

Model Manajemen Terpadu Pertanian Hortikultura Organik pada Lahan Sempit

Integrated Management Model of Organic Horticulture for Narrow Land Plantation

**Dede Suryadi^{1*}, Ayuningtyas Megawati¹, Buana Susilo¹, Lengga Nurullah Dalimartha¹,
Eko Chandra Wiguna¹, Isdiantoni², Maharani Pertiwi Koentjoro³, Endry Nugroho Prasetyo⁴**

¹PT Gudang Garam Tbk. Direktorat Produksi Gempol Desa Sumpersuko, Kecamatan Gempol, Kab. Pasuruan

²Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Wiraraja Jl. Raya Sumenep Pamekasan Km No.5, Patean,
Batuan, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur 69451

³Laboratory of Environmental Microbiology-Shizuoka University,
Structural Biological Research Center, Photon Factory-KEK Japan

⁴Departemen Biologi FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jalan Gedung H, Kampus ITS Keputih
Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

*Corresponding author: dede.suryadi@gudanggaramtbk.com

Abstract: Integrated management of organic farming is an agriculture management system with an effort in developing the organic basis of cropping system to improve soil health, and pest & disease controlling to achieve sustainable productivity. Integrated management model of organic horticulture can be done alternatively on narrow land thereby intercropping and companion of several crops in order to improve yield. For instance, planting of different plants families such as herbs & flower in one area such as kenikir and tagetes to reduce the population of pest and to improve natural enemies population.

Keywords: Integrated Management of Organic Agriculture, Horticulture, Companion, Plant Pest & Disease

1. PENDAHULUAN

Pertanian organik merupakan suatu teknik pertanian yang dalam pelaksanaannya tidak menggunakan pupuk dan pestisida yang berbahan kimia sintetik untuk menciptakan makanan yang sehat dan aman. Menurut Saragih (2010) dalam pemahaman praktis, pertanian organik adalah sekedar cara bertani yang tidak menggunakan bahan kimia sintetik. Dalam konteks regulasi, pertanian organik adalah cara berproduksi dan memasarkan hasil produksi sesuai dengan standar yang diatur oleh undang-undang atau kebijakan formal dan akibatnya memiliki kekuatan hukum.

Organik Farming Research Foundation/OFRF (2001) mendefinisikan bahwa pertanian organik adalah sistem manajemen produksi ekologis yang mendukung dan memperkaya keanekaragaman hayati, siklus biologis, dan aktivitas biologis tanah. Pertanian organik didasarkan pada penggunaan input off-farm secara minimal dan praktek pengelolaan yang mengembalikan, menjaga, dan memperkaya keharmonisan ekologis. Pertanian organik merupakan salah satu bagian dari pendekatan pertanian berkelanjutan. Pertanian organik memiliki ciri khas dalam hukum dan sertifikasi, larangan penggunaan bahan sintetik, serta pemeliharaan produktivitas tanah,

sehingga sangat aman bagi kesehatan sekaligus merupakan teknologi pertanian yang ramah lingkungan (IFOAM, 2008).

Gaya hidup sehat atau kembali ke alam (Back to nature) telah menjadi trend baru masyarakat. Hal ini dikarenakan masyarakat semakin menyadari bahwa penggunaan bahan-bahan kimia tidak alami seperti pupuk kimia, pestisida sintesis serta hormon pertumbuhan dalam produksi pertanian, ternyata dapat menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Umumnya residu pestisida pada produk pertanian sangat tinggi, karena masih banyak petani yang sering menyemprotkan pestisida pada saat panen bahkan sampai tiga hari menjelang panen. Itu dilakukan untuk menghindari gagal panen karena serangan hama dan penyakit. Bagi manusia, senyawa kimia tersebut berpotensi menurunkan kecerdasan, mengganggu kerja saraf, mengganggu metabolisme tubuh, menimbulkan radikal bebas, menyebabkan kanker, meningkatkan risiko keguguran pada ibu hamil dan dalam dosis tinggi menyebabkan kematian (Manuhutu, 2005).

Komoditi hortikultura dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat diandalkan dalam pengembangan agribisnis di Indonesia. Salah satu komoditi hortikultura yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah sayur-sayuran. Potensi tersebut

meliputi nilai ekonomi, kandungan nutrisi yang relatif tinggi dan kemampuan menyerap tenaga kerja yang relatif banyak. Sayuran merupakan sumber pangan yang penting untuk dikonsumsi masyarakat setiap hari karena kandungan protein, vitamin, mineral dan serat yang dimiliki sayuran berguna bagi tubuh manusia.

