



Tingkat pemangsaan *Neoseiulus longispinosus* Evans (Acari: Phytoseiidae) terhadap *Tetranychus urticae* Koch dan *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae) serta perilaku kanibalismenya

Predation capacities of *Neoseiulus longispinosus* Evans
(Acari: Phytoseiidae) against *Tetranychus urticae* Koch and
Tetranychus kanzawai Kishida (Acari: Tetranychidae)
and its cannibalistic behavior

Edwin Iswella^{1*}, Pudjianto², Sugeng Santoso²

¹Balai Besar Karantina Pertanian Tanjung Priok
Jalan Enggano No. 17, Jakarta Utara 14310

²Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jalan Kamper, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

(diterima Juni 2015, disetujui Juni 2016)

ABSTRAK

Tetranychus urticae Koch dan *Tetranychus kanzawai* Kishida merupakan hama penting pada beberapa jenis tanaman dan memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Pengendalian tungau tersebut umumnya dengan menggunakan akarisida. Salah satu alternatif pengendalian adalah dengan menggunakan musuh alami tungau predator dari Famili Phytoseiidae. Sebagian besar Famili Phytoseiidae yang digunakan untuk pengendalian hayati tungau hama adalah phytoseiid eksotik yang tidak terdapat di Indonesia. Untuk itu, potensi tungau predator lokal perlu dikembangkan, salah satunya adalah *Neoseiulus longispinosus* Evans. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemangsaan *N. longispinosus* terhadap beberapa stadia *T. urticae* dan *T. kanzawai* serta pengaruh kerapatan predator terhadap perilaku kanibalismenya. *N. longispinosus* diberi mangsa telur dan imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai* untuk mengetahui tingkat pemangsaan. *N. longispinosus* juga diberi mangsa telur *T. kanzawai* dengan jumlah terbatas pada beberapa tingkat kerapatan predator untuk mengetahui perilaku kanibalismenya. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* yang dimangsa deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus* lebih tinggi dibandingkan dengan imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai*. Rata-rata telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* yang dimangsa oleh imago betina *N. longispinosus* lebih tinggi dibandingkan dengan deutonimfanya. Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *N. longispinosus* lebih tinggi pada saat diberi mangsa telur dibandingkan saat diberi mangsa imago betina. Deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus* menunjukkan perilaku kanibalisme pada beberapa kerapatan predator dengan jumlah mangsa rendah.

Kata kunci: kanibalisme, *Neoseiulus longispinosus*, pemangsaan, *Tetranychus urticae*, *T. kanzawai*

ABSTRACT

Tetranychus urticae Koch and *Tetranychus kanzawai* Kishida are important pests of various crops of economicall importance in Indonesia. Acaricide usually used to control these mites. One of the alternative control methods is the use of phytoseiid predatory mites. Most of the phytoseiid

*Penulis korespondensi: Edwin Iswella. Balai Besar Karantina Pertanian Tanjung Priok, Jl Enggano No. 17 Jakarta Utara,
Tel: (021) 43931012; Faks: (021) 43902124; Email: edwiniswella@gmail.com.

mites that are used as biological control agents are exotic mites. For that reasons, it is necessary to study indigenous predatory mites that has the potential to be developed as biological control, such as *Neoseiulus longispinosus* Evans. The objective of this study was to determine the predation capacities of *N. longispinosus* on two red spider mites of *T. urticae* and *T. kanzawai* and the effect of predator densities to predator cannibalistic behavior. *N. longispinosus* were supplied with eggs and adults of *T. urticae* and *T. kanzawai* to determine the predation capacities. *N. longispinosus* were also supplied low number of *T. kanzawai* eggs as the prey at several predator densities to see its cannibalistic behavior. The results showed that the number of eggs of *T. urticae* dan *T. kanzawai* consumed by deutonymphs and adult females of *N. longispinosus* was higher than the adult female of *T. urticae* dan *T. kanzawai*. The number of eggs of *T. urticae* dan *T. kanzawai* consumed by adult female *N. longispinosus* was higher than by the deutonymphs. The number of eggs laid by adult females of *N. longispinosus* when feed on eggs of *T. urticae* and *T. kanzawai* was higher than those feed on adult female. Deutonymph and female adult stage of *N. longispinosus* showed cannibalistic behavior at several predator densities in low number of prey.

