

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Biologi *Harmonia axyridis* Pallas

Berdasarkan hasil pengamatan biologi *H. axyridis* Pallas yang terdiri dari stadia dan ukuran telur, larva, pupa dan imago disajikan pada Tabel 4.1 di bawah ini.

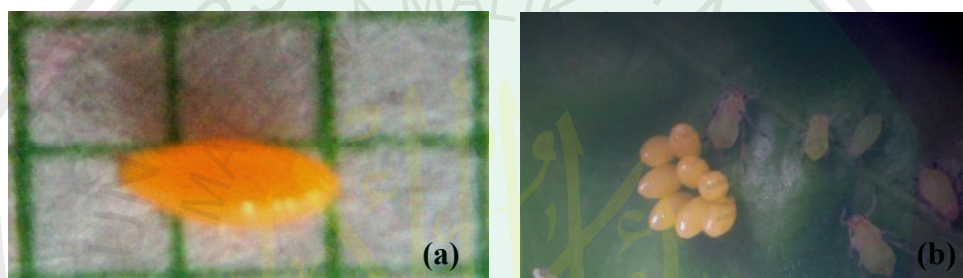
Tabel 4.1 Stadia dan ukuran telur, larva, pupa, imago, pada predator *H. axyridis* Pallas.

Stadia	n	Lama stadia (hari) Rerata \pm SD	Panjang (mm) Rerata \pm SD	Lebar (mm) Rerata \pm SD
Telur	30	3,00 \pm 0,0	1,22 \pm 0,10	0,57 \pm 0,12
Larva instar 1	30	2,37 \pm 0,49	2,05 \pm 0,58	0,52 \pm 0,07
Larva instar 2	30	2,40 \pm 0,86	2,83 \pm 0,30	0,85 \pm 0,09
Larva instar 3	29	5,00 \pm 1,33	5,52 \pm 0,57	1,01 \pm 0,10
Larva instar 4	27	12,32 \pm 3,01	7,74 \pm 0,59	2,04 \pm 0,07
Pupa	20	5,00 \pm 0,71	6,30 \pm 0,37	4,23 \pm 0,26
Imago	20	18,45 \pm 12,10	6,07 \pm 0,18	5,55 \pm 0,46

4.1.1 Telur

Telur *H. axyridis* berbentuk lonjong, berwarna kuning dan permukaan telur licin. Telur diletakkan secara berkelompok dengan posisi tegak (Gambar 4.1b), terdiri dari 1-2 baris, dan jumlah telur dalam satu kelompok berjumlah 20-30 butir. Telur tersebut akan berubah menjadi abu-abu saat akan menetas. Imago betina sewaktu meletakkan telur posisi abdomen ditekukkan ke bawah dan ovipositor tegak lurus pada permukaan tanaman atau gelas (Gambar 4.4b). Telur berukuran panjang 1.22 ± 0.10 mm dan lebar 0.57 ± 0.12 mm (Gambar 4.1a). Menurut

Dreves (1998), Telur *H. axyridis* berwarna kuning, berbentuk oval dan cembung dan berkelompok 10-20. Waktu perkembangannya tergantung temperatur, jika temperatur lebih dingin maka telur tidak cepat berkembang. Diruangan yang bertemperatur 70⁰F (\pm 21,11⁰C) telur akan menetas dalam 4-5 hari. Telur pada umumnya diletakkan di dekat mangsa, dan terlindung oleh daun serta batang (Sitrianingsih, 2008).



Gambar 4.1 (a) Satu telur *H. axyridis* (b) Kelompok telur *H. axyridis* dan *M.persicae* (Lab. Entomologi BALITJESTRO, 2009).

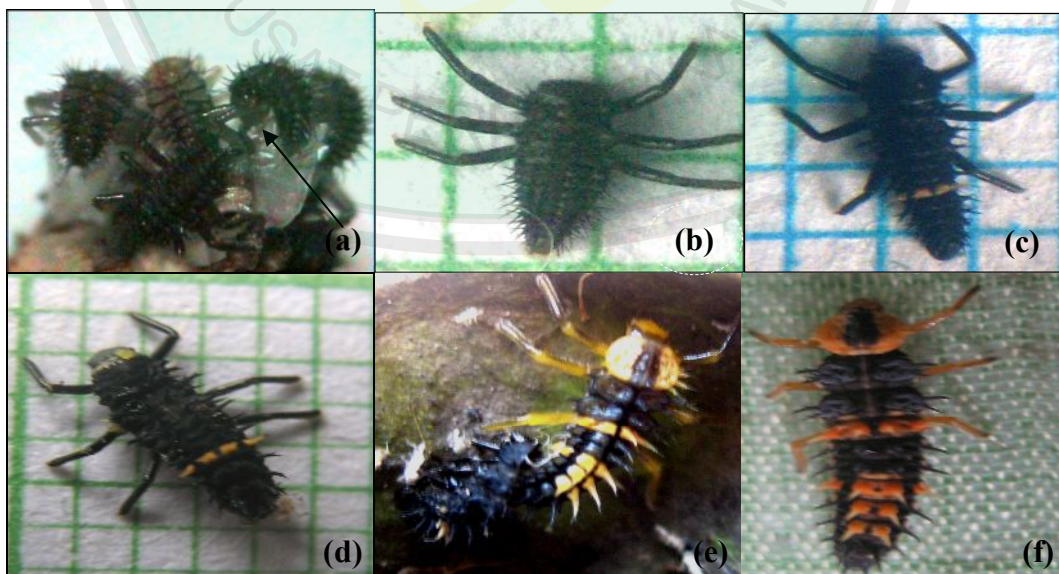
4.1.2 Larva

Berdasarkan hasil pengamatan *H. axyridis* terdiri dari empat instar. Lama stadia larva instar 1 hingga 4 berkisar 3.9 - 6.1 hari. Dalam proses penetasan telur menjadi larva, terlihat bagian kepala larva keluar terlebih dahulu, kemudian secara perlahan-lahan diikuti oleh tungkainya. Kepala, toraks dan tungkai larva yang baru muncul berwarna kuning cerah, lebar abdomen yang baru keluar makin ke ujung ukurannya makin kecil (Gambar 4.2a).

Larva instar 1 tidak langsung berjalan mencari mangsa, tetapi masih tetap berada pada tempat dimana telur menetas. Setelah 3-4 jam larva baru aktif

mendekati mangsa tetapi tidak langsung memangsanya. Setelah 1 -2 jam berada di sekitar kutu daun baru larva memangsa.

Warna tubuh larva instar pertama abu-abu kehitaman, pada bagian dorsal terdapat seta yang masih halus (Gambar. 4.2b). Setelah larva berganti kulit menjadi instar 2, baru jelas terlihat seta yang kasar pada bagian dorsalnya terdapat garis kuning yang melintang pada segmen ke-8 (Gambar 4.2c). Setelah 2-3 hari larva mengalami pergantian kulit menjadi instar 3 yang memiliki corak sama dengan larva instar 2 (Gambar 4.2d), namun terdapat perbedaan ukuran tubuh yang sangat besar (Tabel 4.1), Selanjutnya. Larva instar 4 berwarna hitam dengan bagian dorsal terdapat warna kuning pada segmen ke-3,6,7, dan 8 serta pada caput larva instar 4 berwarna orange dan pada bagian thoraks terdapat corak berwarna orange (Gambar 4.2e dan f). Instar larva yang terakhir cenderung inaktif sebelum meletakkan abdomennya sendiri ke daun atau permukaan lain untuk pupa (Sitrianingsih, 2008).