Menurut Isdiyanti (2007) sayuran organik merupakan komoditas hortikultura yang banyak diminati untuk dikembangkan pada pertanian organik saat ini. Keistimewaan dari sayuran organik adalah mengandung antioksidan 10-50 % di atas sayuran non-organik. Zat antioksidan atau biasa dikenal sebagai zat yang membantu dan dibutuhkan oleh tubuh serta dapat menyembuhkan penyakit yang merupakan zat kekebalan tubuh. Kandungan nitrat dalam sayuran dan buah organik diketahui 25 % lebih rendah dari yang non-organik. Hal tersebut membuat sayuran organik layak untuk dikonsumsi dan menyehatkan.

Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan bahwa pangan yang dibudidayakan dengan proses organik memiliki kandungan mineral dan vitamin yang lebih tinggi serta kandungan logam berat yang lebih rendah dibandingkan dengan pangan non-organik. Pangan organik mengandung 78 % kromium, 390 % selenium, 63 % kalsium, 70 % boron, 188 % litium, 138 % magnesium lebih tinggi dibandingkan dengan pangan non-organik (Crinnion, 1995).

Worthington (2001) menyatakan bahwa beberapa penelitian dilakukan di Amerika Serikat untuk mengetahui kandungan vitamin dan mineral pada sayur-sayuran yang ditanam menggunakan sistem organik. Diperoleh informasi bahwa rata-rata sayuran organik tersebut memiliki kandungan vitamin dan mineral lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran jenis yang non-organik.

Manajemen terpadu pertanian organik adalah suatu sistem manajemen produksi terpadu sebagai salah satu upaya dalam mengembangkan pertanian organik yang terdiri dari integrasi sistem pola tanam, peningkatan kesehatan tanah, serta pengendalian hama dan penyakit tanaman.

Serangan hama dan penyakit merupakan salah satu faktor pembatas yang dapat menurunkan hasil panen sayuran organik baik dari segi kualitas dan kuantitas. Pengendalian hama dan penyakit secara alami merupakan hal yang penuh resiko dalam sistem pertanian. Mengacu dari permasalahan tersebut maka diperlukan suatu penerapan model manajemen terpadu pada pertanian organik yang dapat memungkinkan peningkatan produktivitas, kesehatan tanah, terkendalinya hama dan penyakit, serta gulma.

2. METODE PENELITIAN

Penerapan model manajemen terpadu pertanian organik ini dilaksanakan di Perkebunan PT Gudang Garam Tbk. Direktorat Produksi Gempol, lokasi yang digunakan adalah perkebunan sayuran organik dengan total luas lahan adalah 1.275 m². Model pola tanam yang dilakukan adalah dengan cara rotasi tanaman & tumpang sari dengan sistem companion.

Pengamatan arthropoda tanah dilakukan dengan perangkat pitfall trap menggunakan gelas plastik berukuran 240 ml. Gelas diisi air sabun sebanyak ½ gelas dan dibenamkan ke dalam tanah hingga permukaan gelas setara dengan permukaan tanah. Agar pada saat hujan gelas tidak terisi air, di atas gelas ditutup dengan seng yang berdiri seperti atap rumah dengan ukuran 15 cm x 10 cm. Tiap petak ditempatkan 5 perangkap dengan metode diagonal.

Pengamatan musuh alami pada area lahan organik menggunakan pendekatan observasional dengan metode visual kontrol. Pengamatan dilakukan sebanyak empat kali pada hari yang berbeda di setiap titik, pengamatan dilakukan selama 15 menit setiap periode. Periode pengamatan dilakukan setiap hari sebanyak empat kali yaitu pada pagi hari sebanyak dua kali mulai pukul 06.15-07.15 WIB dan 08.00-09.15 WIB, siang hari pukul 11.00-12.15 WIB, serta sore hari pukul 15.00-16.15 WIB.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Model Pola Tanam

Hal yang paling penting dalam penerapan manajemen terpadu pertanian organik adalah menentukan pola tanam. Tanaman yang berbeda memiliki kebutuhan gizi yang berbeda, sehingga diperlukan perencanaan dan pengelolaan tanaman yang baik untuk mengoptimalkan penggunaan unsur hara di dalam tanah, mengurangi serangan hama dan penyakit, meningkatkan populasi musuh alami serta menambah kesuburan tanah. Rotasi tanaman, tumpang sari dengan sistem *companion*, tanaman penutup tanah dan pupuk hijau merupakan alternatif utama & sebagai model untuk mengelola kesehatan & kesuburan tanah.

