

KEANEKARAGAMAN HAMA PENTING TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) DAN ARTROPODA LAIN DI DESA MARGOLUWIH KECAMATAN SEYEGAN KABUPATEN SLEMAN

Naimas Ayu Solikah^{1*}, Bonjok Istiaji¹

¹Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB University
Jalan Kamper, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

ABSTRAK

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia. Dalam budi daya tanaman cabai petani umumnya menggunakan teknik-teknik konvensional meskipun teknik tersebut dapat menimbulkan dampak buruk pada populasi hama dan ekosistemnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui perkembangan populasi hama cabai rawit dan melihat kelimpahan artropoda tanah pada lahan tanaman cabai yang dibudi dayakan secara konvensional di Sleman Yogyakarta. Lahan tanaman cabai dibagi menjadi lima petak pengamatan yang masing-masing berukuran 5 m x 20 m. Pengamatan hama secara langsung dilakukan terhadap 20 tanaman contoh pada tiap petak pengamatan yang diambil dengan metode dua diagonal. Tanaman cabai rawit diamati dari umur 3 MST (minggu setelah tanam) hingga 15 MST dengan interval pengamatan 7 hari. Pada fase vegetatif (3-5 MST), pengamatan dilakukan terhadap seluruh bagian tanaman cabai, sedangkan memasuki fase generatif pengamatan dilakukan terhadap semua pucuk tanaman cabai hingga 5 daun ke bawah. Kelimpahan artropoda diamati menggunakan perangkap pitfall. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi hama lebih variatif ketika tanaman memasuki fase generatif dibandingkan dengan fase vegetatif. Spesies serangga hama yang paling mendominasi pada penelitian ini ialah kutu daun sebanyak 23.175 individu, Bemisia tabaci 1.761 individu, dan Spodoptera litura 201 individu. Artropoda lain yang mendominasi pada penelitian ini tergabung dalam kelompok famili Formicidae sebanyak 979 individu.

Kata kunci: Artropoda, budi daya, cabai rawit, serangga hama

ABSTRACT

Pepper is one of the important horticultural commodities in Indonesia. In chili cultivation, the majority of farmers still use conventional techniques that have a negative impact on the dynamics of pest populations and their ecosystems. This study aims to determine the population of chili pepper pests and the abundance of soil arthropods on conventional cultivated land in Sleman Yogyakarta. Observation plots were made on the land, each measuring 5 m x 20 m. Pepper was observed from the age of 3 WAP (weeks after planting) to 15 WAP with an observation interval of 7 days. The vegetative phase of pepper (3-5 WAP) was observed for all parts of the plant, while entering the generative phase was observed, namely on all shoots up to 5 leaves down. Observations of pests were carried out directly on 20 sample plants in each observation plot taken with the two-diagonal method. Arthropod abundance was observed using pitfall traps. The results showed that the pest population was more varied when the plant entered the generative phase compared to the vegetative phase. The most dominating insect pest species in this

study were *Aphis gossypii* as many as 18,972 individuals, *Bemisia tabaci* 1772 individuals, *Myzus persicae* 5175 individuals, and *Spodoptera litura* 209 individuals. Other arthropods that dominate in this study are members of the Formicidae family group as many as 979 individuals.

Keywords: Arthropods, cultivation, pepper, pest, population

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum* spp.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia. Masyarakat Indonesia umumnya memanfaatkan cabai untuk konsumsi segar, diawetkan sebagai bahan baku saus maupun bubuk cabai, dalam buah kering, dan sebagai bahan obat tradisional (Djarwaningsih 2005). Salah satu jenis cabai yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Menurut Warisno dan Dahana (2010), Indonesia memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap cabai rawit yaitu 4 kg/kapita/tahun. Produksi cabai DIY mengalami penurunan dari 10.147 ton pada tahun 2018 menjadi 10.040 ton di tahun 2019 (BPS 2019). Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi produksi cabai rawit tersebut diantaranya faktor abiotik dan biotik.

