

NERACA HIDUP ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* Fabricius) DENGAN PAKAN DAUN JARAK KEPYAR (*Ricinus communis* L.) DAN DAUN SAWI (*Brassica juncea* L.)

LIFE TABLE OF ARMYWORM (*Spodoptera litura* Fabricius) USING THE LEAVES OF CASTOR PLANT (*Ricinus communis* L.) AND MUSTARD (*Brassica juncea* L.)

Nuryasin*, Elsa Evana dan Agus Muhammad Hariri

Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: nryasin@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 05 Mei 2024

Direvisi: 21 Juni 2024

Disetujui: 25 Agustus 2024

KEYWORDS:

Biostatistics, Army worm, Life table, Survivorship, Fecundity

KATA KUNCI:

Biostatistik, ulat grayak, neraca hidup, ketakatan, keperidian

ABSTRACT

Armyworm (*S. litura*) has a wide host range. Therefore, it is necessary to carry out research to compile a life table of *S. litura* and to determine its survivorship on the leaves of castor oil plant and mustard. The life table and survivorship were analyzed quantitatively. The survivorship data was analyzed first with the *F* test and followed by the paired *t*-test. Based on the results of the life table analysis, the demographic parameters of *S. litura* were obtained, consist of (1) the net reproductive rate (R_0), namely 4,500 females per female per generation (on castor leaves) and 1,600 females per female per generation (on mustard), (2) the gross reproductive rate (*G*) namely 395 females per generation (on castor leaves) and 115 females per generation (on mustard), (3) the approximate generation time (T_c) namely 10,556 days (on castor leaves) and 11.066 days (on mustard), (4) the intrinsic rate of natural increase (r_m) is 0.046 females per female per day (on castor leaves) and 0.0075 females per female per day (on mustard), (5) the capacity for increase (r_c) namely 0.142 (on castor leaves) and 0.0425 (on mustard), (6) the finite rate of increase (λ) namely 1.047 females per day (on castor leaves) and 1,008 females per day (on mustard), (7) the mean generation time (T) is 32,763 days (on castor leaves) and 62.78 days (on mustard), and (8) the population doubling time (t) namely 15,099 days (on castor leaves) and 92,586 days (on mustard). The results of the survivorship analysis of *S. litura* showed that the survivorship of *S. litura* larva stage of 5th instar was significantly higher on castor leaves than on mustard, while the survivorship of other *S. litura* larva stage of instar was not significantly different between the two types of treatment leaves.

ABSTRAK

Ulat grayak (*S. litura*) mempunyai kisaran inang yang luas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menyusun neraca hidup *S. litura* dan untuk mengetahui ketakatangannya pada daun jarak kepyar dan daun sawi. Neraca hidup dan ketakatan dianalisis secara kuantitatif. Data ketakatan dianalisis dengan uji *F* terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan uji-*t* berpasangan. Dari hasil analisis neraca hidup diperoleh parameter demografi *S. litura* yang meliputi (1) laju reproduksi bersih (R_0) yaitu 4, 500 ekor betina per induk per generasi (pada daun jarak kepyar) dan 1, 600 ekor betina per induk per generasi (pada daun sawi), (2) laju reproduksi kasar (*G*) yaitu 395 ekor betina per generasi (pada daun jarak kepyar) dan 115 ekor betina per generasi (pada daun sawi), (3) waktu perkiraan generasi (T_c) yaitu 10,556 hari (pada daun jarak kepyar) dan 11,066 hari (pada daun sawi), (4) laju peningkatan alamiah secara intrinsik (r_m) yaitu 0,046 ekor betina per induk per hari (pada daun jarak kepyar) dan 0,0075 ekor betina per induk per hari (pada daun sawi), (5) kapasitas peningkatan (r_c) yaitu 0,142 (pada daun jarak kepyar) dan 0,0425 (pada daun sawi), (6) laju peningkatan terbatas (λ) yaitu 1,047 ekor betina per hari (pada daun jarak kepyar) dan 1,008 ekor betina per hari (pada daun sawi), (7) rata-rata waktu generasi (*T*) yaitu 32,763 hari (pada daun jarak kepyar) dan 62,78 hari (pada daun sawi), dan (8) waktu populasi berganda (*t*) yaitu 15,099 hari (pada daun jarak kepyar) dan 92,586 hari (pada daun sawi). Hasil analisis ketakatan *S. litura* menunjukkan bahwa ketakatan larva *S. litura* instar-5 nyata lebih tinggi pada daun jarak kepyar dibandingkan pada daun sawi, sedangkan ketakatan larva *S. litura* instar lainnya tidak berbeda nyata antar kedua jenis daun perlakuan tersebut