3.1.1 Rotasi Tanaman

Rotasi tanaman merupakan salah satu pola tanam yaitu menanam lebih dari satu jenis tanaman yang tidak sefamili secara bergilir pada satu lahan pada satu periode penanaman dalam urutan waktu tertentu yang bertujuan untuk memutus siklus hidup hama dan penyakit tanaman. Sedangkan menurut Bailey & Duczek (1996) rotasi tanaman merupakan aktivitas pertanian yang dipercaya mampu mempertahankan kandungan bahan organik dalam tanah, terutama peranannya dalam hal menurunkan penyakit akibat patogen tular tanah (*soil borne*) yang bersifat biotropik, terutama bagi patogen dengan kemampuan yang rendah dalam mempertahankan hidupnya sebagai saprofit.

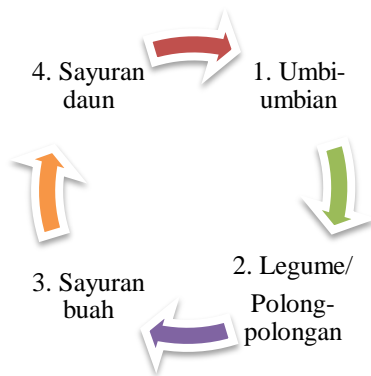
Melalui rotasi tanaman beberapa jenis hama dan penyakit tanaman mampu dikendalikan dengan syarat melakukan rotasi tanaman dengan jenis atau famili yang berbeda. Setiap famili tanaman memiliki jenis hama dan penyakit yang hampir sama, misalkan tanaman cabai memiliki jenis hama dan penyakit yang hampir sama dengan terung dan tomat. Melalui rotasi tanaman dengan famili lain, maka siklus hama dan penyakit yang menyerang pada periode sebelumnya



akan terputus, contohnya adalah penyakit Antraknose pada cabai tidak akan menyerang tanaman jagung.

Selain untuk memutus siklus hidup hama dan penyakit tanaman, rotasi tanaman dapat berfungsi meningkatkan kesuburan tanah. Beberapa tanaman ada yang banyak mengambil unsur hara dalam tanah dan beberapa tanaman mampu memberikan ketersediaan hara tanah. Salah satu tanaman yang banyak mengambil unsur hara adalah umbi-umbian, sedangkan jenis tanaman yang memberikan unsur hara adalah polong-polongan. Sehingga saat melakukan budidaya tanaman sayuran, rotasi tanaman tersebut sangat dianjurkan karena mampu memberikan kestabilan hara pada tanah. Gupta & Sivasthamparam (2003) menyatakan bahwa rotasi tanaman terbukti memiliki kontribusi yang tinggi terhadap hasil tanaman, memelihara kualitas tanah, mengendalikan penyakit, hama, gulma, serangga, meningkatkan nutrisi biota tanah, meningkatkan level bahan organik, menurunkan erosi tanah, meningkatkan struktur hara tanah, dan kontribusi nitrogen dari tanaman kacang-kacangan.

Contoh skema rotasi tanaman yang dilakukan pada tanaman sayuran organik di lahan tanam PT Gudang Garam Tbk. dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Rotasi Tanaman Organik yang Dilakukan di Perkebunan PT Gudang Garam Tbk., Direktorat Produksi Gempol

Gambar 1 menunjukkan bahwa penanaman pertama kali atau pada musim pertama yang dilakukan di lahan tanam PT Gudang Garam Tbk. adalah dari golongan umbi-umbian, kemudian tanaman legume/polong-polongan, setelah itu menanam tanaman sayuran buah dan sayuran daun. Saat menanam umbi, maka kandungan hara pada tanah akan berkurang banyak, sehingga pada musim tanam selanjutnya harus menanam jenis sayuran legume/polong-polongan untuk mampu meningkatkan kandungan hara terutama unsur N pada tanah. Setelah unsur hara terutama kandungan N di dalam tanah sudah terstabilkan oleh sayuran legume/polong-polongan, maka dilakukan penanaman sayuran buah dan sayuran daun. Skema rotasi tanaman organik tersebut mewakili fungsi rotasi tanaman sebagai penstabil ekosistem mikro. Kestabilan hara pada tanah melalui rotasi tanaman tersebut terjadi secara alami. Untuk melihat pengaruh

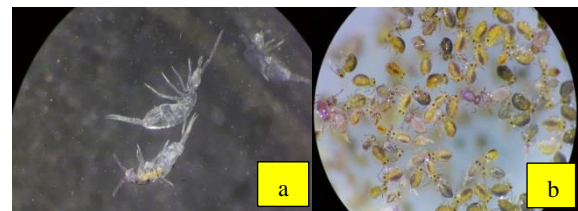
rotasi tanaman pada tanaman sayuran organik terhadap kelimpahan arthropoda tanah, maka dilakukan pengamatan dengan cara *pitfall trap*.