Keberadaan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada lahan yang cukup melimpah mendorong petani melakukan pengendalian secara kimiawi dalam mengendalikan OPT. Menurut Rahayu *et al.* (2012), penggunaan pestisida kimiawi memiliki beberapa keuntungan efektif dan cepat, namun di sisi lain apabila penggunaan melebihi anjuran yang ditentukan mempunyai efek merugikan diantaranya berbahaya untuk kesehatan manusia maupun lingkungan, ledakan hama sekunder, resurgensi, dan fenomena resistensi. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida kimiawi secara berlebihan dalam pengendalian yaitu terbunuhnya organisme non target sehingga menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem alami lahan. Oleh karena itu, mengetahui perkembangan serangga hama penting dan artropoda pada lahan cabai rawit dapat berguna sebagai informasi untuk menentukan waktu yang tepat dalam penerapan pengendalian kimiawi.

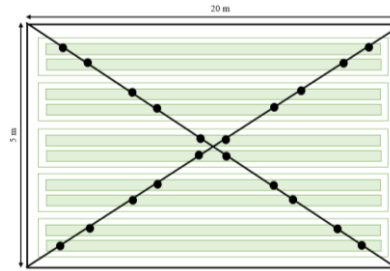
BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2021 di Dusun Mandungan I, Desa Margoluwih, Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Rancangan Pengamatan

Petak pengamatan masing-masing berukuran 5 m × 20 m dengan penentuan tanaman contoh sebanyak 20 tanaman contoh pada tiap petak pengamatan yang diambil dengan metode dua diagonal, tanaman contoh ditandai dengan pemberian nomor pada nametag di ajir tanaman.



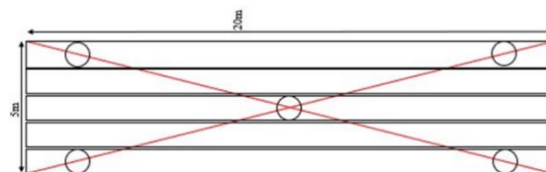
Gambar 1. Layout penentuan tanaman contoh metode dua diagonal

Pengamatan Serangga Hama

Pengamatan serangga hama dilakukan dengan metode pengamatan langsung terhadap 20 tanaman contoh pada tiap petak pengamatan. Pengamatan dilakukan di seluruh bagian tanaman pada fase vegetatif, sedangkan fase generatif diamati hanya pada bagian pucuk tanaman. Serangga hama yang ditemukan dihitung menggunakan handcounter lalu dicatat. Data dari setiap pengamatan ditabulasi dalam bentuk tabel. Pengamatan dimulai pada umur tanaman 3 MST hingga 15 MST dengan interval pengamatan 7 hari. Populasi dihitung berdasarkan jumlah individu imago dan larva yang ada pada tanaman contoh.

Pengamatan Artropoda

Pengamatan artropoda dilakukan menggunakan perangkat Pitfall trap yang terdiri dari gelas plastik berdiameter 6 cm, ditanamkan ke dalam tanah yang telah dibuat lubang dengan ketinggian bibir gelas setara permukaan tanah. Masing-masing dua pertiga bagian gelas diisi dengan campuran 50:50 air dan etilen glikol sebagai pengawet (Luff 1996). Perangkat ditempatkan pada lima posisi tiap petak pengamatan.



Gambar 2. Layout penempatan perangkat pitfall pada lahan

Identifikasi Serangga Hama dan Artropoda

Serangga hama dan artropoda yang ditemukan pada lahan pengamatan diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi yang disusun oleh Goulet dan Huber (1993), Borror et al. (2005), Subyanto et al. (1991) dan dilanjutkan menggunakan panduan identifikasi online pada bugguide.net.

Analisis Data

Data hasil pengamatan populasi serangga hama dan artropoda pada lahan cabai rawit dianalisis secara deskriptif dan ditabulasi dalam bentuk tabel dan grafik pada perangkat lunak Microsoft Excel 2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi

Dusun Mandungan I, Desa Margoluwih, Kecamatan Seyegan berada pada ketinggian 87,5-125 mdpl, garis lintang: 07o 44' 23,1" LS dan garis bujur: 110o 18' 03,7" BT. Wilayah Desa Margoluwih termasuk dalam kategori dataran rendah dengan suhu rata-rata udara harian 26-27 °C dan rata-rata kelembaban udara harian 81-84%. Desa Margoluwih memiliki luas lahan pertanian sebesar 176,155 ha. Kondisi fisik cuaca selama pengamatan masih didominasi hujan dengan intensitas rendah hingga sedang yaitu ≤50 mm². Hari hujan pada umur tanaman 3-4 MST lebih tinggi dibanding pengamatan berikutnya yaitu 22 hari hujan dengan curah hujan 152 mm. Curah hujan tertinggi terjadi pada pengamatan 14-15 MST yaitu 177 mm.

