013). Patogenisitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* Balsamo (Deuteromycetes : Moniliales) pada larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 1(1), 57-66.
- Carasi, R. C., Telan, I. F., & Pera, B. V. (2014). Bioecology of common cutworm (*S. litura*) of Mulberry. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(4), 1-8.
- Elvira, S., Gorria, N., Muñoz, D., Williams, T., & Caballero, P. (2010). A simplified low-cost diet for rearing *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) and its effect on *S. exigua* nucleopolyhedrovirus production. *Journal of Economic Entomology*, 103(1), 17-24.
- Fand, B. B., Sul, N. T., Bal, S. K., & Minhas, P. S. (2015). Temperature impacts the development and survival of common cutworm (*Spodoptera litura*): simulation and visualization of potential population growth in India under warmer temperatures through life cycle modelling and spatial mapping. *PLoS ONE*, 10(4), 1–25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124682>
- Fitriani U, Melina, & Gassa, A. (2011). Kemampuan memangsa *Euborellia annulata* (Dermaptera: Anisolabididae) dan preferensi pada berbagai instar larva *Spodoptera litura*. *Jurnal Fltomedika*, 7(3), 182-185.
- Gupta, G. P., Rani, S., Birah, A., & Raghuraman, M. (2005). Improved artificial diet for mass rearing of the tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *International Journal of Tropical Insect Science*, 25(1), 55-58.
- Halawa B., Azwana, A., & Panggabean, E.L. (2019). Sensitivity of Larva *Spodoptera litura* Against the density of spores of Fungi *Metarhizium anisopliae* on the onion plant red (*Allium cepa*) in the Laboratory. *Budapest International Research in Exact Sciences (BirEx) Journal*, 1(1), 35–41. <https://doi.org/10.33258/birex.v1i1.133>.
- Kalshoven, L. G. E. (1981). *The pest of crops in Indonesia* (Revised By Van Der Laan). Jakarta: PT Ichtar Baru-Van Hoeve.
- Kartini. (2015). *Kacang koro, Canavalia ensiformis (Linn) dan kuning telur puyuh, Coturnix japonica (Temminck & Schlegel) sebagai pakan buatan Crocidolomia binotalis (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)* [Tesis]. Yogyakarta: Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.
- Lestari, S., Ambarningrum T, B., & Pratiknyo, H. (2013). Tabel hidup *Spodoptera litura* Fabr. dengan pemberian pakan buatan yang berbeda. *Jurnal Sain Veteriner*, 31(2), 166-179.
- Lin T, Chen X, Li B, Chen P, Guo M, Zhou X, Zhong S, & Cheng X. (2019). Geographical origin identification of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) based on trace element profiles using tobacco as intermedium planted on Soils from five different regions. *Microchemical Journal*, 146, 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2018.12.051>
- Moore, R. F. (1985). *Artificial diet: development and improvement*. In Singh, P and R. F. Moore (Ed.). *Handbook of insect rearing*. 1st edition.

- Natkar, P. K., & Balikai, R. A. (2015). Tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* (Fabricius): Toxicity, ovicidal action, oviposition deterrent activity, ovipositional preference and its management. *Biochemical and Cellular Archives*, 15(2), 383–389.
- Patil, R. A., Mehta, D. M., Jat, B. L., & Ghetiya, L. V. (2014). biology of leaf eating caterpillar, *spodoptera litura* (fabricius) on different bidi tobacco varieties. *Journal of Insect Science*, 27(2), 254–256.
- Poedjiadi, A., & Supriyanti, T. (2012). *Dasar-dasar biokimia* (Edisi Revisi). Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Rao, M. S., Rao, C. R., Vennila, S., Manimanjari, D., Maheswari, M., & Venkateswarlu, B. (2014). Estimation of number of generations of *Spodoptera litura* Fab. On peanut in India during near and distant future climate change scenarios. *Scientific Research and Essays*, 9(7), 195-203.
- Ramzan, M. (2019). Comparative Efficacy of Newer Insecticides against *Plutella xylostella* and *Spodoptera litura* on Cauliflower under Laboratory Conditions. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 7(5), 1–7. <https://doi.org/10.18782/2320-7051.7796>
- Ruttanaphan, T., Pluempanupat, W., & Bullangpoti, V. (2018). Cypermethrin resistance in *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) from three locations in Thailand and detoxification enzyme activities. *Agriculture and National Resources*, 52, 484–488.
- Shahout, H. A., Xu, J. M., Yao, X. M., & Jia, Q. D. (2011). Influence and mechanism of different host plants on the growth, development and fecundity of reproductive system of common cutworm *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). *Asian Journal of Agricultural Science*, 3(4), 291-300.
- Shekhawat, S. S., Shafiq Ansari, M., & Basri, M. (2018). Effect of host plants on life table parameters of *Spodoptera litura*. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 6(2), 324-332.
- Singh, P. (1982). *Artificial diet for insect, mites and spiders* (2nd ed). New York : IFI/Plenum.
- Srivastava, K., Sharma, D., Anal, A., & Sharma, S. (2018). Integrated management of *Spodoptera litura*: A Review. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 4(1), 10–12. <https://doi.org/10.21276/ijlssr.2018.4.1.4>
- Ullah, M. I., Arshad, M., Afzal, M., Khalid, S., Saleem, M., Mustafa, I., Iftikhar, Y., Molina-Ochoa, J., & Foster, J. E. (2016). Incidence of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) and Its feeding potential on various Citrus (Sapindales: Rutaceae) cultivars in the Sargodha Region of Pakistan. *Florida Entomologist*, 99(2), 192–195. <https://doi.org/10.1653/024.099.0206>
- Untung, K. (2013). *Pengantar pengelolaan hama terhadap (Edisi Kedua)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Vashisth, S., Chandel, Y.S., & Kumar, S. (2012). Biology and damage potential of *Spodoptera litura* Fabricius on some important greenhouse Crops. *Journal of Insect Science*, 25(2), 150-154.
- Yinghua, S., Yan, D., Jin, C., Jiayi, W., & Jianwu, W. (2017). Responses of the cutworm *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) to two Bt corn hybrids expressing Cry1Ab. *Scientific Reports*, 7(1), 1-13. <https://doi.org/10.1038/srep41577>
- Yooboon, T., Pengsook, A., Ratwatthananon, A., Pluempanupat, W., & Bullangpoti, V. (2019). A plant-based extract mixture for controlling *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40538-019-0143-6>

Pemeliharaan ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) menggunakan pakan buatan pada skala laboratorium

ORIGINALITY REPORT

19%	19%	0%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	123dok.com Internet Source	10%
2	media.neliti.com Internet Source	5%
3	journal.ipb.ac.id Internet Source	3%

Exclude quotes On Exclude matches < 2%
Exclude bibliography On