1. PENDAHULUAN

Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) merupakan salah satu hama yang bersifat polifag. Ulat grayak mempunyai kisaran inang yang luas sehingga berpotensi menjadi hama pada berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, buah dan perkebunan (Marwoto dan Suharsono, 2008). Ulat grayak menyerang tanaman budidaya pada fase vegetatif yaitu makan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja dan pada fase generatif. *S. litura* setelah makan daun maka daun menjadi berlubang-lubang (Budi et al., 2013). Karena ulat grayak termasuk hama penting yang menyerang berbagai tanaman sayuran di Indonesia, maka perlu dilakukan pengendalian ulat grayak secara tepat. Dalam pengendalian hama ulat grayak dibutuhkan informasi dasar seperti informasi biologi hama dan neraca hidup dari ulat grayak (Aphrodyanti et al., 2017).

Informasi sejarah dan kelangsungan hidup serangga sangat diperlukan dalam menyusun neraca hidup (*life table*) yang dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis populasi di alam (Waskito et al., 2018). Neraca hidup lapangan merupakan tabel yang digunakan terutama untuk menentukan life budget (neraca hidup) seperti parameter demografi yang meliputi tingkat reproduksi bersih serangga, laju pertumbuhan intrinsik, tingkat reproduksi kotor, dan waktu generasi (Carey, 2001).

Parameter demografi dapat diketahui dari hasil pengujian di laboratorium. Persiapan untuk melakukan pengujian dengan serangga ialah harus ada jumlah yang cukup dari serangga yang diinginkan dan pemeliharaan dapat dilakukan dengan pakan alami maupun pakan buatan (Gupta et al., 2005). Hal yang sangat berperan dalam penyediaan serangga uji dalam jumlah banyak dan tersedia secara berkesinambungan adalah pakan (Lestari et al., 2013). Salah satu langkah awal dalam mempelajari perkembangan suatu populasi serangga adalah dengan mengetahui aspek-aspek demografinya. Aspek demografi suatu populasi terdapat dalam neraca hidup (Aphrodyanti et al., 2017).

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menyusun neraca hidup atau mengukur parameter demografi *S. litura* yang meliputi laju reproduksi kasar (G), laju reproduksi bersih (R_0), waktu perkiraan generasi (T_c), laju pertumbuhan intrinsik (r_m), kapasitas peningkatan (r_c), laju peningkatan terbatas (λ), waktu rata-rata generasi (T), dan waktu populasi berganda (t), serta untuk mengetahui ketakatan *S. litura* dengan menggunakan pakan daun jarak kepyar dan daun sawi.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium hama Jurusan Proteksi tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dimulai dari bulan April 2022 sampai dengan Agustus 2022. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tisu, karet, *S. litura*, tanah, daun jarak kepyar, daun sawi, alkohol, air, dan madu murni 30%. Sedangkan alat yang dipersiapkan adalah mangkok plastik, stoples, gunting, pinset, pollybag, sekop, alat tulis, dan alat dokumentasi. Langkah pertama dilakukan persiapan alat dan bahan yang digunakan untuk pengamatan nisbah kelamin (*sex ratio*) pada *S. litura*.

2.1 Uji pendahuluan *sex ratio S. litura*

Pengujian *sex ratio* pada uji pendahuluan menggunakan 200 ekor *S. litura*, 100 ekor larva *S. litura* diberi pakan jarak dan 100 ekor larva *S. litura* diberi pakan daun sawi kemudian diamati jumlah pupa kelamin jantan dan betina. Setiap hari dilakukan pengamatan dan perhitungan jumlah individu yang menunjukkan ciri-ciri pupa berkelamin jantan atau betina. Penelitian ini dilakukan

melalui tahap uji pendahuluan *sex ratio* untuk mengetahui perbandingan jumlah jantan dan betina pada *S. litura* sehingga dapat digunakan untuk menghitung laju reproduksi betina *S. litura*. Pengamatan dan pengumpulan data nisbah kelamin dilakukan ketika *S. litura* sudah memasuki tahap perkembangan pupa. *S. litura* diamati perbedaan antara pupa jantan dan betina kemudian pengambilan data dilakukan pada saat *S. litura* sudah menjadi pupa. Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa nisbah kelamin (*sex ratio*) pupa *S. litura* antara jantan dan betina yaitu 1:1, demikian pula imagonya.