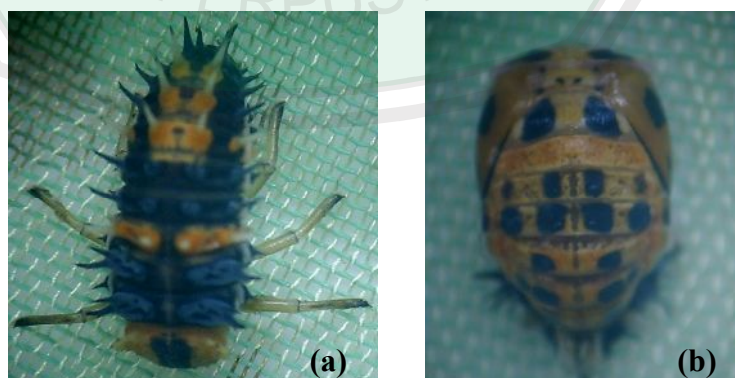


Gambar 4.2 Larva *H. axyridis* (a) Larva instar 1 baru menetas, (b) Larva instar 1, (c) Larva instar, 2 (d) Larva instar, 3 (e) Larva instar 4 baru ganti kulit (f) Larva instar 4 (Lab. Entomologi BALITJESTRO, 2009).

Pada Tabel 4.1 dan gambar 4.2, telah diketahui bahwa ukuran panjang dan lebar dari masing-masing instar mengalami peningkatan seiring dengan bergantinya instar.

4.1.3 Pupa

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lama stadia pupa 5.00 ± 0.71 (Tabel 4.1). Larva instar 4 sebelum menjadi pupa akan mengalami masa prapupa selama kurang lebih 2 hari, ujung abdomen larva melekat kuat pada daun jeruk, gelas plastik. Pupa berada dalam kepompong yang berasal dari kutikula larva instar akhir yang mengeras. Warna pupa mula-mula kuning muda, kemudian berubah menjadi gelap atau kuning orange dengan beberapa spot berwarna hitam yang berjumlah 0-18. Pada stadia pupa ini panjang tubuh 6.30 ± 0.37 mm dan lebar 4.23 ± 0.26 mm. Pada famili *coccinellidae* tergolong pupa tipe eksarat, yakni pupa yang memiliki alat tambahan bebas (tidak melekat pada tubuh pupa) dan tidak terbungkus oleh *cocon*.



Gambar 4.3 (a) *H. axyridis* masa prapupa, (b) *H. axyridis* masa pupa (Lab. Entomologi BALITJESTRO, 2009).

4.1.4 Imago

Imago *H. axyridis* yang baru keluar dari pupa memiliki warna oranye hingga merah pucat. Elytra memiliki dua pita hitam melintang pada sayap yang masih samar-samar kelihatan. Imago yang baru keluar biasanya belum dapat terbang dan tubuhnya masih lunak. Secara berangsur-angsur warna tubuhnya berubah menjadi orange-merah cerah dengan dua pita pada bagian elytra (Gambar 4.4a), serta berangsur-angsur mengeras dan terdapat spot berwarna hitam dengan jumlah antara 0-19 (Andriaens *et al*, 2003 dalam Koch, 2003).

Imago berukuran panjang 6.07 ± 0.18 mm dan lebar 5.55 ± 0.46 mm, dengan lama hidup 18.45 ± 12.10 hari, lama hidup stadia imago ini kurang efektif karena pada saat pengamatan kelembaban sangat tinggi dan suhu rendah yaitu berkisar $25.7 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban rata-rata $89.3 \pm 6.8\%$. Dengan mangsa *Aphid* sp. Selama pemeliharaan imago mampu menghasilkan telur 20-30 butir (Gambar 4.4b).

Pada pengamatan imago, identifikasi untuk membedakan antara imago jantan dan imago betina sulit dibedakan karena keduanya memiliki morfologi yang sama. Perbedaan antara imago jantan dan betina dapat diketahui dari aktifitas kopulasi pada tahap pemeliharaan, yaitu posisi ketika imago jantan saat kopulasi berada diatas, sedangkan posisi betina saat kopulasi berada dibawah (Gambar 4.4c). Pada waktu kopulasi bagian ujung abdomen jantan melengkung kebawah bersatu dengan abdomen betina.



Gambar 4.4 *H. axyridis* (a) Imago *H. axyridis*, (b) Imago betina *H. axyridis* meletakkan telur (c) Imago *H. axyridis* saat berkopulasi (Lab. Entomologi BALITJESTRO, 2009).

4.2 Daya mangsa, *Harmonia axyridis* Pallas terhadap kutu daun *Myzus persicae* Sulz

Berdasarkan hasil pengamatan tentang daya mangsa *H. axyridis* Pallas terhadap kutu daun *M. persicae* Sulz, menunjukkan adanya perbedaan daya mangsa diantara stadia larva dan imago pada *H. axyridis* terhadap kutu daun *M. persicae*. Perhitungan secara statistik selengkapnya tercantum pada Lampiran 1, rata-rata dan standar deviasi (SD) tercantum pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daya mangsa *H. axyridis* selama satu siklus hidup

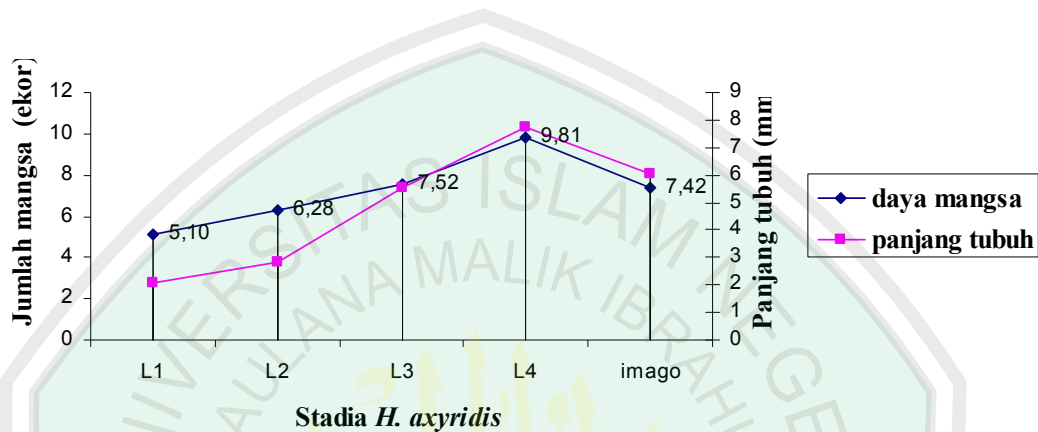
No	Instar <i>H. axyridis</i>	n	Mangsa (ekor/instar) Rata-rata \pm SD	Mangsa (ekor/hari) Rata-rata \pm SD
1	I	30	12,13 \pm 5,69 (2 hari)	5,10 \pm 2,26
2	II	30	15,57 \pm 9,14 (2 hari)	6,28 \pm 2,37
3	III	29	31,36 \pm 13,56 (5 hari)	7,52 \pm 2,75
4	IV	27	104,68 \pm 37,87 (12 hari)	9,81 \pm 1,01
5	Imago	20	167,84 \pm 128,41 (18 hari)	7,42 \pm 2,63

Pengamatan daya mangsa ini dilakukan selama satu siklus hidup, yaitu mulai larva keluar dari telur sampai imago mati. Pengamatan daya mangsa dilakukan di Laboratorium Entomologi dengan suhu $25,7 \pm 1,1$ °C dan kelembaban $89,3 \pm 6,8\%$. Data yang dicantumkan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa daya mangsa tertinggi selama satu siklus hidup terjadi pada stadia larva instar 4 yaitu rata-rata $9,81 \pm 1,01$ ekor/hari. Daya mangsa tertinggi pada stadia 4 terjadi pada umur 17 hari sebelum memasuki stadia prepupa. Hal ini terjadi karena pada larva instar 4 volume tubuh semakin besar dan kebutuhan nutrisi semakin tinggi untuk menghadapi masa prepupa sehingga jumlah mangsa yang dibutuhkan semakin banyak.