Key words: cannibalistic, *Neoseiulus longispinosus*, predation, *Tetranychus urticae*, *T. kanzawai*

PENDAHULUAN

Tungau laba-laba merupakan tungau hama yang sangat penting dan merusak pada beberapa jenis tanaman di Indonesia. Tungau ini termasuk dalam Famili Tetranychidae. *Tetranychus urticae* Koch dan *Tetranychus kanzawai* Kishida merupakan beberapa tungau hama penting dari Famili Tetranychidae yang sebagian besar bersifat polifag (Zhang 2003). Pengendalian tungau tersebut umumnya dilakukan dengan menggunakan akarisida. Salah satu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan musuh alami tungau predator dari Famili Phytoseiidae. Tungau predator Famili Phytoseiidae telah diketahui menjadi musuh alami yang sangat penting bagi tungau laba-laba (Gotoh et al. 2004). Tungau predator tersebut umumnya memangsa tungau hama, serangga kecil, nematoda, cendawan, dan dapat juga memakan nektar serta eksudat tanaman (Zhang 2003).

Beberapa spesies yang banyak dimanfaatkan untuk pengendalian tungau hama di rumah kaca adalah genus *Neoseiulus* dan *Phytoseiulus* yang termasuk dalam Subfamili Amblyseiinae dan Phytoseiinae (Zhang 2003). *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot dan *Amblyseius californicus* (McGregor) merupakan contoh spesies yang telah diproduksi secara komersial (Cakmak et al. 2005). Sebagian besar Famili Phytoseiidae yang digunakan untuk pengendalian hayati tungau hama di Indonesia adalah termasuk phytoseiid eksotik. Untuk itu perlu dikembangkan potensi tungau predator yang terdapat di Indonesia, salah satunya adalah *Neoseiulus longispinosus* Evans.

N. longispinosus termasuk dalam Famili Phytoseiidae, Ordo Mesostigmata (Zhang 2003). *N. longispinosus* berhubungan dekat dengan *Neoseiulus womersleyi* (Schicha) secara biosistematika (Zhang 2003; Gerson et al. 2003). Daerah sebar *N. longispinosus* meliputi Rusia, China, Jepang, Thailand, Australia, Hawai (Zhang 2003; Kongchuensin et al. 2005), India, Taiwan, Filipina, Malaysia, Indonesia, dan Selandia Baru (Gerson et al. (2003). *N. longispinosus* pertama kali dilaporkan dan ditemukan berasosiasi dengan *Tetranychus bimaculatus* Harvey pada tanaman ubi kayu di Indonesia (Evans 1952). *N. longispinosus* banyak ditemukan berasosiasi dengan tungau hama Famili Tetranychidae pada tanaman stroberi, jeruk, dan ubi kayu (Puspitarini 2005; Rachman 2011). *N. longispinosus* termasuk predator tipe 2, yang memiliki preferensi mangsa pada tungau Tetranychidae dan juga dapat memakan polen (Gerson et al. 2003; Zhang 2003). Di beberapa negara, *Neoseiulus (Amblyseius) spp.* telah digunakan untuk pengendalian hayati *T. urticae* pada stroberi dan tanaman budi daya lainnya (Cross et al. 2001). Zhang et al. (1999) melaporkan bahwa *N. longispinosus* berasosiasi dan memangsa tungau *Schizotetranychus nanjingensis* Ma & Yuan (Acari: Tetranychidae), yang menginfestasi bambu di China dan efektif dalam mengendalikan tungau hama tersebut pada suhu tinggi (30–35 °C).

Informasi mengenai potensi *N. longispinosus* di Indonesia masih sangat terbatas dan belum dimanfaatkan secara maksimal untuk pengendalian hayati. Untuk itu, diperlukan adanya penelitian mengenai potensi tungau predator tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat

pemangsaan *N. longispinosus* terhadap beberapa stadia *T. urticae* dan *T. kanzawai* serta pengaruh kerapatan predator terhadap perilaku kanibalisme predator.