Budi Daya Cabai Rawit

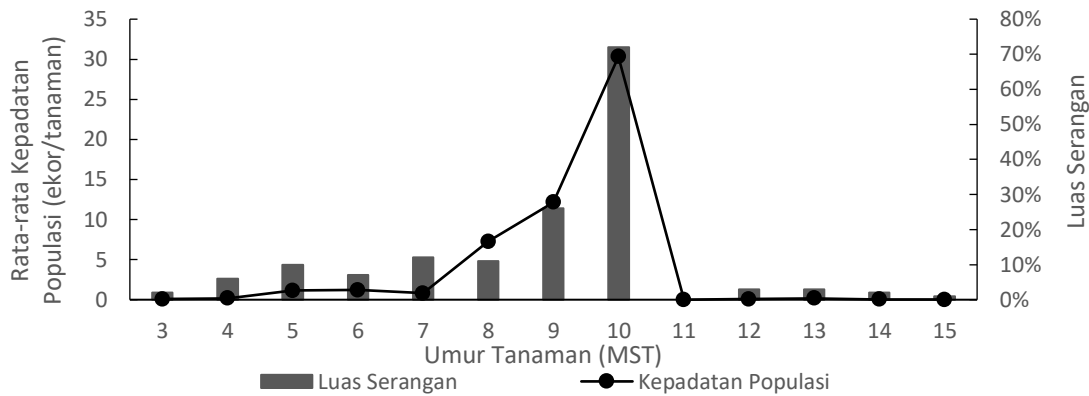
Cabai rawit ditanam dengan sistem monokultur dan pengairan menggunakan sistem irigasi teknis. Varietas yang ditanam ialah cabai rawit ori. Pupuk yang digunakan berupa pupuk NPK mutiara, KCl, dan pupuk tambahan. Perawatan tanaman cabai rawit meliputi penyiangan gulma dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiangan gulma dilakukan dengan menyesuaikan kondisi pertanaman, sedangkan pengendalian OPT dilakukan menggunakan pestisida kimia sintetik berbahan aktif sipermetrin, metalaksil, klorotalonil, mankozeb, dan abamektin. Hama yang sering dijumpai pada pertanaman sebelumnya ialah lalat buah.

Keberadaan Serangga Hama

Serangga hama yang ditemukan hampir disemua umur tanaman cabai rawit adalah jenis kutu-kutuan diantaranya *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, dan *Myzus persicae*. Selain itu, spesies hama lain ialah *Spodoptera litura*. Peningkatan populasi hama kutu-kutuan terjadi pada fase peralihan dari vegetatif ke generatif, hal ini diduga karena nutrisi tanaman yang bertambah sehingga berkorelasi positif dengan populasi kutu-kutuan di lapang. Pernyataan diatas didukung oleh Kennedy *et al.* (1959) bahwa kelimpahan populasi hama kutu pada tanaman erat kaitannya dengan aktivitas metabolisme tanaman dan kuantitas serta kualitas nutrisi tanaman. Selain itu menurut Meilin (2014) hama ulat banyak ditemukan ketika cabai ditanam saat musim penghujan, sedangkan memasuki musim kemarau hama yang menyerang cabai mayoritas adalah *Thrips* dan kelompok kutu.

Kutu Daun (*Aphis gossypii*)

Kutu daun *Aphis gossypii* merupakan hama yang menyebabkan tingkat serangan tertinggi dibandingkan hama lainnya. *A. gossypii* memiliki tubuh berbentuk oval dan berwarna hijau kehitaman, memiliki kauda dan sepasang kornikel. Faktor yang memengaruhi perbedaan warna tubuh *A. gossypii* adalah suhu, panjang hari, dan kandungan nutrisi tanaman yang dikonsumsi oleh kutu (Capinera 2007). Gejala kerusakan yang ditemui berupa bagian pinggir daun pucuk menggulung serta menguning. Peningkatan populasi *A. gossypii* terjadi pada umur tanaman 11 MST-15 MST dengan luas serangan mencapai 70%. Rata-rata kepadatan populasi *A. Gossypii* sebesar 28,86 ekor/tanaman dengan rata-rata kepadatan tertinggi mencapai 71,24 ekor/tanaman.