Dijelaskan oleh Prasetyo (2000), bahwa perbedaan kemampuan memangsa tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain oleh tingkat stadia, karena semakin besar ukuran tubuh maka semakin besar daya mangsa suatu serangga predator. Pada penelitian Anwar *dkk* (1999) menyatakan bahwa larva kumbang *Coccinella arcuata* F. lebih rakus memangsa kutu daun dibandingkan dengan imagonya. Hal ini karena pada masa larva tersebut membutuhkan nutrisi yang lebih banyak untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Dipertegas oleh Wagiman (2006), semakin besar larva semakin meningkat kemampuan mangsanya.

Selain itu ukuran dari predator dan mangsa juga akan mempengaruhi daya mangsa dari predator itu sendiri. Menurut Sands dan Simpson (1972) dalam Anwar *dkk*. (1999) menyatakan bahwa predator *Coccinellidae* dalam mengkonsumsi kutu daun dipengaruhi oleh ukuran mangsa. Makin besar predator maka semakin banyak nimfa yang dimangsa karena nutrisi yang dibutuhkan

semakin banyak. Pada Gambar 4.5 tampak jelas bahwa semakin panjang tubuh larva, maka kemampuan makannya semakin tinggi karena jumlah mangsa yang dimakannya semakin banyak.

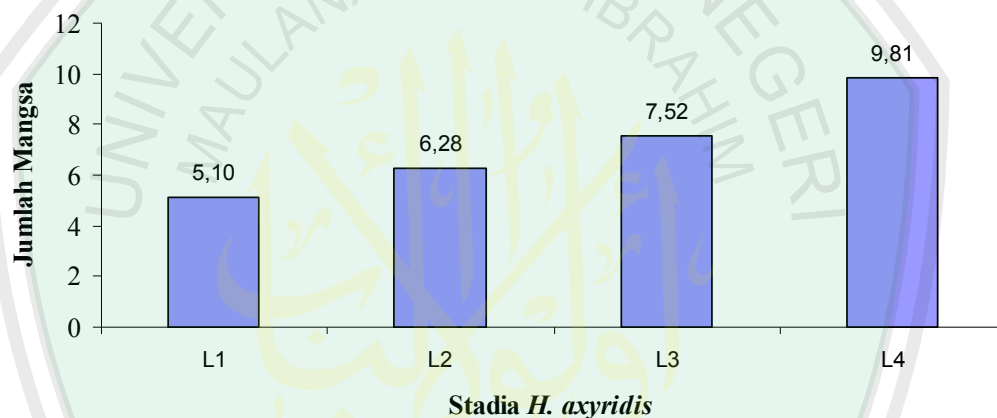


Gambar 4.5. Fluktuasi hubungan antara pertumbuhan larva-imago *H. axyridis* dengan jumlah mangsa kutu daun *M. persicae* selama satu siklus hidup.

4.2.1 Daya mangsa larva *H. axyridis* Pallas

Pengamatan daya mangsa *H. axyridis* selama stadia larva, dimulai dari awal stadia larva instar 1 dengan berat tubuh 0.0008 gr, mampu memangsa kutu daun *M. persicae* sebanyak 10 kali berat tubuhnya, dengan daya mangsa $5,10 \pm 2,26$ ekor/hari (Tabel 4.2). Hal ini diduga pada larva instar 1 energi yang dibutuhkan tidak terlalu banyak, karena sesuai dengan ukuran tubuhnya. Sebagaimana diungkapkan oleh Tarumingkeng (2007), bahwa ukuran tubuh predator yang relatif kecil menyebabkan kebutuhannya juga relatif sedikit. Selanjutnya daya mangsa pada larva instar 2 mengalami peningkatan yaitu $6,28 \pm 2,37$ ekor/hari sebanyak 10 kali berat tubuhnya. Daya mangsa paling tinggi pada instar 2 terjadi pada hari ke 3 instar 2. Hal ini diduga pertambahan ukuran tubuh

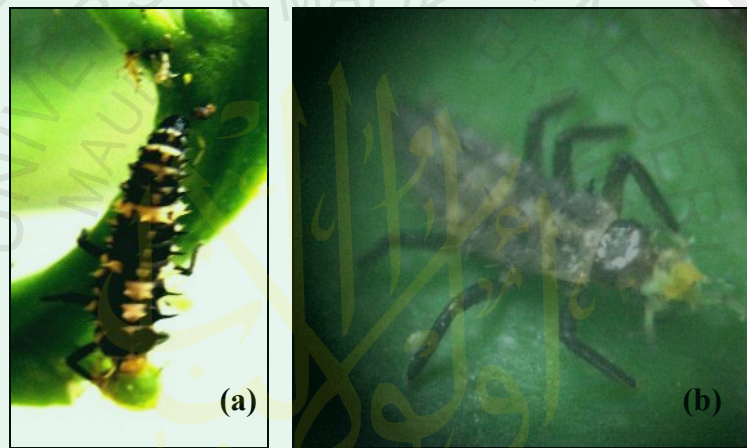
predator yang semakin besar sehingga daya mangsanya meningkat. Pernyataan ini didukung oleh Wagiman (2006), bahwa kemampuan memangsa larva predator *coccinellid* sebanding dengan ukuran tubuhnya, jadi semakin besar larva semakin meningkat kemampuan makannya, sebaliknya semakin kecil larva maka semakin menurun kemampuan mangsanya. Daya mangsa stadia larva *H. axyridis* ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Daya mangsa pada stadia Larva *H.axyridis*.

Larva instar 3 mengalami peningkatan daya mangsa yaitu $7,52 \pm 2,75$ ekor/hari, dengan berat 0,0058 gr mampu memangsa kutu daun *M. persicae* 232,29 % dari berat tubuh. Selanjutnya larva instar 4 mengalami peningkatan yang sangat besar yaitu $9,81 \pm 1,01$ ekor/hari (Tabel 4.2). Daya mangsa tertinggi pada larva instar 4 terjadi pada umur 17 hari sebelum memasuki stadia prepupa. Larva instar 4 *H. axyridis* dengan berat tubuh 0,014 gr, mampu memangsa kutu daun *M. persicae* 428.3 % dari berat tubuh. Hal ini diduga pada larva instar 4 sebelum meletakkan abdomennya sendiri ke daun atau permukaan lain untuk

pupa, membutuhkan nutrisi yang banyak untuk disimpan pada saat masa prepupa dan pupa. Pada masa prepupa dan pupa, *H. axyridis* akan inaktif dan tidak melakukan kegiatan memangsanya, namun tetap membutuhkan nutrisi untuk pembentukan tubuh pada stadia berikutnya. Sehingga sebelum memasuki tingkatan siklus hidup yang lebih tinggi akan memakan mangsa yang banyak yang nantinya dapat digunakan sebagai cadangan makanan selama masa inaktif.