Tabel 1 menunjukkan bahwa arthropoda yang terperangkap di lahan organik PT Gudang Garam Tbk. adalah dari kelas Collembola. Total Collembola yang terperangkap adalah 470 individu yang terdiri dari 2 ordo dan 2 famili, dimana individu Collembola terbanyak di duduki oleh famili Entomobryidae dengan 320 individu di lahan sayuran buah dan Sminthuridae dengan 150 individu di lahan sayuran daun.

Tabel 1. Jenis Arthropoda Tanah yang Terperangkap dengan *Pitfall Trap*.

No	Lahan Organik	Jenis Arthropoda	Jumlah (Individu)
1	Sayuran buah	K: Collembola	320
		O: Entomobryomorpha	
		F: Entomobryidae	
2	Sayuran daun	K: Collembola	150
		O: Symphyplema	
		F: Sminthuridae	

Keterangan: K : Kelas; O : Ordo; F : Famili



Gambar 2. Jenis Collembola yang Terperangkap dengan *Pitfall Trap*; (a) Entomobryidae; (b) Sminthuridae

Hasil pengamatan dibawah mikroskop menunjukkan bahwa famili Entomobryidae yang terperangkap berwarna putih, tubuh lonjong yang bersegmen dan memiliki *furcula* (ekor pegas). Sedangkan famili Sminthuridae berwarna coklat kekuningan sampai coklat kehitaman, berbentuk kecil bulat dengan bentuk membungkuk (Gambar 2). Menurut Suhardjono (1992) menyatakan bahwa Collembola termasuk kelompok mesofauna Karena mempunyai ukuran tubuh berkisar antara 0,25 mm-8,00 mm, warna tubuh bervariasi, putih, hitam, abu-abu, warna lain & bercorak.

Collembola berperan sebagai pemangsa bagi kelompok Diatomae dan Nematode (Suhardjono, 1992). Collembola juga berperan di dalam siklus makanan sebagai perombak bahan organik atau detritivor (Hopkin, 1997). Pada sebagian besar populasi Collembola tertentu pemakan mikoriza akar dapat merangsang pertumbuhan simbiosis dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Di lahan pertanian dapat menekan serangan patogen (Sabatini & Innocenti, 2000).

3.1.2 Companion

Sistem *companion* merupakan bagian dari pola tanam tumpang sari. Secara sederhana sistem *companion* adalah teknik kombinasi dua tanaman atau lebih untuk tujuan tertentu, seperti untuk mengurangi serangan hama dan penyakit, sebagai tanaman pengecoh, pengusir, menjebak hama, meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanah. Selain itu tanaman *companion* dapat berfungsi sebagai tempat penyedia makanan dan tempat berlindung untuk menarik dan melindungi serangga yang bermanfaat antara lain lebah penyerbuk, parasitoid dan predator hama tanaman. Cara yang dilakukan yaitu dengan menanam berbagai jenis tanaman dalam satu area tanam. Tidak hanya jenis tanaman sayuran yang berbeda famili yang ditanam, tetapi dapat berupa tanaman herbal dan tanaman bunga.

Jenis sayuran yang dibudidayakan secara organik di lahan tanam PT Gudang Garam Tbk. dapat dikelompokkan menjadi tiga macam berdasarkan bagian yang dapat dikonsumsi, yaitu sayuran buah, sayuran daun, dan sayuran umbi. Sayuran buah adalah bagian tanaman sayur yang dihasilkan berkat penyerbukan dan pembuahan yang terjadi pada bunga, beberapa jenis sayuran buah yang dibudidayakan secara organik adalah tomat, cabai merah besar, cabai rawit, terung, paprika, beligo, mentimun, buncis dan bunga kol. Sayuran daun adalah jenis tanaman yang dimanfaatkan bagian daunnya untuk dikonsumsi, beberapa jenis sayuran daun yang dibudidayakan secara organik adalah selada, pakchoy green, pakchoy white, caisim, bawang daun, seledri dan kailan. Sedangkan sayuran umbi adalah bagian tanaman yang membengkak karena penimbunan makanan, beberapa jenis sayuran umbi yang dibudidayakan secara organik adalah wortel. Penerapan *companion* sayuran organik di PT Gudang Garam Tbk. dapat di lihat pada tabel 2, 3 dan 4.

Menurut Soeleman & Rahayu (2013) menyatakan bahwa beberapa keuntungan pengaplikasian *companion* adalah memberikan nutrisi, memberikan perlindungan atau penyangga, menarik serangga predator atau parasitoid, mencegah dan mengusir hama. Tanaman bunga yang terlihat cerah, khususnya yang berwarna kuning dapat menarik serangga untuk membantu penyerbukan atau menjadi predator hama. Jenis *companion* bunga yang ditanam dilahan tanam PT Gudang Garam Tbk. adalah bunga matahari (*sunflower*), tagetes/marigold dan kenikir. Sedangkan *companion* herbal yang di tanam adalah basil dan mint (Tabel 2, 3 & 4).