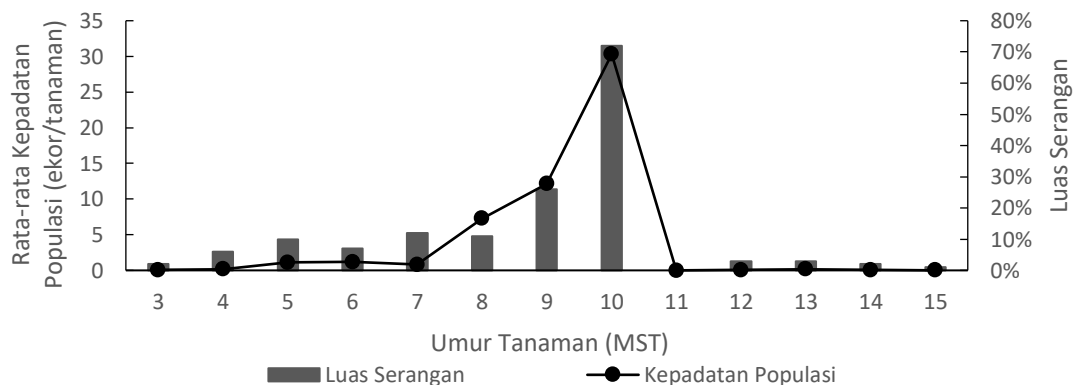
Gambar 3. Luas serangan dan kepadatan populasi *A. gossypii*

Tabel 1. Persebaran hama *A. gossypii* pada tiap plot

Plot	Individu/20 tanaman													Total
	Umur Tanaman (MST)													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	2	29	2	15	59	9	78	0	607	218	554	1392	1084	4049
2	0	13	2	16	31	180	19	274	542	286	182	643	1491	3679
3	8	21	217	83	9	19	104	45	719	145	138	1008	1371	3887
4	0	0	0	24	0	13	37	126	648	267	365	992	1551	4023
5	0	0	62	79	71	58	5	34	314	68	186	981	1476	3334
Total	10	63	283	217	170	279	243	479	2830	984	1425	5016	6973	

Kutu Daun (*Myzus persicae*)

Imago *Myzus persicae* memiliki tubuh berbentuk oval, nimfa dan imago mempunyai sepasang tonjolan pada ujung abdomen yang disebut kornikel. Ujung kornikel berwarna hitam. Imago *M. persicae* dapat menghasilkan mencapai ≥ 50 ekor (Pracaya 2003). Populasi *M. Persicae* mengalami peningkatan dari umur tanaman 3 MST-10 MST, namun pada umur tanaman 11 MST mengalami penurunan mencapai 0%. Menurut Ditlin (2012), *M. persicae* dapat berkembang biak secara optimal pada saat tanaman memasuki fase vegetatif, pada fase tersebut jaringan tanaman masih muda sehingga mengandung banyak cairan yang berisi nutrisi untuk kebutuhan hidup serangga.



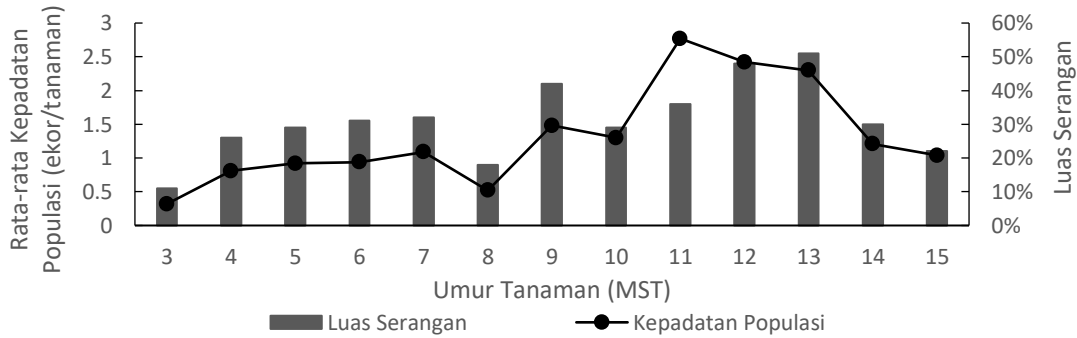
Gambar 4. Luas serangan dan kepadatan populasi *M. persicae*