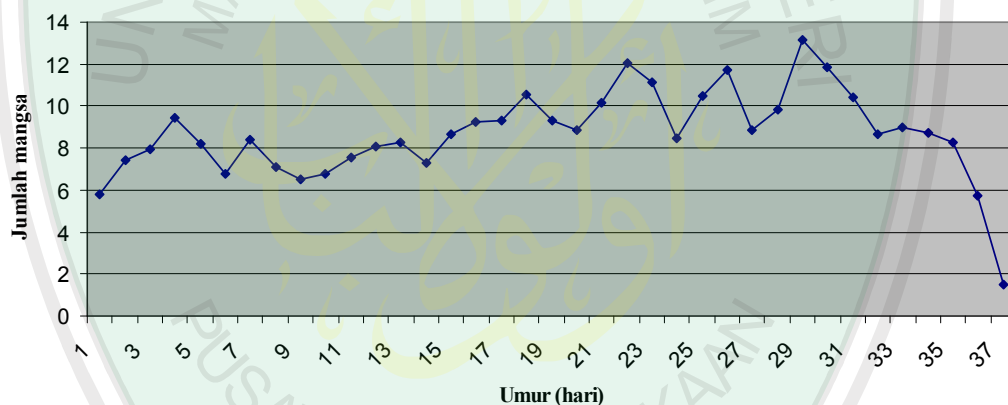


Gambar 4.7. Larva *H. axyridis* (a) Larva instar 4 saat memangsanya kutu daun *M. persicae* imago (b) Larva instar 2 memangsanya kutu daun *M. persicae* instar 1

Wagiman (2006), menjelaskan bahwa larva memerlukan jumlah mangsa untuk mendapatkan energi cukup untuk bertahan hidup, mencari mangsa, pertumbuhan, dan perkembangan. Banyaknya mangsa yang diperlukan predator ditentukan oleh ukuran tubuh predator, lamanya memburu mangsa, aktivitas lain dari predator, ukuran tubuh mangsa, dan kualitas mangsa. Semakin lama aktifitas predator, maka semakin banyak mangsa yang diperlukan karena energi yang dikeluarkan untuk berburu semakin tinggi.

4.2.2 Daya mangsa Imago *H. axyridis* Pallas

Berdasarkan hasil pengamatan, imago dengan berat tubuh 0,4166 gr, mampu memangsa $7,42 \pm 2,63$ ekor/hari. Hasil pengamatan daya mangsa imago *H. axyridis* menunjukkan bahwa, rata-rata daya mangsa tertinggi terletak pada umur 29 hari yaitu $13,15 \pm 5,81$ ekor/hari (Gambar 4.8) Hal ini diduga karena pada saat ini imago sudah siap untuk berkopulasi. Dengan demikian imago membutuhkan nutrisi yang banyak untuk kematangan sel telur bagi yang betina dan sel sperma bagi yang jantan. Fluktuasi daya mangsa imago disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Fluktuasi daya mangsa imago *H. axyridis*.

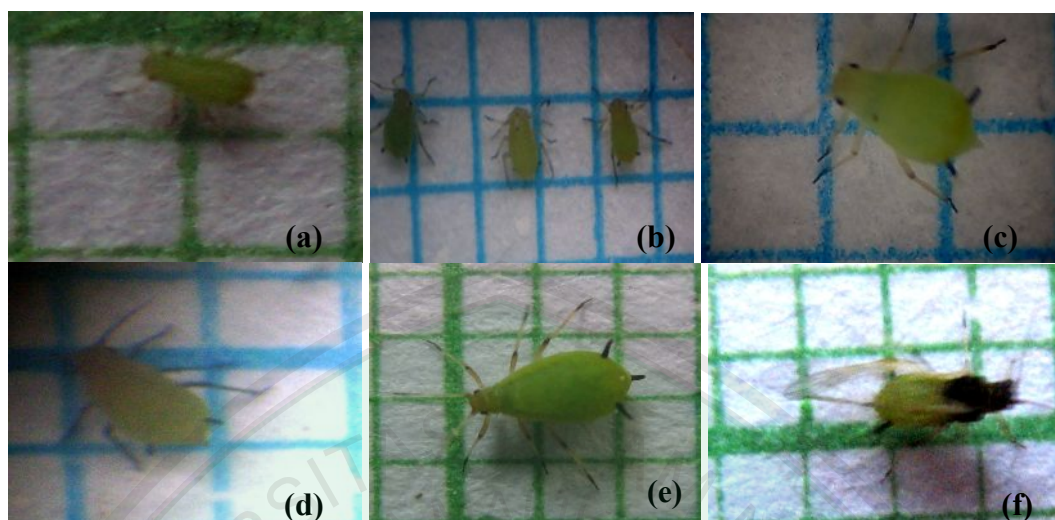
Salah satu kandungan nutrisi yang berperan penting untuk reproduksi imago adalah protein. Protein digunakan untuk pematangan telur pada imago, sedangkan imago jantan membutuhkan protein untuk pematangan sperma (Nation, 2002). Chapman (1998) menambahkan bahwa kualitas yang baik dari protein dan asam amino penting untuk pertumbuhan dan reproduksi.

Imago berumur 33 mulai mengalami penurunan daya mangsa. Hal ini diduga daya mangsa pada stadia imago dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Pada saat pengamatan suhu laboratorium $25,7 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $89,3 \pm 6,8\%$. Sebagaimana diungkapkan oleh Prasetyo (2000), bahwa kemampuan serangga predator untuk memangsa dipengaruhi oleh suhu lingkungan atau musim. Karena serangga bersifat poikiloterm artinya aktifitas hidupnya dipengaruhi oleh suhu atau musim. Bila suhu lingkungan berada diatas ambang normalnya (suhu optimum 25°C) maka serangga akan bersifat aktif, sedangkan bila suhu lingkungannya berada pada ambang letal ($< 15^{\circ}\text{C}$ atau $> 45^{\circ}\text{C}$) maka serangga akan menjadi non aktif bahkan dapat menyebabkan kematian.

Dipertegas oleh Jumar (2000), Pada umumnya kisaran suhu yang efektif serangga hidup pada suhu sebagai berikut: $< 15^{\circ}\text{C}$, suhu optimum 25°C , dan suhu $> 45^{\circ}\text{C}$. Pada suhu yang optimum kemampuan serangga untuk melahirkan keturunan besar dan kematian (mortalitas) sebelum batas umur akan sedikit.

4.3 Preferensi stadia *H. axyridis* terhadap stadia kutu daun *M. persicae*

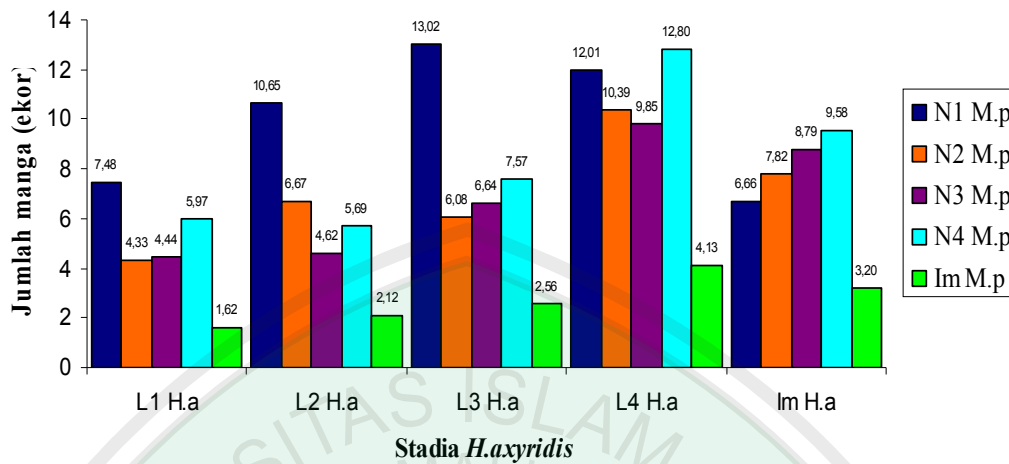
Pengamatan daya mangsa *H. axyridis* terhadap kutu daun *M. persicae*, menggunakan stadia campuran mangsa (kutu daun *M. persicae*) mulai dari nimfa instar 1, 2, 3, 4 dan imago (Gambar 4.9).