BAHAN DAN METODE

Pemeliharaan *N. longispinosus*, *T. urticae*, dan *T. kanzawai*

Pemeliharaan tungau predator dan tungau hama dilaksanakan di Laboratorium Bionomi dan Ekologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman (DPT), Fakultas Pertanian (Faperta), Institut Pertanian Bogor (IPB). Tungau *T. urticae* diambil dari pertanaman stroberi di daerah Cipanas, sedangkan *T. kanzawai* diambil dari pertanaman ubi kayu di Dramaga Bogor. Tungau tersebut dipelihara pada arena berupa cawan petri ($\varnothing = 6$ cm), yang di dalamnya secara berurutan diletakkan busa ($\varnothing = 5,5$ cm), kapas (5 cm x 4 cm), dan daun ubi kayu. Busa dan kapas dijenuhi dengan air untuk menjaga kesegaran daun ubi kayu dan mencegah tungau keluar dari arena percobaan (Rachman 2011). Tungau predator *N. longispinosus* dipelihara dan diperbanyak pada arena percobaan yang berisi tungau *T. urticae* dan atau *T. kanzawai*. Setiap tiga hari tungau predator ini dipindahkan ke arena pemeliharaan yang baru agar berkembang biak. Pemeliharaan *T. kanzawai* juga dilakukan pada tanaman ubi kayu di dalam pot plastik untuk menjaga persediaan mangsa bagi pemeliharaan *N. longispinosus*.

Tingkat pemangsaan *N. longispinosus* terhadap stadia *T. urticae* dan *T. kanzawai*

Pengujian tingkat pemangsaan *N. longispinosus* terhadap stadia *T. urticae* dan *T. kanzawai* dilaksanakan di Laboratorium Bionomi dan Ekologi Serangga, DPT, Faperta, IPB. Predator yang diuji adalah stadia deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus* dengan mangsa telur dan imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai*. Arena percobaan berupa cawan petri ($\varnothing = 6$ cm), yang di dalamnya secara berurutan diletakkan busa ($\varnothing = 5,5$ cm), kapas (5 cm x 4 cm), dan daun ubi kayu berukuran 2 cm x 2 cm. Pada arena percobaan diletakkan masing-masing 30 butir telur atau 10 individu imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai*. Ke dalam arena percobaan dimasukkan masing-

masing 1 individu deutonimfa atau imago betina *N. longispinosus* yang telah dipuaskan selama 6 jam. Predator dibiarkan selama 24 jam di dalam arena percobaan. Jumlah telur dan imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai* yang dimangsa kemudian dihitung. Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *N. longispinosus* juga dihitung untuk mengetahui tingkat oviposisi *N. longispinosus* saat diberi mangsa dengan stadia berbeda.

Pengujian tingkat pemangsaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama, yaitu stadia tungau predator *N. longispinosus* yang terdiri atas 2 taraf, yaitu deutonimfa dan imago betina. Faktor kedua adalah stadia mangsa yang terdiri atas 4 taraf, yaitu telur *T. urticae*, imago betina *T. urticae*, telur *T. kanzawai*, dan imago betina *T. kanzawai*. Terdapat 8 kombinasi perlakuan. Pengujian diulang sebanyak 5 kali.

Pengaruh kerapatan predator terhadap perilaku kanibalisme

Pengujian kerapatan predator terhadap perilaku kanibalisme dilaksanakan di Laboratorium Bionomi dan Ekologi Serangga, DPT, Faperta, IPB. Predator yang diuji adalah stadia deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus*. Percobaan ini dilakukan pada arena percobaan yang sama dengan pengujian tingkat pemangsaan. Stadia predator yang digunakan adalah imago betina dan deutonimfa *N. longispinosus*. Ke dalam arena percobaan terpisah yang berisi 10 telur *T. kanzawai* dimasukkan deutonimfa, imago betina atau campuran (1 : 1) antara deutonimfa dan imago betina tungau predator yang telah dipuaskan selama 6 jam dengan kepadatan 2, 4, 6, dan 8 individu predator. Pengamatan dilakukan 24 jam setelah perlakuan dengan mencatat jumlah mangsa dan predator yang hilang atau rusak karena dimangsa predator lain. Jumlah telur *N. longispinosus* yang diletakkan dihitung setelah 24 jam untuk mengetahui tingkat oviposisi predator pada kondisi jumlah mangsa terbatas. Pengujian menggunakan RAL terdiri atas 4 perlakuan, yaitu kerapatan 2, 4, 6, dan 8 individu predator. Parameter yang diamati, yaitu jumlah predator yang dimangsa predator lainnya pada stadia deutonimfa, imago betina, dan campuran (deutonimfa dan imago betina). Pengujian diulang sebanyak 5 kali.

Analisis data

Data hasil pengujian dianalisis menggunakan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95%, apabila hasil ANOVA berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Tukey pada taraf nyata 5%. Data diolah dengan program Minitab 16.

HASIL

Tingkat pemangsaan *N. longispinosus* terhadap stadia *T. urticae* dan *T. kanzawai*

Interaksi antara stadia predator dan stadia mangsa memberikan pengaruh nyata ($F_{2,48} = 10,21$; $P = 0,003$) terhadap tingkat pemangsaan *N. longispinosus*.