Tabel 2. Persebaran hama *M. persicae* pada tiap plot

Plot	Individu/20 tanaman													Total
	Umur Tanaman (MST)													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	0	0	0	7	279	591	281	0	0	0	0	15	1173
2	7	2	0	0	6	214	211	378	16	0	9	0	30	873
3	0	4	0	4	174	164	236	973	35	0	0	9	0	1599
4	0	38	0	0	0	3	8	554	0	0	0	0	0	603
5	0	62	12	64	35	69	70	473	0	2	0	0	140	927
Total	18	106	12	68	122	729	1116	2669	51	2	9	0	59	

Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Imago *B. tabaci* pada lahan memiliki morfologi berwarna putih dengan sayap yang ditutupi lapisan lilin bertepung pada bagian permukaan bawah daun dan hidup secara berkelompok. Kepadatan populasi *B. tabaci* cenderung fluktuatif hampir sama setiap minggu pengamatan. Kepadatan populasi tertinggi terjadi pada umur tanaman 11 MST. Penyebaran *B. tabaci* pada setiap plot pengamatan cenderung merata dan stabil, tidak terdapat kenaikan maupun penurunan secara signifikan dari minggu awal pengamatan hingga minggu akhir pengamatan.



Gambar 5. Luas serangan dan kepadatan populasi *B. tabaci*

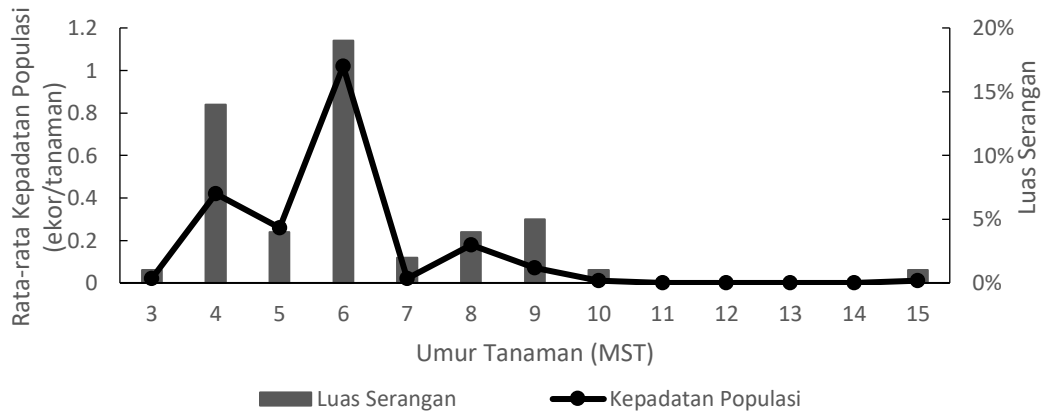
Tabel 3. Persebaran hama *B. tabaci* pada tiap plot

Plot	Individu/20 tanaman													Total
	Umur Tanaman (MST)													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	0	9	13	12	21	15	42	26	108	32	24	20	11	333
2	4	12	12	24	13	16	47	29	27	37	28	37	16	302
3	14	19	2	33	34	3	31	12	49	37	44	20	32	330
4	0	13	41	27	26	4	12	17	40	68	55	21	41	365
5	9	32	35	20	16	15	19	48	48	68	66	24	31	431
Total	27	85	103	116	110	53	151	132	272	242	217	122	131	

Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Spodoptera litura pada fase larva memiliki tubuh berwarna hijau muda dan terdapat dua buah bintik hitam berbentuk bulan sabit pada tiap ruas abdomen. Stadium telur berlangsung selama 6-8 hari. Imago *S. litura* memiliki keperidian berkisar antara 2000-

2600 telur. Suhu optimum untuk perkembangan *S. litura* antara 28°C hingga 30°C (Rao *et al.* 1989). Kepadatan populasi *S. litura* mengalami fluktuasi dari umur tanaman 3 MST-10 MST dan mengalami penurunan pada minggu berikutnya mencapai 0%. Penurunan kepadatan populasi diikuti dengan penurunan luas serangan, penurunan signifikan luas serangan terjadi ketika umur tanaman 6 MST ke 7 MST yaitu dari 18% ke 2%. Penyebaran populasi *S. litura* cenderung fluktuatif pada setiap plot pengamatan.