Gambar 4.9 Stadia *M. persicae* (a) Nimfa instar 1, (b) Nimfa instar 2, (c) Nimfa instar 3, (d) Nimfa instar 4, (e) Imago/dewasa tak bersayap, dan (f) Imago/dewasa yang bersayap (Lab. Entomologi BALITJESTRO, 2009).

Berdasarkan pengamatan daya mangsa *H. axyridis* terhadap kutu daun *M. persicae*. Stadia kutu daun yang banyak disukai oleh *H. axyridis* pada larva instar 1, 2, dan 3 yaitu nimfa instar 1 *M. persicae* (Gambar 4.7b), dengan daya mangsa secara berturut-turut yaitu $7,48 \pm 4.18$, 10.65 ± 5.04 dan 13.02 ± 4.43 ekor/hari. Hal ini terjadi karena ukuran tubuh *M. persicae* pada nimfa instar 1 lebih kecil daripada nimfa instar 2, 3, 4, dan imago. Sehingga predator *H. axyridis* pada larva instar 1, 2 dan 3 mampu memangsa dalam jumlah banyak. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Wagiman (2006), bahwa banyaknya mangsa yang diperlukan predator ditentukan oleh ukuran tubuh predator, lamanya memburu mangsa, aktivitas lain dari predator, ukuran tubuh mangsa, dan kualitas mangsa. Semakin lama aktifitas predator, maka semakin banyak mangsa yang diperlukan karena energi yang dikeluarkan untuk berburu semakin tinggi.

Didukung dengan penelitian Wahyuni (2005), kumbang kubah instar 1 sampai imago lebih banyak memangsa kutu daun *M. persicae* nimfa instar 1, karena semakin tinggi tingkat instar kutu daun *M. persicae* maka semakin rendah rata-rata daya mangsa kumbang kubah, selain itu nimfa instar 1 *M. persicae* bergerak lebih lambat dibanding instar lainnya (instar 2, 3, 4 dan imago). Sehingga respons dalam menerima rangsangan dari luar pun lambat, akibatnya mudah ditangkap oleh predator, karena suatu perilaku akan cepat tanggap jika suatu individu mendapat rangsangan, atau suatu kombinasi dari tanggap pembawaan yang dikontrol oleh sistem syaraf pusat. Tanggap ini akan memberi perubahan pada reaksi dan dipengaruhi oleh kondisi fisiologi di dalam tubuh. Sedangkan pada larva instar 4 dan imago *H. axyridis* lebih banyak menyukai nimfa instar 4. Hal ini diduga karena tubuh larva instar 4 dan imago lebih komplisit saluran pencernaannya dari pada larva instar 1, 2 dan 3. Sebagaimana dijelaskan oleh Ridwanti (2002), bahwa Larva dan serangga dewasa biasanya mempunyai kebiasaan makan yang sama sekali berbeda dan hal ini tentu akan menyebabkan perbedaan dalam sistem pencernaan. Selain itu pada kutu daun *M. persicae* dewasa mampu mengeluarkan kotoran yang berupa embun madu hasil dari sekresi yang dihasilkan oleh kutu daun tersebut.



Keterangan:

L1,L2,L3,L4 &Im : Larva 1, 2, 3, 4 & imago
 N1,N2,N3,N4&Im : Nimfa 1, 2, 3, 4 & imago
 M.p : *Myzus persicae*
 H.a : *Harmonia axyridis*

Gambar 4.10. Banyaknya stadia *M. persicae* yang dimangsa oleh stadia *H. axyridis*

4.4 Pembahasan Keislaman

4.4.1 Biologi dan Daya Mangsa *Harmonia axyridis* Pallas

Berdasarkan pengamatan biologi dan daya mangsa *H. axyridis* terhadap kutu daun *M. persicae*, perkembangan *H. axyridis* melalui tahapan-tahapan atau stadium yaitu, mulai dari telur – larva – pupa – dewasa. Telur *H. axyridis* menetas menjadi larva membutuhkan waktu 3 hari. Stadium Larva *H. axyridis* terdiri dari 4 instar, lama masing-masing stadia adalah instar 1 selama $2,37 \pm 0,49$ hari, instar 2 selama $2,40 \pm 0,86$ hari, instar 3 selama $5,00 \pm 1,33$ hari, instar 4 selama $12,32 \pm 3,01$ hari, dan imago selama $18,45 \pm 12,10$ hari. Semakin tinggi tingkatan instar

semakin panjang ukuran tubuh predator. Sehingga pada setiap tahapannya terjadi proses pergantian kulit (*ecdysis*), karena setiap peningkatan ukuran tubuh pada satu instar ke instar berikutnya memerlukan integumen baru yang lebih besar (sama halnya dengan anak yang bertumbuh memerlukan pakaian yang ukurannya lebih besar).

Kehidupan yang dilakukan oleh setiap makhluk ini dengan kemampuan mereka masing-masing, menunjukkan adanya pengorganisasian diri dari makhluk hidup yang ada. Pengorganisasian ini berdasarkan pada kemampuan yang telah ditentukan oleh Allah SWT. pada setiap makhluk hidup. Sebagaimana dijelaskan pada Firman Allah SWT. sebagai berikut.

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukurannya (QS. Al Qamar (54) Ayat 49).

Lebih lanjut, ayat diatas menggambarkan setiap makhluk dapat tumbuh dan berkembang dengan berbagai ukuran. Bertambahnya ukuran tubuh akan mempengaruhi pemenuhan kebutuhan selama masa hidupnya. Hal ini, merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT. yang menciptakan makhluk hidup dengan sebaik-baiknya. Kesempurnaan ciptaan ini tentu dilakukan dengan pertimbangan yang matang, sehingga nantinya memberikan manfaat bagi semua makhluk hidup di Alam dalam berbagai interaksinya.

Makanan sebagai sumber energi adalah salah satu komponen esensial untuk kelangsungan hidup yang dapat membatasi pertumbuhan populasi. Hubungan

trofik merupakan pola hubungan produksi dan konsumsi bahan makanan antar spesies dalam ekosistem, atau dalam ungkapan sederhana: apa yang dimakan oleh suatu makhluk dan siapa yang memakan makhluk yang bersangkutan. Jika ini diteruskan dengan beberapa spesies maka terbentuklah suatu rantai atau bahkan beberapa rantai yang saling berhubungan dan membentuk jaring-jaring, yang dikenal sebagai rantai makanan atau jaring-jaring makanan. Pola hubungan aras trofik (*trophic levels*) tampak sangat sederhana tetapi kenyataan menunjukkan bahwa jaring-jaring makanan dapat menjadi sangat kompleks (Tarumingkeng, 2007).

Peran Allah SWT. dalam menciptakan bentuk makhluk hidup yang sempurna, semakin menegaskan dan mengukuhkan fakta penciptaan semua makhluk hidup menurut ciri khasnya masing-masing. Allah SWT. menegaskan dalam Firmannya.