Tabel 2. *Companion* Sayuran di Lahan Organik PT Gudang Garam Tbk.

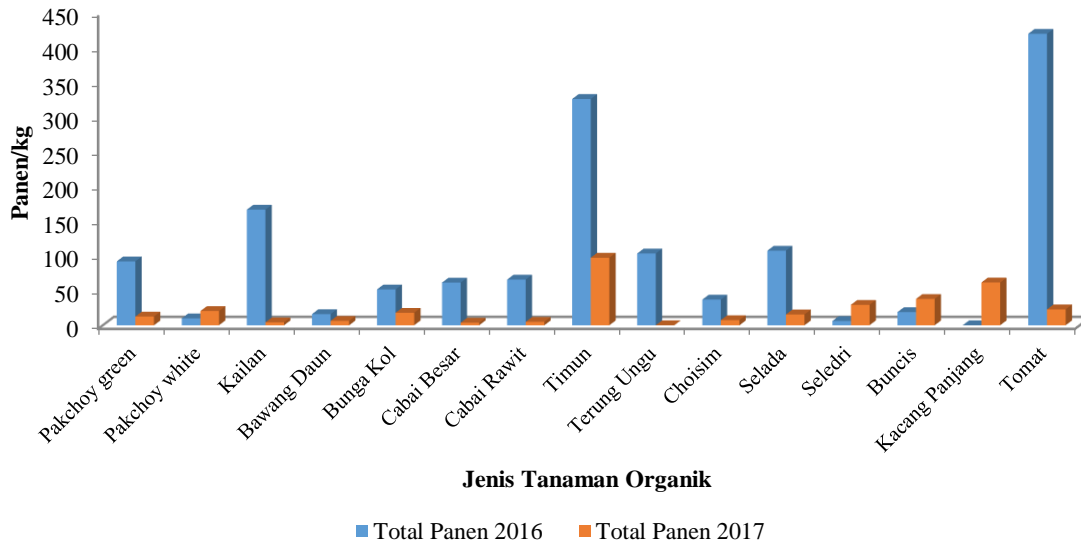
<i>Companion</i> Sayuran	Tanaman yang Boleh Berdekatan	Tanaman yang Dihindari
Amarylidaceae (Bawang)	Tanaman buah, Solanaceae (Tomat, Cabai, Paprika), <i>Brassica family</i> (Bunga kol, Kailan, Caisim, Pakchoy), Apiaceae (Seledri)	Kacang-kacangan (Buncis, Kacang kapri)
Solanaceae (Kacang)	Seledri, Jagung, Mentimun, Terung, Selada, Stroberi, Mint	Tomat, Cabai, Bawang
Solanaceae (Terung) Poaceae (Jagung)	Kacang, Cabai, Paprika, Marigold/Tagetes/Kenikir Kacang, Bunga matahari, <i>Cucurbits family</i> (Mentimun, Labu/Beligo & Melon)	Tomat & Seledri
Cucurbitaceae (Mentimun)	Kacang, Selada	Tomat, basil, bunga kol
Brassicaceae (Bunga kol, Pakchoy, Caisim, & Kailan)	Jagung	Tomat, Cabai, & Paprika

Tabel 3. *Companion* Herbal di Lahan Organik PT Gudang Garam Tbk.

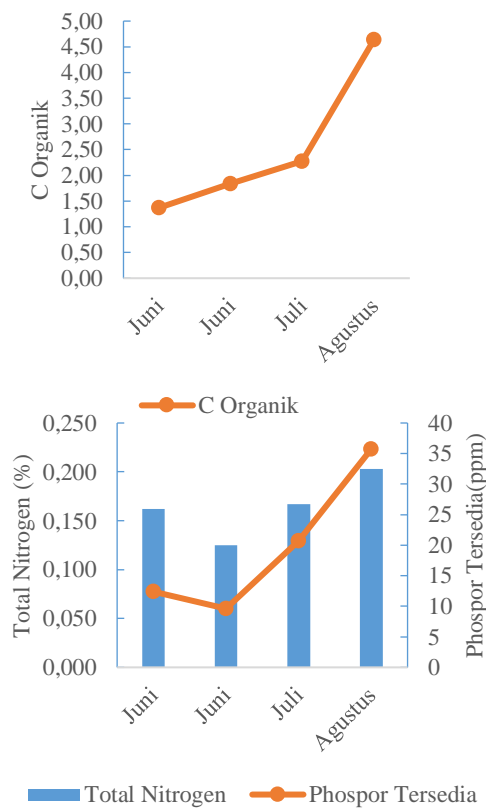
<i>Companion</i> Herbal	Tanaman yang Boleh Berdekatan	Tanaman yang Dihindari
Lamiaceae (Basil/Kemangi) Lamiaceae (Mint)	Tomat, Cabai, Paprika, Marigold/tagetes <i>Brassica family</i> (Bunga kol, Caisim, Pakchoy, & Kailan)	

Tabel 4. *Companion* Bunga di Lahan Organik PT Gudang Garam Tbk.