Gambar 6. Kepadatan populasi dan luas serangan *S. litura*

Tabel 4. Persebaran hama *S. litura* pada tiap plot

Plot	Individu/20 Tanaman														Total
	Umur Tanaman (MST)														
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	0	2	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14	
2	0	0	0	50	0	1	0	0	0	0	0	0	1	52	
3	0	38	4	40	0	0	0	1	0	0	0	0	0	83	
4	0	2	11	7	0	17	3	0	0	0	0	0	0	40	
5	2	0	0	5	2	0	3	0	0	0	0	0	0	12	
Total	2	42	26	102	2	18	7	1	0	0	0	0	1	201	

Keberadaan Artropoda Lain

Hasil artropoda yang didapatkan dengan perangkat pitfall terdiri atas 8 ordo, 9 famili, dan 11 spesies (Tabel 5). Mayoritas artropoda yang ditemukan berperan sebagai predator. Populasi yang banyak ditemukan yaitu famili formicidae dari spesies *Solenopsis* sp. Famili formicidae merupakan kelompok serangga yang paling melimpah dan hampir ditemukan pada semua habitat terestrial (Hölldobler & Wilson 1990), hal tersebut dikarenakan spesies ini mudah beradaptasi pada kondisi lingkungan mereka berada. Selain sebagai predator famili formicidae juga berperan sebagai individu yang bersimbiosis dengan kutu-kutuan pada lahan pertanian cabai rawit. Kehadiran semut pada pertanian hortikultura dapat dijadikan indikator hadirnya hama kutu-kutuan oleh petani.

Tabel 5. Artropoda dari pitfall trap pada tanaman cabai rawit beserta perannya

Ordo	Famili	Spesies	Peran	Jumlah (ekor/plot)
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i> sp.	Simbion	282
		<i>Solenopsis</i> sp	Simbion	697
Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalus</i> sp.	Predator	18
		<i>Pheropsophus</i> sp.	Predator	19
Orthoptera	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa hirsuta</i>	Predator	1
	Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.	Predator	15
Zygentoma	Lepismatidae	<i>Lepisma</i> sp.	Dekomposer	536
Araneae	Lycosidae	<i>Rabidosa rabida</i>	Predator	25
Scolopendromorpha	Scolopendridae	<i>Scolopendra</i> sp.	Predator	6
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula</i> sp.	Dekomposer	4
Isoptera	Termitidae	<i>Macrotermes</i> sp.	Dekomposer	4
TOTAL				1607