فَقَدَرْنَا فَنِعْمَ الْقَادِرُونَ ﴿٢٣﴾

Artinya: *Lalu Kami tentukan (bentuknya), maka Kami-lah sebaik-baik yang menentukan (Q. S. Al Mursalaat (77): 23).*

Penegasan ayat diatas memperlihatkan korelasi antara penciptaan bentuk makhluk hidup oleh Allah SWT dengan kemampuan makannya. Pada pengamatan daya mangsa, rata-rata daya mangsa pada stadia larva instar 1 dengan berat tubuh 0,0008 gr, mampu memangsa kutu daun *M. persicae* sebanyak 10 kali berat tubuhnya, dengan daya mangsa $5,10 \pm 2,26$ ekor/hari, pada larva instar 2 mengalami peningkatan yang tidak terlihat jauh yaitu $6,28 \pm 2.37$ ekor/hari sebanyak 10 kali berat tubuhnya. Daya mangsa instar 2 paling tinggi terjadi pada

hari ke 3, kemudian daya mangsa pada larva instar 3 mengalami peningkatan lagi yaitu sebanyak $7,52 \pm 2,75$ ekor/hari. Berat tubuh pada instar 3 sebesar 0,0058 gr mampu memangsa kutu daun *M. persicae* sebanyak 200 kali berat tubuhnya. Persentase memangsa pada instar 3 sebesar 232.29 % berat tubuhnya. Selanjutnya, Larva instar 4 mengalami peningkatan memangsa yang sangat besar yaitu $9,81 \pm 1,01$ ekor/hari (Tabel 1). Daya mangsa tertinggi pada larva instar 4 terjadi pada umur 17 hari sebelum memasuki stadia prepupa. Larva instar 4 *H. axyridis* dengan berat tubuh 0,014 gr, mampu memangsa kutu daun *M. persicae* sebanyak 428,3 % dari berat tubuh predator.

Proses makan dan dimakan yang terjadi di alam yang disebut sebagai rantai makanan. Alur ini merupakan kehendak Allah yang terjadi agar semua makhluk memiliki saling ketergantungan satu dengan lainnya dalam pemenuhan kebutuhan biologi, pengendalian dan menjaga keseimbangan ekosistem. Jejaring makanan ini memperlihatkan seimbang tidaknya suatu lingkungan. Semakin banyak komponen yang terlibat akan memperlihatkan semakin sehat dan seimbang alam. Semakin minim komponen yang terlibat dalam sistem jejaring makanan ini maka memperlihatkan bahwa alam tersebut semakin tidak seimbang (Utami, 2008).

Stadia kutu daun yang banyak disukai oleh *H. axyridis* pada larva instar 1, 2 dan 3 yaitu nimfa instar 1 *M. persicae* (Gambar 4.7b), dengan daya mangsa secara berturut-turut yaitu 7.48 ± 4.18 , 10.65 ± 5.04 dan 13.02 ± 4.43 ekor/hari. Hal ini terjadi karena ukuran tubuh *M. persicae* pada nimfa instar 1 lebih kecil daripada nimfa instar 2,3,4, dan imago, sehingga predator *H. axyridis* pada larva instar 1,2 dan 3 mampu memangsa dalam jumlah banyak. Sedangkan *H. axyridis* pada larva

instar 4 dan imago lebih banyak menyukai *M. persicae* nimfa instar 4, Hal ini diduga karena tubuh *H. axyridis* larva instar 4 dan imago lebih besar dari pada larva instar I, 2 dan 3. Sehingga mampu memangsa nimfa kutu daun yang lebih besar pula.

Pemilihan mangsa oleh *H. axyridis* merupakan sebuah ketentuan Allah SWT kepada setiap makhluknya. Hal ditegaskan pada Firman Allah SWT yang berbunyi:

﴿ وَلَوْ بَسَطَ اللَّهُ الرِّزْقَ لِعِبَادِهِ لَبَغَوْا فِي الْأَرْضِ وَلَكِنْ يُنَزِّلُ بِقَدَرٍ
مَا يَشَاءُ إِنَّهُ بِعِبَادِهِ خَبِيرٌ بَصِيرٌ ﴾

Artinya: *Dan jikalau Allah melapangkan rezki kepada hamba-hamba-Nya tentulah mereka akan melampaui batas di muka bumi, tetapi Allah menurunkan apa yang dikehendaki-Nya dengan ukuran. Sesungguhnya Dia Maha Mengetahui (keadaan) hamba-hamba-Nya lagi Maha Melihat (Q. S Asy Syuura (42): 27).*

4.4.2 Keseimbangan Ekosistem

Serangga kutu daun merupakan hama yang menyerang daun tanaman Jeruk, mengakibatkan kerugian yang sangat besar bagi petani maupun kualitas dari tanaman yang dihasilkan. Kualitas tanaman atau buah jeruk yang baik dapat diperoleh, jika pada tanaman tersebut tidak terserang hama yang merugikan. Disamping merugikan petani dan kualitas tanaman yang dihasilkan, adanya serangan hama ini, juga mengakibatkan kerusakan ekosistem, sehingga keseimbangannya menjadi terganggu.

Hama adalah makhluk hidup yang menjadi pesaing, perusak, penyebar penyakit, dan pengganggu semua sumber daya yang dibutuhkan manusia (Sofa, 2008). Maka, untuk mendapatkan solusi atas permasalahan ini adalah dengan mengendalikan serangan hama tersebut. Adanya kemampuan daya mangsa dari *H. axyridis* menunjukkan bahwa Allah tidak menciptakan segala sesuatu tanpa keseimbangan sesuai dengan firman Allah SWT. dibawah ini.

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ ط
فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya: Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang? (Q.S Al Mulq (67) Ayat 3).

Ketidak seimbangan di lahan pertanian terjadi karena penggunaan pestisida yang berlebihan, sehingga menyebabkan matinya serangga yang berperan sebagai musuh alami atau predator. Selain itu juga dapat menyebabkan resistensi dan resurgensi hama. Hal ini menyebabkan meledaknya populasi hama pada lahan pertanian maupun perkebunan. Jika tidak terdapat predator, maka akan menurunkan tingkat produksi pada lahan tersebut. Dampak yang ditimbulkan ini, menyebabkan ketidakseimbangan pada suatu ekosistem.

Pada kondisi lingkungan buatan yang digunakan sebagai tempat penelitian tertutup, tetapi intensitas cahaya yang masuk melalui ventilasi cukup besar, dan sirkulasi udara yang masuk ke dalam laboratorium lancar. Tingginya intensitas cahaya yang masuk mempengaruhi kisaran suhu, sehingga suhu dalam

laboratorium hampir sama dengan suhu yang terdapat pada lingkungan. Suhu yang terdapat pada laboratorium rata-rata sebesar 25.7 °C, sedangkan suhu pada lingkungan selama penelitian berkisar antara 26-30 °C. Kisaran suhu ini merupakan kondisi optimum, yang menyebabkan kemampuan serangga untuk melahirkan keturunan besar dan kematian (mortalitas) sebelum batas umur akan sedikit. Kondisi ini mengakibatkan keseimbangan pada perkembangan dan daya mangsa antara *H. axyridis* dengan kutu daun *M. persicae*.

Perubahan ekosistem dari populasi alam yang sebelumnya relatif heterogen menjadi monokultur, juga akan berakibat besar terhadap keseimbangan populasi makhluk hidup lain yang ada di dalam sistem tersebut, terutama berkaitan dengan ketersediaan inang atau ada hubungan antara predator dan inangnya (Wijonarko, 1998).