2.2 Pengamatan neraca hidup *S. litura*

Berdasarkan data neraca hidup dihitung parameter demografi *S. litura* yang meliputi laju reproduksi kasar (G), laju reproduksi bersih atau potensi reproduksi bersih (R_0), waktu perkiraan generasi (T_c), dan laju pertumbuhan intrinsik (r_m), kapasitas peningkatan (r_c), laju peningkatan terbatas (λ), waktu rata-rata generasi (T), waktu populasi berganda (t). Formula yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 (Price, 1984).

2.3 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental biologis dan statistik *S. litura*, serta menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan jenis pakan yang terdiri atas 2 taraf yaitu daun jarak kepyar atau daun sawi. Perlakuan tersebut diberikan dengan 3 kali ulangan. Setiap ulangan menggunakan 10 ekor *S. litura*. Rancangan ini digunakan untuk menganalisis ketakatan *S. litura*.

Pengamatan neraca hidup menggunakan 50 pasang *S. litura* (50 ekor jantan dan 50 ekor betina) kemudian diberikan perlakuan 2 jenis pakan alami yang berbeda. Imago jantan dan betina dikawinkan sehingga diperoleh telur *S. litura*.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan neraca hidup *S. litura* ini diolah dengan program microsoft excel, demikian pula data ketakatan biologi *S. litura* juga diolah menggunakan program microsoft excel. Uji-t berpasangan dilakukan untuk membandingkan ketakatan antara *S. litura* yang diberi pakan daun jarak kepyar dan yang diberi pakan daun sawi.

Tabel 1. Formula parameter demografi

No	Parameter demografi	Formula	Satuan
1	Laju reproduksi bersih (R_0)	$\Sigma l_x m_x$	Individu betina/induk/generasi
2	Laju reproduksi kasar (G)	Σm_x	Individu betina/generasi
3	Waktu generasi perkiraan (T_c)	$\Sigma x l_x m_x / R_0$	Hari
4	Laju pertumbuhan intrinsik (r_m)	$(\ln R_0) / T$	Individu betina/induk/hari
5	Kapasitas peningkatan (r_c)	$(\ln R_0) / T_c$	-
6	Laju peningkatan terbatas (λ)	e^{r_m}	Jumlah betina/Hari
7	Waktu rata-rata generasi (T)	$(\ln R_0) / r_m$	Hari
8	Waktu populasi-berganda (t)	$(\ln R_0) / r_m$	Hari

Keterangan: x : umur, l_x : proporsi individu yang hidup pada umur ke- x; Σm_x : jumlah keturunan betina yang dihasilkan dalam satu generasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan neraca hidup *S.litura* pada daun jarak kepyar atau daun sawi

Hasil perhitungan neraca hidup imago betina *S. litura* (Tabel 2) menunjukkan bahwa imago betina *S. litura* yang diberi perlakuan pakan daun jarak kepyar yang bertahan hidup hingga hari ke-39 berjumlah 4 ekor dan pada hari ke 40 sudah tidak ada individu imago *S. litura* yang bertahan hidup. Hal ini menyebabkan *S. litura* tidak dapat bereproduksi lagi karena imago *S. litura* betina sudah mati semua atau tidak ada yang bertahan hidup pada hari ke 40. Oleh karena itu, pencatatan data imago betina *S. litura* berhenti pada saat seluruh imago *S. litura* tidak ada lagi yang bertahan hidup yaitu pada hari ke-40.