Rata-rata telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* yang dimangsa deutonomifa dan imago betina *N. longispinosus* lebih tinggi dibandingkan dengan imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai* (Tabel 1). Rata-rata telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* yang dimangsa oleh imago betina *N. longispinosus* lebih tinggi dibandingkan dengan deutonomifa *N. longispinosus*, tetapi rata-rata imago betina *T.*

urticae dan *T. kanzawai* yang dimangsa imago betina *N. longispinosus* tidak berbeda dengan deutonomifa *N. longispinosus* (Tabel 1).

Rata-rata telur yang diletakkan oleh imago betina predator *N. longispinosus* pada saat diberikan mangsa telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* (2 dan 1,8 butir) lebih tinggi ($F_{2,19} = 22,25$; $P = 0,000$) dibandingkan saat diberikan mangsa imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai* (0,9 dan 0,7 butir) (Gambar 1).

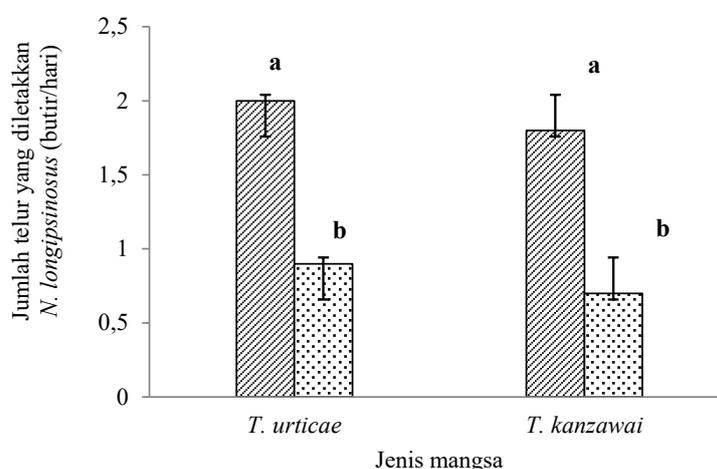
Pengaruh kerapatan predator terhadap perilaku kanibalisme

Tingkat kerapatan predator memberikan pengaruh nyata ($F_{2,19} = 20,77$; $P = 0,000$) terhadap terjadinya perilaku kanibalisme *N. longispinosus* pada stadia yang sama (deutonomifa atau imago betina) dan stadia campuran (deutonomifa dan imago betina). Jumlah deutonomifa yang dimangsa oleh deutonomifa lainnya pada kerapatan 2 predator berbeda dengan kerapatan 6 predator, tetapi tidak berbeda dengan kerapatan 4 dan 8 (Tabel 2). Jumlah imago betina yang dimangsa imago betina lainnya pada kerapatan 2 berbeda dengan kerapatan 8

Tabel 1. Rata-rata pemangsaan *Neoseiulus longispinosus* terhadap telur dan imago betina *Tetranychus urticae* dan *T. kanzawai* (\pm SD)^a

Spesies mangsa	Stadia mangsa	Stadia predator (<i>N. longispinosus</i>)	
		Deutonomifa	Imago betina
<i>Tetranychus urticae</i>	Telur	9,00 \pm 2,03 b	14,15 \pm 1,87 a
	Imago betina	1,05 \pm 0,32 c	1,95 \pm 0,32 c
<i>Tetranychus kanzawai</i>	Telur	9,15 \pm 1,14 b	15,15 \pm 1,20 a
	Imago betina	1,05 \pm 0,41 c	2,15 \pm 0,57 c

^aRataan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey, $\alpha = 0,05$



Gambar 1. Jumlah telur (rata-rata \pm SD) yang diletakkan oleh imago betina *Neoseiulus longispinosus* pada uji tingkat pemangsaan predator ($F_{2,19} = 22,25$; $P = 0,000$). ▨: telur; ▤: imago betina.

predator, tetapi tidak berbeda dengan kerapatan 4 dan 6 predator (Tabel 2). Jumlah deutonimfa dan imago betina pada stadia campuran yang dimangsa predator lainnya pada kerapatan 2 dan 4 berbeda dengan kerapatan 6 dan 8 (Tabel 2). Imago betina *N. longispinosus* masih dapat menghasilkan telur walaupun dalam kondisi jumlah mangsa yang rendah. Jumlah telur yang diletakkan imago betina *N. longispinosus* semakin meningkat dengan meningkatnya kerapatan predator (Gambar 2).