Pengendalian hama ini dapat berfungsi dalam menciptakan keseimbangan ekosistem. Jika hama pengganggu dalam lingkungan meningkat, maka akan menjadikan keadaan lingkungan rusak, sehingga kebutuhan dan lingkungan kehidupan manusia menjadi tidak terkendali. Tetapi, ini semua tidak terjadi dalam lingkungan. Hal ini disebabkan oleh Firman Allah SWT di atas yaitu pada (Q.S Al Mulk (67) Ayat 3). Pada ayat diatas, Allah SWT bertanya kepada umat manusia apakah dalam kehidupan ini ada yang tidak seimbang.

Ternyata dalam kehidupan ini tidak terdapat satu apapun yang tidak seimbang, dikarenakan, adanya serangga *H. axyridis* yang memiliki sifat sebagai predator yang dapat dimanfaatkan sebagai faktor pengendali yang digunakan oleh manusia dalam mendapatkan keadaan lingkungan yang seimbang. Kemampuan

H. axyridis sebagai predator merupakan sifat alamiah yang memang diberikan oleh Allah SWT dalam usaha mempertahankan diri dalam kehidupan ini. Adanya kemampuan ini disamping untuk mempertahankan diri juga memberikan dampak yang secara tidak langsung membangun usaha dalam menciptakan keseimbangan yang terdapat dalam suatu ekosistem mampu mengendalikan kutu daun *M. persicae* pada tanaman jeruk. Khalid (1999), menyatakan bahwa Setiap makhluk hidup adalah bagian dari ummat. Mereka mengorganisir dan bertindak sedemikian rupa untuk bertahan hidup dan bukti dari hal ini adalah cara mereka hidup dalam keseimbangan dengan lingkungan mereka masing-masing.

Allah telah menciptakan manusia sebagai bagian dari penciptaan orisinal-Nya untuk berperan dalam skema-Nya. Maka kita tunduk kepada hukum Allah yang tidak dapat diubah seperti makhluk-makhluk lainnya, yang membuat kita – pada tingkat biologis – mitra sejajar dengan makhluk-makhluk lain. Unsur-unsur yang berbeda-beda dalam alam semesta bekerja bersama mempertahankan keseimbangan alam. Kita dapat mengubah lingkungan agar cocok dengan keinginan kita sampai pada tingkat tertentu, tapi kita tidak dapat mengubah bangunan dasarnya. Masalah-masalah lingkungan yang kita alami sekarang dapat dijelaskan sebagai penyesuaian mekanisme-mekanisme untuk menjaga bumi kedalam keteraturan (Khalid, 1999).

Kemampuan suatu makhluk hidup untuk dimanfaatkan dalam kesejahteraan hidup manusia akan sangat tergantung sekali terhadap usaha manusia itu sendiri dalam memanfaatkan sumber yang ada.

Dalam diri setiap makhluk hidup terdapat sifat naluriah yang itu merupakan sifat dasar yang dimiliki oleh setiap makhluk. Sifat *H. axyridis* sebagai predator merupakan salah satu sifat tersebut dan ini merupakan sifat alamiah. Kemampuan daya mangsa yang dilakukan oleh serangga ini memberikan dampak yang baik bagi pembentukan dan pengaturan keseimbangan lingkungan dalam menciptakan kehidupan yang lebih baik.

Jika semua itu merupakan usaha-usaha yang dilakukan oleh makhluk hidup untuk mempertahankan diri, berarti ada beberapa naluri yang mendorong suatu kelompok binatang untuk melakukan tindakan kesiagaan yang berguna untuk melindungi semua anggota kelompoknya (Pasya, 2004).

Beberapa sifat naluriah atau alamiah dari makhluk hidup juga disebutkan dalam QS. At-Thaha ayat 50 yang berbunyi:

قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ وَثُمَّ هَدَىٰ

Artinya: "Musa berkata: "Tuhan kami ialah (Tuhan) yang telah memberikan kepada tiap-tiap sesuatu bentuk kejadiannya, kemudian memberinya petunjuk (QS. At-Thaha (20): 50)".

Ayat suci ini membuktikan hal-hal yang ditetapkan oleh Allah dalam diri makhluk hidup berupa tingkah laku dan tabiat-tabiat yang berbentuk perasaan dan perilaku naluriah tanpa sadar. Tabiat-tabiat itu ini adakalanya baik, seperti naluri keibuan dan keberanian, tetapi ada kalanya buruk seperti pengecut dan takut, semua tabiat ini merupakan keutuhan vital bagi makhluk hidup tertentu (Pasya, 2004).

Menurut ekologi, memang tidak ada makhluk yang diciptakan Tuhan dengan percuma (sia-sia). Allah Swt mungkin sengaja menciptakan binatang-binatang yang merugikan itu untuk memberi pelajaran dan ujian bagi manusia. Tetapi kita sebagai manusia yang lebih sering menyebabkan binatang yang sebelumnya tidak berbahaya menjadi berbahaya misalnya terjadinya peledakan hama.

Firman Allah dalam surat Az-Zukhruf ayat 48:

وَمَا نُرِيهِمْ مِنْ آيَاتِنَا إِلَّا هِيَ أَكْبَرُ مِنْ أُخْتِهَا
 وَأَخَذْنَاهُمْ بِالْعَذَابِ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤٨﴾

Artinya: *"Dan tidaklah kami perlihatkan kepada mereka sesuatu mukjizat kecuali mukjizat itu lebih besar dari mukjizat-mukjizat yang sebelumnya. dan kami timpakan kepada mereka azab supaya mereka kembali (ke jalan yang benar)"*.

Dari ayat di atas Allah menerangkan bahwa segala sesuatu yang dilakukan manusia di dunia ini akan ada balasannya. Misalnya apabila manusia melakukan kerusakan sehingga menimbulkan terganggunya keseimbangan alami dalam ekosistem (tidak seimbang populasi hama dan predator) maka Allah akan menimpakan azab (musibah berupa peledakan hama) padanya sebagai peringatan dan agar ia kembali ke jalan yang benar.

Sesungguhnya segala sesuatu yang diciptakan Allah di muka bumi ini dalam keadaan seimbang, akan tetapi manusia yang menyebabkan rusaknya/terganggunya keseimbangan alami yang ada ekosistem. Firman Allah Swt tentang keseimbangan alami terdapat dalam surat Al- Hijr ayat 19:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ



Artinya: "Dan kami Telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran".

Oleh karena itu, agar tetap terpelihara keseimbangan dan kelestarian hidup (alam) demi kesejahteraan hidup manusia khususnya dan makhluk-makhluk lainnya, maka jauh-jauh sebelumnya Allah SWT. telah memperingatkan kepada manusia di dalam Al-Qur'an:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: *Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik (Q. S. Al A'raaf (7): 56).*

Kata-kata ba'da islahiha pada ayat di atas dengan jelas menunjukkan adanya hukum keseimbangan (*equilibrium*) dalam tatanan lingkungan hidup yang harus diusahakan agar tetap terpelihara kelestariannya.

4.4.3 Peran Insan Ulul Albab dalam Menjaga Ekosistem Lingkungan

Peran kita dalam menjaga ekosistem merupakan tugas yang sangat penting bagi kelanjutan kehidupan baik untuk diri kita sendiri maupun orang lain secara umum. Tugas ini meliputi segala aspek yang menyangkut kehidupan, misalnya dalam ekosistem pertanian. Pertanian merupakan tempat pencarian nafkah bagi

setiap orang untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, sehingga menjaga kondisinya agar terhindar dari ledakan hama, merupakan tanggungjawab bagi semua orang.