Tabel 2. Perhitungan neraca hidup *S.litura* pada daun jarak kepyar

Pivotal age in days (x)	(s_x) Number of females surviving at beginning of x out of 100	(dn_x) Number of females dying between x and x+1	(m_x) Number of females produced (G)	Proportion of females surviving at beginning of x ($l_x = s_x/s_0$)
0	50	0	0	1,000
1	50	0	0	1,000
2	50	0	0	1,000
3	50	0	0	1,000
4	50	0	0	1,000
5	50	0	0	1,000
6	50	10	20	1,000
7	40	0	50	0,800
8	40	0	0	0,800
9	40	0	0	0,800
10	40	6	0	0,800
11	34	0	55	0,680
12	34	0	0	0,680
13	34	0	100	0,680
14	34	4	0	0,680
15	30	0	0	0,600
16	30	2	0	0,600
17	28	0	0	0,560
18	28	0	60	0,560
19	28	0	0	0,560
20	28	6	0	0,560
21	22	0	0	0,440
22	22	0	70	0,440
23	22	0	0	0,440
24	14	4	0	0,280
25	10	0	0	0,200
26	10	0	0	0,200
27	10	0	0	0,200
28	10	5	0	0,200
29	5	0	20	0,100
30	5	0	0	0,100
31	5	0	0	0,100
32	5	0	0	0,100
33	5	0	0	0,100
34	5	0	0	0,100
35	5	1	0	0,100
36	4	0	10	0,080
37	4	0	10	0,080
38	4	0	0	0,080
39	4	4	0	0,080
40	0	0	0	0,000

Imago betina *S. litura* yang diberi perlakuan pakan daun jarak kepyar mengalami kematian pertama pada hari ke-6, sebanyak 10 ekor, yang merupakan jumlah kematian imago betina terbanyak dibanding pada hari-hari berikutnya, sehingga tinggal 40 ekor imago betina yang bertahan hidup pada hari ke-7. Kematian imago betina tidak ada yang terjadi setiap hari, tetapi selang 1 hari atau 3 hari, bahkan ada yang selang 6 hari (Tabel 2).

Dari hasil perhitungan neraca hidup *S. litura* yang diberi perlakuan pakan daun sawi (Tabel 3) imago betina *S. litura* yang bertahan hidup hingga hari ke 36 berjumlah 2 ekor sehingga pada hari ke 37 seluruh individu imago betina *S. litura* sudah tidak ada yang bertahan hidup. Hal ini menyebabkan *S. litura* tidak dapat bereproduksi lagi karena imago *S. litura* betina yang hidup sudah tidak tersisa. Pengambilan data *S. litura* berhenti pada saat seluruh imago *S. litura* tidak ada yang bertahan hidup

Tabel 3. Perhitungan neraca hidup *S.litura* pada daun sawi

Pivotal age in days (x)	(s _x) Number of females surviving at beginning of x out of 100	(dn _x) Number of females dying between x and x+1	(m _x) Number of females produced (G)	Proportion of females surviving at beginning of x (l _x =s _x /s ₀)
0	50	0	0	1,000
1	50	0	0	1,000
2	50	0	0	1,000
3	50	0	0	1,000
4	50	5	15	1,000
5	45	0	0	0,900
6	45	3	0	0,900
7	42	0	0	0,840
8	42	2	0	0,840
9	40	2	25	0,800
10	38	8	0	0,760
11	30	0	0	0,600
12	30	0	0	0,600
13	30	2	0	0,600
14	28	0	0	0,560
15	28	0	40	0,560
16	28	0	0	0,560
17	28	8	0	0,560
18	20	0	0	0,400
19	20	0	0	0,400
20	20	0	5	0,400
21	20	2	0	0,400
22	18	0	0	0,360
23	18	0	0	0,360
24	18	0	0	0,360
25	18	2	0	0,360
26	16	0	25	0,320
27	16	6	0	0,320
28	10	0	0	0,200
29	10	0	0	0,200
30	10	0	0	0,200
31	10	4	0	0,200
32	6	0	5	0,120
33	6	2	0	0,120
34	4	2	0	0,080
35	2	0	0	0,040
36	2	2	0	0,040
37	0	0	0	0,000

yaitu pada hari ke 37. Imago betina *S. litura* yang larvanya diberi perlakuan pakan daun sawi terdapat kematian pada hari ke-4 sebanyak 5 ekor, dan pada hari ke-6 individu yang mati 3 ekor. Imago betina *S. litura* paling banyak mengalami kematian pada hari ke-10 dan hari ke-17, masing-masing 8 ekor. Berdasarkan hasil penelitian, neraca hidup *S. litura* yang larvanya diberi perlakuan pakan daun sawi diperoleh hasil perhitungan seperti yang tertera pada Tabel 3.