<i>Companion</i> Bunga	Tanaman yang Boleh Berdekatan	Tanaman yang Dihindari
Asteraceae (Tagetes/Marigold, Kenikir)	Tomat, cabai, Paprika, Cucurbitaceae & <i>Brassica family</i>	
Asteraceae (Bunga Matahari)	Jagung & Tomat	



Gambar 3. Hasil Panen Sayuran Organik di PT Gudang Garam Tbk. Periode Panen 2016-2017



Gambar 4. Hasil Analisis C-Organik, Total Nitrogen dan Phosphor Tersedia di Lahan Organik PT Gudang Garam Tbk; Sumber : Laboratorium Tanah PT Gudang Garam Tbk.

Gambar 3 menunjukkan hasil panen sayuran organik di lahan tanam PT Gudang Garam Tbk., berdasarkan hasil panen menunjukkan bahwa

penerapan sistem *companion* di lahan tanam PT Gudang Garam Tbk. terbukti berhasil meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen sayuran organik. Penerapan sistem *companion* sayuran, herbal dan bunga dapat meningkatkan musuh alami (predator dan parasitoid) (Tabel 5), dan berdasarkan hasil analisis tanah menunjukkan bahwa lahan organik memiliki tingkat kandungan C-organik, total nitrogen dan phosphor tersedia yang semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan sistem *companion* pada lahan organik PT Gudang Garam Tbk. dapat meningkatkan kesuburan tanah (Gambar 4). Companion planting made easy (1999, p. 5) menyatakan bahwa pada dasarnya semua tanaman menarik beberapa nutrisi dari tanah saat tanaman tersebut tumbuh, namun beberapa tanaman ada yang mengembalikan lebih banyak nutrisi daripada yang tanaman tersebut konsumsi. Salah satu contohnya adalah legume (seperti tanaman kacang polong, kacang kapri, dan tanaman semanggi) yang memiliki hubungan yang menguntungkan dengan bakteri *Rhizobium* yang memperbaiki nitrogen. Bakteri ini mampu mengkolonisasi akar kacang-kacangan, menyerap hingga 20 % gula yang dihasilkan oleh tanaman. Bakteri menggunakan energi ini untuk menangkap nitrogen atmosfer (gas nitrogen) dan mengubahnya menjadi senyawa nitrogen yang dapat digunakan tanaman. Beberapa nitrogen ini langsung kembali ke tanaman inang. Bagian lain dari nitrogen yang terperangkap oleh bakteri *Rhizobium* dilepaskan ke dalam tanah saat akar nodul mati & terurai. Nitrogen ini tersedia selama musim untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman *companion* yang tumbuh di dekatnya. Keuntungan lain akan di dapat ketika membenamkan dedaunan dan akar tanaman legume ke dalam tanah, ketika membusuk, dedaunan dan akar tersebut akan melepaskan nitrogen

secukupnya untuk dipergunakan kembali oleh tanaman berikutnya.

Selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, penerapan model manajemen pertanian terpadu dengan sistem *companion* juga dapat menjadi tempat berlindung untuk menarik dan melindungi serangga yang bermanfaat. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan total jumlah serangga predator 96 individu yang terdiri dari 5 ordo dan 8 famili, dimana individu serangga terbanyak di duduki oleh famili Coccinellidae dengan 55 individu, Mantidae dengan 13 individu, Dolichopodidae dengan 12 individu, Asilidae dengan 8 individu, Chrysopidae dengan 3 individu, Hymenopodidae & Tettigonidae masing-masing dengan 2 individu, dan Syrphidae dengan 1 individu. Hasil pengamatan juga didapatkan serangga parasitoid dengan total 24 individu yang terdiri dari 2 ordo dan 2 famili, dimana individu parasitoid terbanyak di duduki oleh famili Tachinidae dengan 19 individu dan famili Braconidae dengan 5 individu. Sedangkan arthropoda predator yang di peroleh adalah dari golongan Arachnida dengan total 16 individu yang terdiri dari 1 ordo & 3 famili, yaitu famili Oxyopidae dengan 13 individu, Araneidae dengan 2 individu, dan Salticidae dengan 1 individu (Tabel 5).