PEMBAHASAN

Tingkat pemangsaan deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus* terhadap telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* lebih tinggi dibandingkan dengan imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai*. Hal ini menunjukkan bahwa deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus* lebih memilih telur sebagai mangsanya. Predator lebih mudah menemukan dan menangani mangsa berupa telur karena telur tidak bergerak dan tidak memiliki kemampuan untuk melakukan perlawanan. Hal ini sesuai

dengan hasil penelitian Song et al. (2016) yang menyatakan bahwa *N. longispinosus* lebih banyak mengkonsumsi telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* dibanding larva dan nimfa *T. urticae* dan *T. kanzawai*. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Puspitarini (2005) yang menyatakan bahwa imago betina dan deutonimfa *Amblyseius longispinosus* (Evans) lebih memilih telur *Panonychus citri* McGregor (Acari: Tetranychidae) sebagai mangsanya. Menurut McMurty & Rodriguez (1987), tungau phytoseiid lebih banyak mengkonsumsi telur dibanding larva, nimfa atau imago Tetranychidae. Stadia dan jenis mangsa diduga mempengaruhi perilaku pemangsaan predator terhadap mangsa.

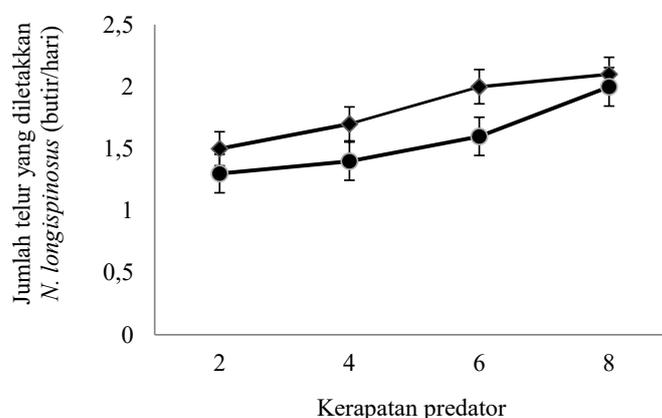
Tingkat pemangsaan juga ditentukan oleh kandungan nutrisi mangsa dan suhu. Mangsa yang berbeda menyediakan kandungan nutrisi yang berbeda pula (Hoy 2011). Tingkat pemangsaan *A. longispinosus* terhadap *Aponycus corpuzae* Rimando (Acari: Tetranychidae) dan *S. nanjingensis* (Acari: Tetranychidae) ditentukan oleh faktor suhu dimana tingkat pemangsaan akan meningkat dengan meningkatnya suhu sampai

Tabel 2. Rata-rata jumlah predator yang dimangsa predator lainnya pada stadia sama dan stadia campuran pada beberapa tingkat kerapatan predator

Kerapatan predator	Jumlah predator yang dimangsa (rata-rata ± SD) pada stadia ^a		
	Deutonimfa	Imago betina	Deutonimfa dan Imago betina ^b
2	0,30 ± 0,27 bc	0,00 ± 0,00 c	0,10 ± 0,22 b
4	0,50 ± 0,35 abc	0,30 ± 0,27 bc	0,60 ± 0,41 b
6	1,20 ± 0,27 a	0,70 ± 0,75 abc	1,70 ± 0,44 a
8	1,00 ± 0,50 ab	1,10 ± 0,41 ab	1,70 ± 0,44 a

^a Rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey $\alpha = 0.05$

^b Perbandingan jumlah antar fase campuran deutonimfa dan imago betina 1 : 1.



Gambar 2. Jumlah telur (rata-rata ± SE) yang diletakkan oleh imago betina *Neoseiulus longispinosus* pada uji pengaruh kerapatan predator terhadap perilaku kanibalisme pada stadia yang sama dan stadia campuran. ●—: stadia sama; ■- -: stadia campuran.

pada batas suhu tertentu (Zhang et al. 1999). Hasil penelitian Zhang et al. (1999) menunjukkan bahwa *A. longispinosus* efektif mengendalikan *S. nanjingensis* pada suhu 30–35 °C, tetapi efektifitasnya menurun pada suhu 10–15 °C. Tingkat pemangsaan *N. longispinosus* diduga lebih efektif pada suhu tinggi dibandingkan pada suhu rendah. Pada pengujian ini suhu rata-rata laboratorium adalah 29 °C sehingga dapat dianggap sebagai suhu yang cukup optimal untuk memangsa *T. urticae* dan *T. kanzawai*.