Hubungan antara Hama, Artropoda, dan Curah Hujan

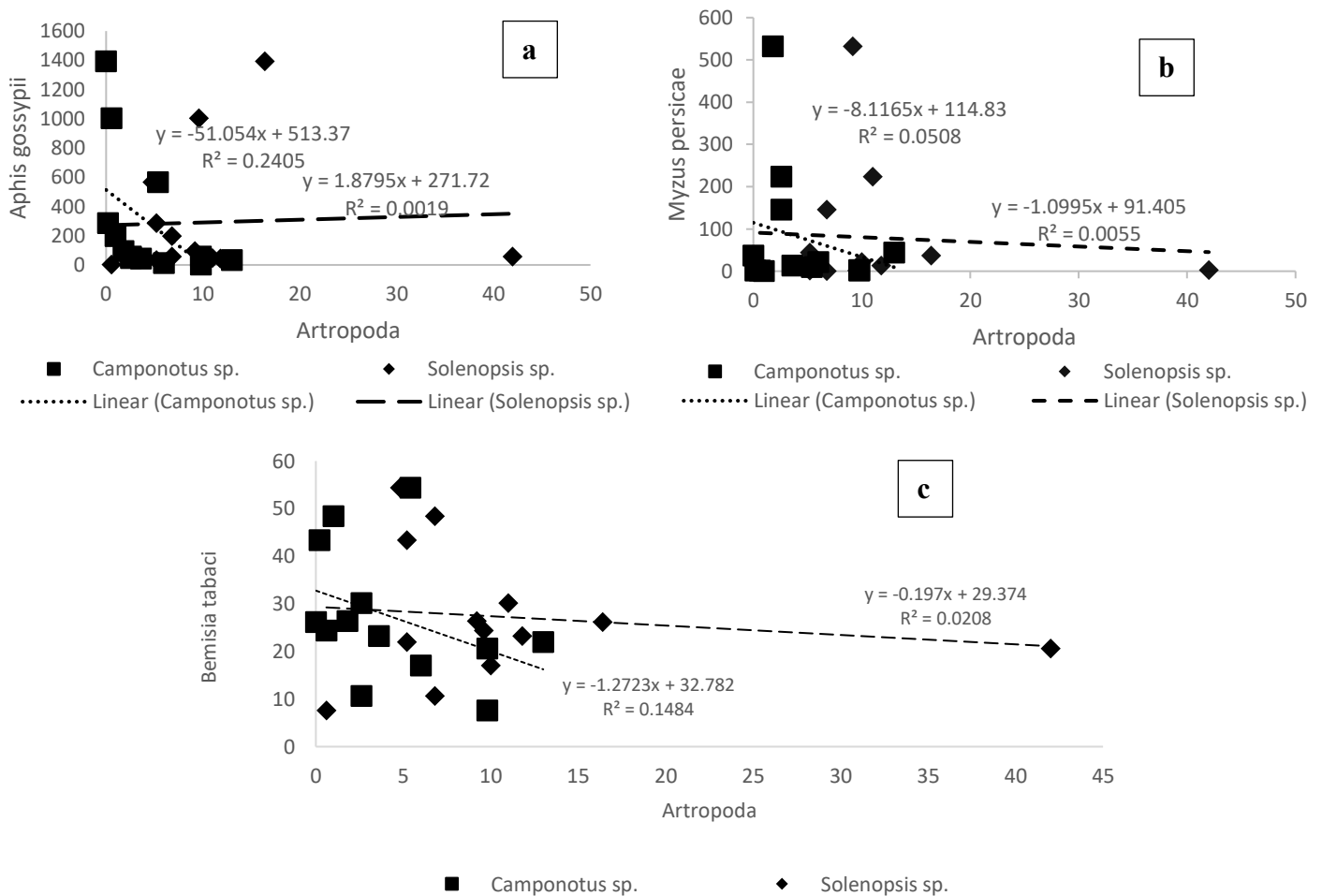
Artropoda yang dikorelasikan dengan populasi hama yaitu spesies *Camponotus* sp. dan *Solenopsis* sp. dari famili formicidae, Renault (2004) menjelaskan bahwa umumnya terjadi hubungan interaksi intraspesifik mutualisme antara Hemiptera, yaitu Aphididae dan Hymenoptera, yaitu Formicidae yang saling menguntungkan kedua spesies. Hasil regresi yang didapatkan menunjukkan hubungan antara *Camponotus* sp. dengan *Aphis gossypii* memiliki nilai R^2 yang tinggi jika dibandingkan dengan regresi antara artropoda dan serangga hama lainnya yaitu sebesar 0,2405 atau tingkat korelasi sedang. Secara umum, hubungan artropoda dan serangga hama pada lahan pengamatan memiliki nilai korelasi yang sangat rendah.

Keadaan cuaca selama pengamatan masih didominasi dengan hujan deras dan gerimis (Tabel 6). Menurut Kalshoven (1981) populasi kutu-kutuan di wilayah tropis ditentukan oleh beberapa faktor utama seperti temperatur, kelembaban udara relatif dan fotoperiodisitas. Semua faktor tersebut berpengaruh langsung terhadap siklus hidup, keperidian, lama hidup, serta kemampuan diapause serangga. Faktor lain yang diduga mempengaruhi kelimpahan serangga hama dan artropoda lain yaitu teknik budi daya. Penggunaan pestisida dengan bahan aktif yang sama dalam rentang waktu yang lama dapat menyebabkan OPT dapat resisten, hal ini didukung oleh pernyataan dari Gut *et al.* (2015) bahwa individu atau organisme yang terpapar bahan aktif pestisida secara terus menerus akan cenderung mewariskan gen resistensi ke generasi berikutnya. Hal tersebut dibuktikan dengan populasi hama yang masih melimpah pada lahan pertanaman meskipun petani telah mengaplikasikan pestisida.