3.2 Neraca hidup *S. litura* yang diberi pakan daun jarak kepyar atau daun sawi

Pengamatan data untuk neraca hidup telah dilakukan pada pasangan imago *S. litura* yang menggunakan 50 imago *S. litura* jantan dan 50 imago *S. litura* betina lalu dikawinkan dan diberi pakan madu murni 30%. Berdasarkan Tabel 4 diperoleh hasil perhitungan neraca hidup *S. litura* yang diberi pakan daun jarak kepyar memiliki nilai laju reproduksi bersih 4,5 ekor betina per induk per generasi. Pada parameter demografi laju reproduksi kasar diperoleh hasil 395 ekor betina per generasi. Pada parameter demografi waktu generasi diperoleh hasil 10,556 hari, lalu pada parameter biostatistik laju pertumbuhan intrinsik diperoleh 0,046 ekor betina per induk per hari, kemudian untuk parameter peningkatan kapasitas diperoleh hasil 0,142, selanjutnya pada laju peningkatan terbatas didapatkan 1,047 ekor betina per hari, kemudian pada parameter demografi waktu rata-rata generasi diperoleh hasil 32,763 hari. Parameter demografi waktu populasi berganda 15,099 hari.

Hasil yang diperoleh dari perhitungan neraca hidup *S. litura* yang diberi pakan daun sawi diperoleh laju reproduksi bersih dengan hasil 1,60 ekor betina per induk per generasi, pada parameter demografi laju reproduksi kasar diperoleh hasil 115 ekor betina per generasi, selanjutnya pada parameter demografi waktu generasi diperoleh hasil 11,06 hari. Pada parameter biostatistik laju pertumbuhan intrinsik diperoleh 0,0075 ekor betina per induk per hari. Untuk parameter kapasitas peningkatan diperoleh hasil 0,0425. Pada laju peningkatan terbatas didapatkan hasil hitung 1,008 hari, kemudian pada parameter demografi waktu rata-rata generasi diperoleh hasil 62,78 hari. Pada parameter demografi waktu populasi berganda diperoleh hasil 92,586 hari.

3.3 Ketakatan *S. litura* pada daun jarak kepyar atau daun sawi

Hasil perhitungan analisis ragam (Tabel 5) ketakatan *S. litura* yang diberi pakan daun jarak kepyar menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, yang berarti bahwa daun jarak kepyar tidak berpengaruh pada perbedaan ketakatan instar *S. litura*, semua tingkat instar ulat grayak tidak bermasalah untuk bertahan hidup di daun jarak kepyar.

Tabel 4. Neraca hidup *S. litura* yang diberi pakan daun jarak kepyar atau daun sawi

No	Parameter demografi atau parameter biostatistik	Formula	daun jarak kepyar	daun sawi	Satuan
1	Laju reproduksi bersih	$\dots (R_0) \sum l_x m_x$	4,500	1,60	Individu betina/induk/generasi
2	Laju reproduksi kasar	$(G) \sum m_x$	395	115	Individu betina/generasi
3	Waktu generasi perkiraan	$(T_c) \sum X l_x m_x / R_0$	10,556	11,06	Hari
4	Laju pertumbuhan intrinsik	$(r_m) (\ln R_0) / T$	0,046	0,0075	Individu betina/induk/hari
5	Kapasitas peningkatan	$(r_c) (\ln R_0) / T_c$	0,142	0,0425	-
6	Laju peningkatan terbatas	$(\lambda) e^{\lambda r_m}$	1,047	1,008	Jumlah betina/Hari
7	Waktu rata-rata generasi	$(T) (\ln R_0) / r_m$	32,763	62,78	Hari
8	Waktu populasi-berganda	$(t) (\ln R_0) / r_m$	15,099	92,586	Hari

Tabel 5. Analisis ragam ketakatan *S. litura* pada daun jarak kepyar

SK	Db	JK	KT	Fhit	F _{0,05}	F _{0,01}
Instar	6	1965,0	327,5	2,1 ^{tn}	2,8	-
Galat	14	2133,3	152,4			
Total	20	4098,3				

Keterangan : tn = tidak nyata

Tabel 6. Analisis ragam ketakatan *S. litura* pada daun sawi

SK	Db	JK	KT	Fhit	F _{0,05}	F _{0,01}
Instar	6	2200,0	366,7	3,7*	2,8	4,5
Galat	14	1400,0	100,0			
Total	20	3600,0				

Keterangan : * = berbeda nyata

Tabel 7. Nilai tengah ketakatan ulat grayak (*S. litura*) yang dibiakkan pada daun jarak kepyar (*R. communis*) atau daun sawi (*B. juncea*)