Tingkat pemangsaan predator juga terkait dengan efisiensi pencarian mangsa oleh predator. Menurut Huffaker et al. (1971), predator melakukan pencarian mangsa secara acak sampai terjadi kontak dengan mangsa. Selain itu, pencarian mangsa oleh predator juga dipengaruhi oleh permukaan daun. Hasil penelitian Krips et al. (1999), menunjukkan bahwa efisiensi pencarian *P. persimilis* pada daun *Gerbera* spp, dipengaruhi oleh kepadatan trikoma pada permukaan daun. Dalam pengujian ini, digunakan daun ubi kayu sebagai arena percobaan yang tidak/sedikit memiliki trikoma daun. Luas arena percobaan dan tingkat kelaparan predator, diduga juga merupakan faktor yang mempengaruhi efisiensi pencarian mangsa oleh predator. McMurty & Rodriguez (1987) menyatakan bahwa tingkat kelaparan mempengaruhi rasio pertemuan dan penangkapan mangsa oleh tungau predator.

Tingkat pemangsaan imago betina *N. longispinosus* terhadap telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* lebih tinggi dibandingkan dengan deutonimfa *N. longispinosus*. Hal ini menunjukkan bahwa imago betina *N. longispinosus* memiliki kemampuan memangsa yang lebih tinggi terhadap stadia telur dibandingkan dengan deutonimfa predator. Hal ini diduga berkaitan dengan kebutuhan energi imago betina yang lebih besar dibandingkan dengan deutonimfa *N. longispinosus*, khususnya ketika imago betina pada masa praoviposisi dan oviposisi. Selain itu, stadia dan jenis mangsa serta suhu diduga mempengaruhi perilaku pemangsaan predator terhadap mangsa. Hasil penelitian Song et al. (2016) menyatakan bahwa imago betina *N. longispinosus* dapat memangsa telur *T. urticae* sebanyak 18,43 butir dan telur *T. kanzawai* sebanyak 24,15 butir pada suhu 25 °C.

Tingkat pemangsaan imago betina *N. longispinosus* terhadap imago betina *T. urticae*

dan *T. kanzawai* tidak berbeda dengan deutonimfa *N. longispinosus*. Hal ini diduga disebabkan oleh kemampuan imago betina mangsa untuk bergerak menghindari predator dan melakukan perlawanan. Selain itu juga, disebabkan oleh ukuran imago betina mangsa yang besar. Semakin besar ukuran tubuh mangsa maka penanganannya membutuhkan waktu yang lama dan energi yang besar. Hasil penelitian Rahman et al. (2013) menyatakan bahwa imago betina *N. longispinosus* lebih banyak memangsa larva dan nimfa dibanding imago *Olygonychus coffeae* Nietner.

Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *N. longispinosus* lebih tinggi pada saat diberi mangsa telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* dibandingkan dengan saat diberi mangsa imago betina *T. urticae* dan *T. kanzawai* (Gambar 1). Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan nutrisi stadia mangsa. Stadia telur diketahui memiliki kandungan protein yang tinggi (Sabelis 1985), yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan telur. Hasil penelitian Oliviera et al. (2007) menunjukkan rata-rata oviposisi *Phytoseiulus macropilis* Banks tertinggi saat diberikan mangsa telur dan kombinasi telur dan imago *T. urticae*. Umumnya imago betina phytoseiid dapat menghasilkan 2–4 telur perhari dengan total 20–50 telur per imago betina selama hidupnya (Hoy 2011). Faktor lain yang mempengaruhi tingkat oviposisi adalah suhu. Rata-rata telur yang diletakkan *N. longispinosus* lebih tinggi pada temperatur 30 °C dibanding pada temperatur 20–25 °C saat diberikan mangsa *O. coffeae* (Rahman et al. 2013). Jenis mangsa dan tingkat pemangsaan predator terhadap telur dan imago betina (Tabel 1) sangat berkaitan dengan rata-rata telur yang diletakkan oleh imago betina predator (Gambar 1). Sebagaimana yang diungkapkan oleh Sabelis (1985) bahwa oviposisi sangat berhubungan dengan tingkat pemangsaan karena tungau predator phytoseiid sebagian besar mengalokasikan sebagian besar nutrisi untuk pembentukan telur. Imago betina phytoseiid membutuhkan 20–25 butir telur tungau laba-laba per hari untuk mendepositkan seluruh bagian telur yang lengkap, sementara imago jantan dan pradewasa membutuhkan jumlah yang lebih sedikit (Hoy 2011).