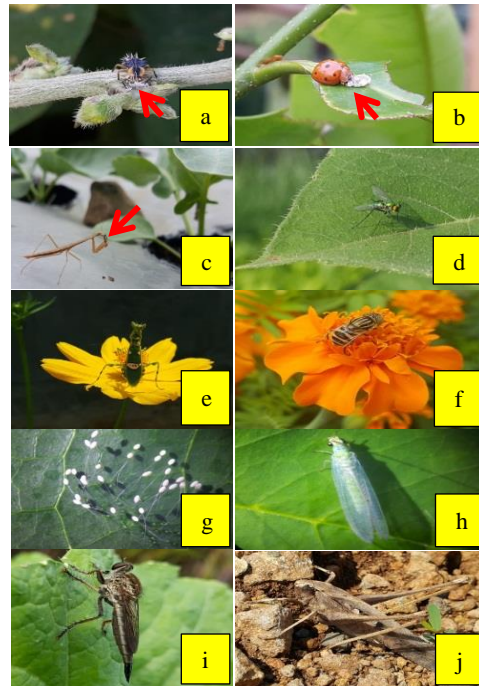
Tabel 5. Serangga dan Arachnida yang Menjadi Musuh Alami di Lahan Organik PT Gudang Garam Tbk.

No	Jenis Serangga	Jumlah (Individu)
1	Mantidae	13
2	Hymenopodidae	2
3	Coccinellidae	55
4	Asilidae	8
5	Dolichopodidae	12
6	Chrysopidae	3
7	Syrphidae	1
8	Tettigonidae	2
9	Tachinidae	19
10	Braconidae	5
11	Oxyopidae	13
12	Araneidae	2
13	Salticidae	1

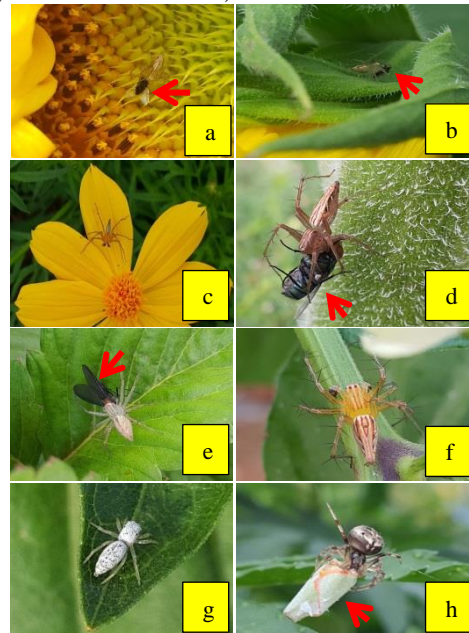
Predator merupakan binatang yang memakan, membunuh dan memakan binatang lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut de Bach (1974) predator adalah hewan yang hidup secara bebas selama stadia pradewasa dan dewasa, makan dengan membunuh mangsa, ukuran tubuh biasanya lebih besar dari mangsanya, dan membutuhkan lebih dari satu mangsa untuk menyelesaikan perkembangannya. Predator umumnya cepat mengkolonisasi suatu habitat begitu habitat tersebut layak huni. Hal ini disebabkan predator umumnya bersifat generalis dan mempunyai kemampuan memencar yang cukup tinggi, sehingga bila suatu habitat tidak layak huni maka predator akan memencar ke habitat lain misalnya semak atau tumbuhan liar yang ada di sekitar tanaman.

Parasitoid biasanya didefinisikan bertindak sebagai larva yang memakan inang atau serangga lain hingga menyebabkan kematian pada inangnya. Sebagian besar kebanyakan parasitoid berasal dari

ordo Hymenoptera, Diptera dan yang paling sedikit parasitoid berasal dari ordo Coleoptera (Godfray, 1993)



Gambar 5. Serangga Predator pada Lahan Organik PT Gudang Garam Tbk; (a) Larva Coccinellidae; (b) Imago Coccinellidae; (c) Mantidae; (d) Dolichopodidae; (e) Hymenopodidae; (f) Syrphidae; (g) Telur Chrysopidae; (h) Imago Chrysopidae; (i) Asilidae; (j) Tettigonidae; (Serangga Predator yang Memangsa Serangga Hama Ditunjukkan dengan Tanda Panah Merah)