Instar	Ketakatan (%) [@]	
	Jarak kepyar	Sawi
Telur	40aA	56bA
Larva-1	60aA	67abA
Larva-2	63aA	60bA
Larva-3	70aA	60bA
Larva-4	67aA	47cA
Larva-5	70aA	50bcB
Pupa	66aA	80aA

Keterangan : @Persentase dihitung dari total 10 butir telur atau 10 ekor ulat pada lajur ketakatan, huruf kecil yang sama menunjukkan bahwa pasangan nilai tengah instar tidak berbeda nyata (uji F_{0,05} untuk jarak kepyar dan uji BNT_{0,05} untuk sawi). Pada baris instar, huruf kapital yang sama menunjukkan bahwa pasangan nilai tengah (daun jarak kepyar versus daun sawi) tidak berbeda nyata (uji t_{0,05}).

Hasil perhitungan analisis ragam (Tabel 6) ketakatan *S. litura* yang diberi pakan daun sawi menunjukkan hasil perbedaan yang nyata, yang berarti bahwa ada tingkat instar ulat grayak *S. litura* yang kemampuan bertahan hidupnya berbeda bila diberipakan daun sawi. Hasil perhitungan analisis ragam dari instar *S. litura* yang diberi pakan daun sawi menunjukkan hasil yang tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa daun sawi berpengaruh secara nyata terhadap ketakatan tingkat instar larva *S. litura* (Tabel 6).

Hasil perhitungan ketakatan tingkat instar *S. litura* pada daun jarak kepyar diperoleh hasil nilai tengah ketakatan *S. litura* yang tidak berbeda secara nyata, tetapi berbeda nyata bila diberi pakan daun sawi (Tabel 7).

Dari Tabel 2 diketahui bahwa imago *S. litura* dari larva yang diberi pakan daun jarak kepyar bertelur pertama kali (masa inkubasi atau masa preoviposisi) ketika stadium imago berumur 6 hari. Peneluran terjadi 2 hari berturut-turut ketika imago betina masih muda (stadium imago berumur 6 hari dan 7 hari); juga ketika imago betina sudah tua (4 hari sebelum kematian total), yaitu ketika stadium imago berumur 36 hari dan 37 hari.

Jumlah telur yang dihasilkan (m_x) cukup banyak, mencapai 100 butir sampai dengan 170 butir ketika stadium imago berumur 6 hari sampai dengan 22 hari. Dari sejumlah ini dan dengan nisbah kelamin 1:1 maka jumlah serangga betina yang dihasilkan 50 ekor sampai dengan 70 ekor. Pada hari pertama bertelur (masa inkubasi), serangga betina bertelur sebanyak 40 butir (jantan dan betina) atau 20 butir telur betina dan 20 ekor serangga betina, berdasarkan perhitungan nisbah kelamin yang telah dihasilkan dari uji pendahuluan.

Dari Tabel 3 diketahui bahwa imago *S. litura* dari larva yang makan daun sawi bertelur pertama kali (masa preoviposisi) ketika stadium imago berumur 4 hari. Peneluran 2 hari berturut-turut tidak pernah terjadi. Jumlah telur yang dihasilkan (m_x) mencapai 50 butir butir ketika stadium imago berumur 9 hari dan 26 hari. Jumlah telur terbanyak, 80 butir, dihasilkan ketika imago betina berumur 15 hari. Dari sejumlah ini dan dengan nisbah kelamin 1:1 maka jumlah serangga betina yang dihasilkan 25 ekor sampai dengan 40 ekor. Pada hari awal pertama bertelur (periode inklubasi), serangga betina bertelur sebanyak 30 butir (jantan dan betina) atau 15 butir telur betina (15 ekor serangga betina).

Masa inkubasi *S. litura* yang diberi pakan daun sawi lebih cepat dibandingkan pada daun jarak kepayar, tetapi laju reproduksi kasarnya (G) lebih besar pada daun jarak kepayar, bahkan 3 kali lipat dibandingkan G pada daun sawi. Ini berarti bahwa potensi keperidian (*fecundity*) *S. litura* pada daun jarak kepayar jauh lebih besar daripada pada daun sawi.

Neraca hidup, parameter demografi dan biostatistik merupakan bagian penting dari aspek ekologi serangga. Nilai laju reproduksi kasar (G) pada *S. litura* yang diberi pakan daun jarak kepayar diperoleh hasil 395 ekor betina per generasi. Sedangkan laju reproduksi kasar (G) *S. litura* yang diberi pakan daun sawi diperoleh nilai 115 Individu betina per generasi.