Tingkat kerapatan predator memberikan pengaruh terhadap terjadinya kanibalisme predator baik pada stadia yang sama dan stadia campuran

saat diberi mangsa dengan jumlah yang sama (Tabel 2). Hal ini diduga karena pada kerapatan tertentu dengan jumlah mangsa sedikit, predator akan berusaha untuk bertahan hidup dengan memangsa predator lainnya. Jadi, perilaku kanibalisme pada pengujian ini sangat ditentukan oleh stadia dan jumlah mangsa serta stadia dan jumlah predator. Umumnya kanibalisme terjadi pada predator stadia akhir yang memangsa predator yang stadianya lebih awal (Agarwala & Dixon 1992). Berdasarkan pengujian ini, perilaku kanibalisme juga dapat terjadi pada stadia yang sama yang memangsa sesamanya. Hoy (2011) menyatakan bahwa kanibalisme pada spesies sendiri dan *intraguild predation* (IGP) pada spesies phytoseiidae lainnya dapat menjadi keuntungan jika dapat membuat predator bertahan pada saat kondisi populasi mangsa yang rendah.

Imago betina *N. longispinosus* masih dapat menghasilkan telur walaupun dalam kondisi mangsa yang rendah. Hal ini diduga karena imago betina *N. longispinosus* masih mendapat nutrisi dari pemangsaan mangsa dan pemangsaan sesama predator (kanibalisme) pada arena percobaan. Keadaan minimnya sumber daya makanan menyebabkan imago betina predator lebih mengalokasikan energi untuk metabolisme dibandingkan untuk pembentukan telur. Hasil penelitian Momen (2010) menyatakan bahwa nutrisi yang didapatkan oleh *Neoseiulus barkeri* Hughes (Acari: Phytoseiidae) dari proses kanibalisme (larva atau nimfa) membuat predator dapat bereproduksi dan bertahan untuk beberapa waktu. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Meszaros et al. (2007) bahwa *Typhlodromus exhilaratus* Ragusa dan *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot dapat menghasilkan telur pada uji kanibalisme dan pemangsaan jenis phytoseiid lainnya. Menurut Hoy (2011), imago betina tungau predator dapat menyimpan deposit sperma. Selain itu, diduga telah terjadi proses kopulasi pada saat di arena pemeliharaan.

KESIMPULAN

Tingkat pemangsaan deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus* terhadap telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* lebih tinggi dibandingkan dengan imago betinanya. Tingkat pemangsaan imago

betina *N. longispinosus* terhadap telur *T. urticae* dan *T. kanzawai* lebih tinggi dibandingkan dengan deutonimfa *N. longispinosus*. Jumlah telur yang diletakkan oleh imago betina *N. longispinosus* lebih tinggi pada saat diberi mangsa telur dibanding saat diberi mangsa imago betina. Deutonimfa dan imago betina *N. longispinosus* menunjukkan perilaku kanibalisme pada beberapa kerapatan predator dengan jumlah mangsa rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Karantina Pertanian atas bantuan beasiswa studi di Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor serta Laboratorium Bionomi dan Ekologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB yang telah mengizinkan penggunaan tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwala BK, Dixon AFG. 1992. Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in ladybird. *Ecological Entomology* 17:303–309. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1992.tb01062.x>.
- Cakmak I, Baspinar H, Madanlar N. 2005. Control of carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval by the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) in protected strawberry in Aydin, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 29:259–265. doi: <https://doi.org/10.29.4/tar.29.0405.8>.
- Cross JV, Easterbrook MA, Crook AM, Crook D, Fitzgerald JD, Innocenzi PJ, Jay CN, Solomon MG. 2001. Review: Natural enemies and biocontrol of pests of strawberry in Northern and Central Europe. *Biocontrol Science and Technology*. 11:165–216. doi: <https://doi.org/10.1080/09583150120035639>.
- Evans GO. 1952. A new typhlodromid mite predaceous on *Tetranychus bimaculatus* Harvey in Indonesia. *Annals and Magazine of Natural History* 5:413–416. doi: <https://doi.org/10.1080/00222935208654311>.
- Gerson U, Smiley RL, Ochoa R. 2003. *Mites (Acari) for Pest Control*. Oxford: Blackwell Science Ltd. doi: <https://doi.org/10.1002/9780470750995>.