Tabel 6. Keadaan lingkungan setiap waktu pengamatan

Kondisi lingkungan	Minggu Pengamatan (MST)												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Status Hujan	HD	GR	HD	HD	HD	HD	GR	HD	GR	GR	TH	TH	TH
Suhu maksimum	31,3	31,3	31,7	31,7	31,7	31,7	31,7	31,9	31,9	31,9	31,9	31,2	31,2
Suhu minimum	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	23,4	23,4	23,4	23,4	23,1	23,1

Keterangan: HD (Hujan Deras); GR (Gerimis); TH (Tidak Hujan)



Gambar 7 Korelasi serangga hama dengan artropoda lain. a) *Aphis gossypii*, b) *Myzus persicae*, c) *Bemisia tabaci*

SIMPULAN

Populasi hama tertinggi yang ditemukan pada lahan cabai rawit adalah *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Myzus persicae*, dan *Spodoptera litura*. Artropoda lain yang mendominasi pada lahan yaitu *Camponotus* sp., *Solenopsis* sp., dan *Lepisma* sp. Populasi artropoda lain berkorelasi rendah dengan populasi serangga hama. Populasi serangga hama pada lahan cabai rawit diduga dipengaruhi oleh kondisi cuaca, musim ketika pengamatan berlangsung, dan perlakuan budi daya petani.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi Cabai Rawit Menurut Provinsi 2015-2019. Jakarta: BPS.
- [Ditlinhorti] Direktorat Perlindungan Hortikultura Kementrian Pertanian. 2012. Kutu Daun Persik (*Myzus persicae* Sulz.) Famili: Aphididae Ordo: Hemiptera. <http://Ditlin.Hortikultura.Pertanian.Go.Id>
- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi ke-6. Partosoedjono S, penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *An Introduction to the Study of Insects*.
- Capinera JL. 2007. Melon aphid or cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Insecta: Hemiptera: Aphididae). <http://creatures.ifas.ufl.edu> .
- Djarwaningsih T. 2005. *Capsicum* spp. (Cabai): asal penyebaran dan nilai ekonomi. *Biodiversitas*. 6(4):292-296. Doi: 10.13057/biodiv/d06417.
- Goulet H, Huber JT. 1993. Hymenoptera of the World: An Identification guide to families. Ottawa: Canada Communication Group-Publishing.
- Gut G, Tadmor MD, Pe'er D, Pelkmans L, Liberali P. 2015. Trajectories of cell-cycle progression from fixed cell populations. *Nature methods*, 12:10.951-954.
- Hölldobler B, Wilson EO. 1990. The Ants. Cambridge: Harvard University Press.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pest of Crop in Indonesia. Direvisi dan diterjemahkan oleh laan, van der P. AP.T. Jakarta: Ichtar Baru-Van Hoeve.
- Kennedy JS, Stroyan HLG. 1959. Biology of Aphids. *Annu Rev Entomol*. 4:139-160
- Luff ML. 1996. Use of carabids as environmental indicators in grasslands and cereals. *Ann.Zool. Fenn*. 33, 185-195.
- Meilin A. 2014. Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai serta Pengendaliannya. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Pracaya. 2003. Hama Penyakit Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahayu R, Ahmad I, Ratna ES, Tan I, Hariani N. 2012. Present status for carbamate, pyrethroids and phenylpyrazole insecticide resistance to German cockroach, in Indonesia. *Journal of Entomology*. 9(6): 361-36.
- Rao GVR, Wightman JA, Rao DVR. 1989. Threshold temperatures and thermal requirements for the development of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Environmental entomology*. 18(4):548-551.
- Renault CK, Buffa LM, Delfino MA. 2004. An Aphid-Ant Interaction: Effects on Different Trophic Levels. *Ecological Research*: 1-7
- Subyanto, Sulthoni A, Siwi SS. 1991. Kunci Determinasi Serangga. Yogyakarta: Kanisius.
- Warisno K, Dahana. 2010. Peluang Usaha dan Budidaya Cabai. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.