Laju reproduksi bersih (R_0) menunjukkan hasil yang berbeda pula yaitu pada jarak kepayar 4,500 individu betina per induk per generasi (pada daun jarak) dan 1,60 individu betina per induk per generasi (pada daun sawi). Menurut Southwood (1984) apabila $R_0 = 1$ berarti tidak ada penggantian populasi dari hasil reproduksinya (keperidiannya) atau populasinya stabil. Bila $R_0 < 1$ populasinya menurun, sedangkan bila $R_0 > 1$ berarti ada peningkatan populasi. Nilai R_0 *S. litura* pada daun jarak kepayar dalam penelitian ini sebesar 4,5, sedangkan nilai R_0 *S. litura* pada daun sawi sebesar 0,0075. Ini bermakna bahwa bila *S. litura* dipelihara menggunakan daun jarak kepayar maka populasi generasi berikutnya meningkat 4,5 kali lipat atau meningkat 600 kali lipat bila dibandingkan dengan *S. litura* yang dipelihara menggunakan daun sawi.

Laju pertumbuhan intrinsik (r_m) yaitu 0,046 ekor *S. litura* betina per hari (pada daun jarak kepayar) dan pada daun sawi yaitu 0,0075 *S. litura* betina per hari. Diperoleh pertumbuhan intrinsik lebih tinggi pada imago betina yang larvanya diberi pakan daun jarak kepayar. Waktu rata-rata generasi (T) yaitu 32,763 hari pada daun jarak kepayar dan 62,78 hari pada daun sawi, hal ini dapat dilihat dari hasil yang diperoleh lama hari atau waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan generasi lebih cepat pada daun jarak kepayar sedangkan pada imago betina *S. litura* yang diberi pakan daun sawi waktu yang dibutuhkan menghasilkan generasi baru lebih lama.

Hasil perhitungan neraca hidup *S. litura* menunjukkan bahwa laju reproduksi bersih dan kasar, laju pertumbuhan intrinsik, peningkatan kapasitas, dan laju peningkat terbatas lebih tinggi pada *S. litura* yang larvanya diberi pakan daun jarak kepayar dibandingkan *S. litura* yang diberi pakan daun sawi, tetapi waktu generasi perkiraan, waktu rata-rata generasi, dan waktu populasi berganda lebih cepat pada *S. litura* yang diberi pakan daun jarak kepayar daripada diberi pakan daun sawi.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan menggunakan program microsoft excel diperoleh hasil *S. litura* yang diberi perlakuan pakan daun jarak kepayar memiliki ketakatan yang tidak berbeda nyata (daun jarak kepayar versus daun sawi) dengan uji $t_{0,05}$. Namun demikian perlakuan pakan daun sawi yang diberikan pada *S. litura* mempengaruhi ketakatan atau kemampuan *S. litura* bertahan hidup. Oleh karena itu hasil analisis ketakatan *S. litura* menunjukkan bahwa ketakatan larva *S. litura* instar-5 nyata lebih tinggi pada daun jarak kepayar dibandingkan pada daun sawi, sedangkan ketakatan larva *S. litura* instar lainnya tidak berbeda nyata antar kedua jenis daun perlakuan tersebut.

Jarak kepayar, *Ricinus communis* L., mengandung bahan fitokimia yang bermanfaat secara farmakologis (Abomughaid et al., 2024) atau bahan yang berfungsi secara medis (Chouhan et al.,