- Gotoh T, Nozawa M, Yamaguchi K. 2004. Prey consumption and functional response of three acarophagous species to eggs of the two-spotted spider mite in laboratory. *Applied Entomology and Zoology* 39:97–105. doi: <https://doi.org/10.1303/aez.2004.97>.
- Huffaker CB, Messenger PS, De Bach P. 1971. The natural enemy component in natural control and the theory of biological control. Di dalam: Huffaker CB (Eds.), *Biological control*. hlm. 16–62. New York: Plenum Press.
- Hoy MA. 2011. *Agricultural Acarology: Introduction to Integrated Mite Management*. New York: CRC Press. doi: <https://doi.org/10.1201/b10909>.
- Krips OE, Kleijn PW, Willems PEL, Gols GJZ, Dicke M. 1999. Leaf hairs influence searching efficiency and predation rate of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). Di dalam: Bruin J, Van der Greest LPS, Sabelis MW (Eds.), *Proceedings of the 3rd Symposium of the European Association of Acarologists (Amsterdam, 1–5 Juli 1996)*. hlm. 389–398. London: Kluwer Academic Publishers.
- Kongchuensin M, Charanasri V, Takafuji A. 2005. Geographic distribution of *Neoseiulus longispinosus* (Evans) and its habitat plants in Thailand. *Journal of the Acarological Society of Japan* 14:1–11. doi: <https://doi.org/10.2300/acari.14.1>.
- Meszaros A, Tixier MS, Cheval B, Barbar Z, Kreiter S. 2007. Cannibalism and intraguild predation in *Typhlodromus exilaratus* and *T. phialatus* (Acari: Phytoseiidae) under laboratory conditions. *Experimental and Applied Acarology* 41:37–43. doi : 10.1007/s10493-006-9046-x.
- Momen FM. 2010. Intra and interspecific predation by *Neoseiulus barkeri* and *Typhlodromus negevi* (Acari: Phytoseiidae) on different life stages: predation rates and effects on reproduction and juvenile development. *Acarina* 18:81–88.
- McMurty JA, Rodriguez JG. 1987. Nutritional ecology of phytoseiidae mites. Di dalam: Slansky F JR, Rodriguez JG (Eds.), *Nutritional Ecology of Insect, Mites, Spiders, and Related Invertebrates*. hlm. 609–644. New York: Jhon Wiley and Sons.
- Oliviera H, Janssen A, Pallini A, Venzon M, Fadini M, Duarte V. 2007. A phytoseiid predator from the tropics as potential biological control agents for the spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Biological Control* 42:105–109. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2007.04.011>.
- Puspitarini RD. 2005. *Biologi dan Ekologi Tungau Merah Jeruk Panonychus citri* (McGregor) (Acari: Tetranychidae). Disertasi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rachman MNY. 2011. *Biologi dan Potensi Predasi Tungau Predator Neoseiulus longispinosus Evans* (Acari: Phytoseiidae) pada Tungau Hama *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae). Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rahman VJ, Babu A, Roobakumar A, Perumalsamy K. 2013. Functional and numerical responses of the predatory mite, *Neoseiulus longispinosus*, to the red spider mite, *Oligonychus coffeae*, infesting tea. *Journal of Insect Science* 12:1–12. doi: <https://dx.doi.org/10.1673/031.012.12501>.
- Sabelis MW. 1985. Predation on spider mites. Di dalam: Helle W, Sabelis MW (Eds.), *Spider Mites Their Biology, Natural Enemy and Control B. World Crop Pest IB*. hlm.103-1279. Amsterdam: Elsevier.
- Song ZW, Zheng Y, Zhang BX, Li DS. 2016. Prey consumption and functional response of *Neoseiulus californicus* and *Neoseiulus longispinosus* (Acari: Phytoseiidae) on *Tetranychus urticae* and *Tetranychus kanzawai* (Acari:Tetranychidae). *Systematic & Applied Acarology* 21:936–946. <https://doi.org/10.11158/saa.21.7.7>.
- Zhang ZQ. 2003. *Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control*. Walingford: CABI Publishing. doi: <https://doi.org/10.1079/9780851995908.0000>.
- Zhang YX, Zhang ZQ, Ji J, Lin JZ. 1999. Predation of *Amblyseius longispinosus* (Acari: Phytoseiidae) on *Schizotetranychus nanjingensis* (Acari: Tetranychidae), a spider mite injurious to bamboo in Fujian, China. *Systematic & Applied Acarology* 4:63–68. doi: <https://doi.org/10.11158/saa.4.1.9>.