Ledakan hama yang terjadi dalam pertanian akan mengakibatkan kerusakan dan kerugian yang sangat besar bagi umat manusia, dan juga membawa kematian atau kelaparan karena mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan pangan. Adanya ledakan hama, misal tingginya hama kutu daun *M. persicae* merupakan akibat perbuatan manusia, hal ini dikarenakan penggunaan pestisida yang berlebihan untuk membasmi hama, mengakibatkan resistensi bagi hama yang terdapat pada pertanian meningkat. Sehingga, untuk pengendalian selanjutnya tidak efektif lagi.

Aplikasi pestisida yang kurang selektif dapat menyebabkan arthropoda atau organisme lain yang bukan organisme sasaran. Pestisida selain dapat membunuh arthropoda hama juga dapat menyebabkan matinya arthropoda predator, arthropoda ini berperan penting dalam pertanian karena dapat mengontrol populasi hama pada lahan pertanian (Untung, 2006).

Pada penelitian biologi dan daya mangsa *H. axyridis* pada tanaman jeruk diketahui bahwa kutu daun *M. persicae* banyak dimangsa baik dalam lingkungan buatan (laboratorium) maupun lingkungan alami. Kita dapat merenungkan apa yang akan terjadi di alam jika populasi *M. persicae* meningkat tanpa adanya predator (musuh alami) yang memangsanya. Maka kerusakanlah yang akan terjadi.

Ledakan hama menunjukkan fakta bahwa manusia telah melalaikan tanggung jawabnya sebagai khalifah dengan cara menghancurkan alam ciptaan

Allah. Anggapan-anggapan tentang kemajuan biasanya difahami sebagai kesejahteraan tanpa batas untuk semua. Tetapi sumber daya materi kita berasal hanya dari satu sumber, dan itu adalah bumi, yang bukan tak terbatas. Kita membuat diri kita sendiri nyaman dengan apa yang sekarang disebut sebagai gaya hidup konsumtif tetapi sedikit sekali perhatian kepada akibat-akibat dari tindakan kita (Khalid, 2006).

Dari uraian di atas, jelaslah bahwa kerusakan lingkungan hidup hampir seratus persen berasal dari manusia. Makhluk-makhluk lainnya sangat kecil sumbangannya dalam perusakan ekologi. Karena itu Al-Qur'an dengan tegas memperingatkan dalam Surat Ar-Ruum ayat 41 yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: "Telah nampak kerusakan di darat dan laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)".

Maka, untuk mencegah terjadinya ledakan hama pada lahan pertanian atau perkebunan, sudah seharusnya kita memikirkan solusi alternatif yang dapat membantu dan menyelesaikan persoalan yang ada. Hal ini sesuai dengan Firman Allah SWT dalam Q. S Ibrahim (14): 52.

هَذَا بَلَاءٌ لِّلنَّاسِ وَلِيُنذَرُوا بِهِۦٓ وَلِيَعْلَمُوٓا۟ اَنَّ مَا هُوَ اِلَٰهُ وَاَحَدٌ وَّلِيَذَّكَّرَ
اُولُو۟ا۟ الْاَلْبَابِ ﴿٥٢﴾

Artinya: (*Al Quran*) ini adalah penjelasan yang sempurna bagi manusia, dan supaya mereka diberi peringatan dengan-Nya, dan supaya mereka mengetahui bahwasanya Dia adalah Tuhan Yang Maha Esa dan agar orang-orang yang berakal mengambil pelajaran (Q. S Ibrahim (14): 52.).

Melihat ayat tersebut diatas, maka sudah merupakan tanggungjawab kita untuk memikirkan segala tindakan yang akan dilakukan agar tidak terjadi kerusakan lingkungan dan tetap terjaga ekosistem. Tindakan yang diambil memberikan manfaat baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Sehingga resiko yang membahayakan dapat dihindari dan tidak merusak pola penciptaan Allah, yang telah memberikan planet bumi iklim yang cocok bagi pengembangan dan pelestarian hidup.

Kita sebagai khalifah di muka bumi harus selalu memikirkan apa yang sudah diciptakan Allah dan sesungguhnya sangat mudah bagi manusia untuk memahami kekuasaan dan kekuatan Allah bila ia sungguh-sungguh mempelajari, dalam batas-batas kearifan dan logikanya, sistem yang dianugerahkan kepada hewan untuk mendapatkan makanan. Setiap hewan yang dibahas dalam bab ini hanyalah sedikit saja dari sekian banyak contoh agung yang disebar Allah di muka bumi. Misalnya, betapa menakjubkan "teknik memangsa" yang dimiliki *H. axyridis* sebagai masuh alami. Sebagaimana Firman Allah dalam surat Ali Imron ayat 190 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ
لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda- tanda bagi orang- orang yang berakal*”.

Dari ayat di atas Allah SWT. menyebutkan bahwa sebagai manusia yang mempunyai akal pikiran atau manusia yang mendapat sebutan “*ulul albab*”, maka mereka harus selalu menggunakan akal pikirannya dan mengambil faedah darinya dengan selalu bersyukur dan selalu mengingat kepada Allah serta berdzikir kepada- Nya dalam sebagian waktunya (Al- Maraghi, 1986).

Sebagai makhluk yang paling mulia diantara makhluk- makhluk yang lain di bumi, manusia harus selalu patuh kepada semua perintah Tuhan dan menjauhi semua larangannya agar mereka terhindar dari azab Tuhan kelak. Sebagaimana firman Allah Q. S At Tahrim ayat 6 yang berbunyi:

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا قُتُوبًا أَنفُسِكُمْ وَأَهْلِيكُمْ نَارًا وَقُودُهَا النَّاسُ
وَالْحِجَارَةُ عَلَيْهَا مَلَائِكَةٌ غِلَاظٌ شِدَادٌ لَا يَعْصُونَ اللَّهَ مَا أَمَرَهُمْ وَيَفْعَلُونَ
مَا يُؤْمَرُونَ ﴿٦﴾

Artinya: “*Hai orang-orang yang beriman, peliharalah dirimu dan keluargamu dari api neraka yang bahan bakarnya adalah manusia dan batu, penjaganya malaikat- malaikat yang kasar, keras dan tidak mendurhakai Allah terhadap apa yang diperintahkan- Nya kepada mereka dan selalu mengerjakan apa yang diperintahkan*”.

Perintah Allah SWT di atas untuk melindungi diri dan anggota keluarga, merupaka bentuk perhatian dan kasih sayang Allah SWT terhadap kelangsungan hidup umat manusia. Sehingga kita sebagai umatnya berpikir dengan baik usaha yang dapat dilakukan untuk menjaga kondisi ekosistem lingkungan. Melihat pentingnya peran predator dan parasit dalam menjaga dan mengendalikan

populasi hama, maka upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi penggunaan insektisida yang berspektrum luas, aplikasi insektisida dengan melakukan pengamatan perbandingan jumlah hama dan musuh alami, bahkan bila perlu dalam suatu areal penanaman dilakukan manipulasi lingkungan agar mendukung peran dan jumlah musuh alaminya.

Usaha-usaha yang dapat dilakukan di atas dapat membantu menyelesaikan permasalahan terhadap ekosistem dan ledakan hama karena tidak terdapat suatu permasalahan apapun yang tidak dapat terselesaikan. Hal ini disebabkan, Allah SWT menciptakan seluruh alam semesta dan segala apa yang ada di dalamnya. Hukum penciptaan yang termasuk dibuat oleh Allah adalah unsur-unsur keteraturan, keseimbangan dan keserasian. Segala sesuatu memiliki batas dalam hal ruang dan waktu dan teknik-teknik ilmiah memungkinkan kita untuk mengukur apa yang kita alami dalam keadaan statis dan dinamis.