2021) maupun bahan yang berbahaya secara toksikologis (Hajrah et al., 2019), sedangkan daun sawi mengandung ramuan obat tradisional dan bahan pangan (Tian & Deng, 2020). Dalam hal ini dapat diperkirakan bahwa fungsi farmakologis dan fungsi medis serta fungsi pakan atau gizi daun jarak kepyar terhadap *S. litura* lebih dominan daripada fungsi toksikologisnya. Kemungkinan lain yaitu bahwa *S. litura* mampu menetralkan atau mendetoksifikasi toksin yang mungkin terdapat dalam jarak kepyar, atau bisa jadi kandungan toksin yang berada di daun jarak kepyar jauh lebih rendah daripada toksin yang berada di dalam bijinya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa neraca hidup *S. litura* yang diberi pakan daun sawi dan daun jarak kepyar terdapat hasil perbedaan parameter demografinya, yang menunjukkan bahwa (1) laju reproduksi bersih (R_0) yaitu 4,500 ekor betina per induk per generasi (pada daun jarak kepyar) dan 1,600 ekor betina per induk per generasi (pada daun sawi), (2) laju reproduksi kasar (G) yaitu 395 ekor betina per generasi (pada daun jarak kepyar) dan 115 ekor betina per generasi (pada daun sawi), (3) waktu generasi perkiraan (T_c) 10,556 hari (pada daun jarak) dan 11,063 hari (pada daun sawi), (4) laju pertumbuhan intrinsik (r_m) yaitu 0,046 ekor betina per induk per hari (pada daun jarak kepyar) dan 0,0075 ekor betina per induk per hari (pada daun sawi), (5) peningkatan kapasitas (r_c) yaitu 0,142 dan 0,0425, (6) laju peningkatan terbatas (λ) yaitu 1,047 ekor betina per hari (pada daun jarak kepyar) dan 1,008 ekor betina per hari (pada daun sawi), (7) waktu rata-rata generasi (T) yaitu 32,763 hari (pada daun jarak kepyar) dan 62,780 hari (pada daun sawi), (8) waktu populasi berganda (t) yaitu 15,099 hari (pada daun jarak kepyar) dan 92,586 hari (pada daun sawi).

Hasil analisis ketakatan *S. litura* menunjukkan bahwa ketakatan larva *S. litura* instar-5 nyata lebih tinggi pada daun jarak kepyar dibandingkan pada daun sawi, sedangkan ketakatan larva *S. litura* tingkat instar lainnya tidak berbeda nyata antar kedua jenis daun perlakuan tersebut..

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abomughaid, M. M., J. O. Teibo, O. A. Akinfe, A. M. Adewolu, T. K. A. Teibo, M. Afifi, A. M. H. Al-Farga, H. M. Al-kuraishy, A. I. Al-Gareeb, A. Alexiou, M. Papadakis, & G. E. Batiha. 2024. A phytochemical and pharmacological review of *Ricinus communis* L.. *Discov Appl Sci.* (6)315.
- Aphrodyanti, L., A. Haris., & L. L. Momongan. 2017. The life table Of *Spodoptera pectinicornis hampson* as biological control agent of water lettuce (*Pistiastratiotesl.*) Weed. *TW Journal.* 3(2): 7-13.
- Budi, A. S., A. Afandhi., & R. D. Puspitarini. 2013. Patogenesis jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* Balsamo (Deuteromycetes : Moniliales) pada larva *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera : Noctuidae). *Jurnal HPT.* 1(1): 10-15
- Carey, J. R. 2001. Insect Biodemography. *Annual rev entomol.* 46: 79-110.
- Chouhan, H. S. G. Swarnakar & B. Jogpal. 2021: Medicinal properties of *Ricinus communis*: a review. *Int J Pharm Sci & Res.* 12(7): 3632-42.
- Gupta, G. P., S. Rani, A. Birah, & M. Raghuraman. 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.
- Hajrah, N. H., W. M. Abdul, S. M. Al-Garni, A. Sheikh, M. M. Ahmed, N. Hall, K. S. Saini, J. S. M. Sabir & R. S. Bora. 2019. Gene expression profiling to elucidate the pharmacological and toxicological

- effects of *Ricinus communis* L. leaf extract in mammalian cells, Biotechnology & Biotechnological Equipment. (33)1, 397-407,
- Lestari, S., Ambarningrum, T. B., dan Pratiknyo, H. 2013. Tabel hidup *Spodoptera litura* Fabr. dengan pemberian pakan buatan yang berbeda. *Jurnal Sain Veteriner*. 31(2): 166-179.
- Marwoto & Suharsono. 2008. Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(4): 131-136.
- Price, P.W. 1984. *Insect Ecology 2nd ed.*. John Willey & Sons press, New york.
- Southwood, T. R. E. 1984. Ecological methods: with particular reference to the study of insect populations (2nd ed. Chapman & Hall, New York, NY).
- Tian, Y., & F. Deng. 2020. Phytochemistry and biological activity of mustard (*Brassica juncea*): a review. *CyTA - Journal of Food*, 18(1), 704–718.
- Waskito, A., T. Atmowidi, & S. Kahono. 2018. Neraca kehidupan dan parameter demografi *Henosepilachna vigintioctopunctata* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) pada empat tanaman inang berbeda. *Jurnal Entomologi Indonesia*. (15)3, 115–123.