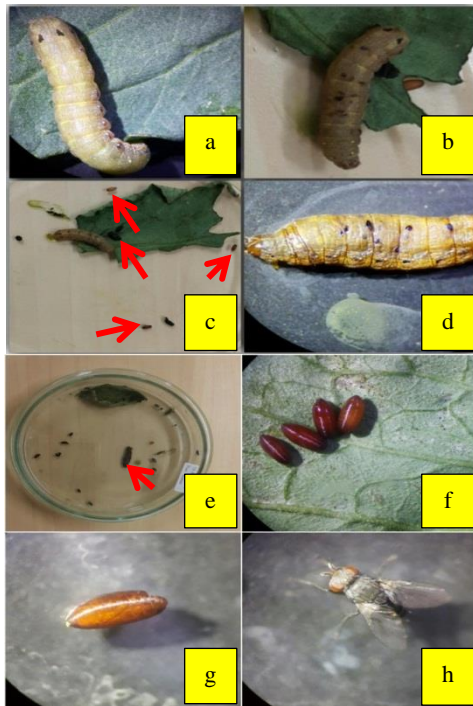


Gambar 6. Arachnida Predator pada Lahan Organik PT Gudang Garam Tbk; (a); (b), (c), (d), (e), (f) Oxyopidae; (g) Salticidae, (h) Araneidae; (Arachnida Predator yang Memangsa Serangga Hama Ditunjukkan dengan Tanda Panah Merah)



Gambar 5 dan 6 merupakan serangga dan Arachnida (Laba-laba) predator yang ditemukan di lahan organik PT Gudang Garam Tbk., banyak predator, seperti kumbang Coccinellidae, Chrysopidae, Arachnida dan serangga lainnya, bersifat predator baik stadia pradewasa maupun dewasanya. Predator yang lain, seperti lalat Syrphidae & Dolichopodidae, yang bersifat predator hanya pra dewasanya saja, sedangkan imagonya sebagai serangga pollinator yaitu memakan nektar dan tepung sari. Imago lalat Asilidae bersifat predator, sedangkan larvanya hidup sebagai saprofit atau parasit pada binatang kecil yang hidup di tanah seperti cacing, siput, dan lain-lain.

Sebagian predator bersifat polifag artinya makan berbagai jenis mangsa termasuk serangga predator, parasitoid dan serangga berguna lainnya. Sebagian predator bersifat oligophagous yaitu memangsa jenis mangsa yang terbatas, misalnya kumbang Coccinellidae yang memangsa kutu-kutu tanaman. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa larva dan imago kumbang Coccinellidae ditemukan sedang memangsa kutu putih dan kutudaun (Gambar 5 (a) & 5 (b)), dan Chrysopidae yang memangsa tungau, kutudaun, *Thrips* sp. dan arthropoda kecil lainnya (Gambar 5 (h)).

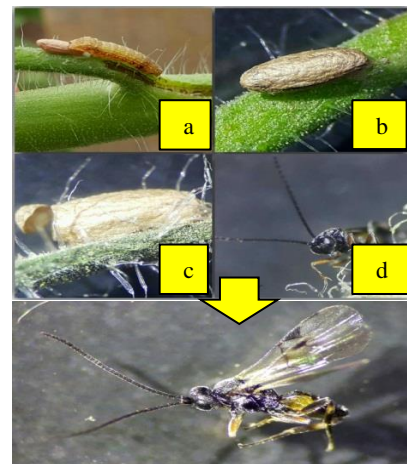


Gambar 7. (a) Larva *Spodoptera* sp. yang Baru Diambil dari Tanaman Tomat Organik; (b) Kondisi Larva *Spodoptera* sp. saat Pupa Parasitoid Keluar ; (c) Pupa Parasitoid yang Baru Muncul (Ditunjukkan dengan Tanda Panah Merah); (d) Larva *Spodoptera* sp. yang Sudah Mati; (e) Larva *Spodoptera* sp. yang Sudah Mengering (Ditunjukkan dengan Tanda Panah Merah); (f) Pupa Parasitoid; (g) Pupa yang Sudah Kosong; (h) Imago Parasitoid *Exorista* sp. yang Baru Keluar (Perbesaran Mikroskop Stereo 4x)

Berdasarkan hasil pengamatan & pengumpulan larva ulat grayak *Spodoptera* sp. dilahan tanam organik PT Gudang Garam Tbk. didapatkan dua jenis parasitoid, yaitu *Exorista* sp. (Diptera; Tachinidae) dan *Microplitis* sp. (Hymenoptera; Braconidae). Boror *et al.*, (1979) menyatakan bahwa parasitoid yang telah diketahui menyerang ulat grayak *Spodoptera exigua* adalah *Brachymeria* sp., *Charops* sp., *Microplitis* sp. dan Tachinidae pada saat fase larva dan *Telenomus* sp., *Tetrastichus* sp., *Trichogramma* sp., dan *Trichogrammatoidea* spp. pada saat fase telur. Hasil identifikasi dari ke-2 parasitoid tersebut dapat di lihat pada gambar 7 dan 8.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dari satu ulat *Spodoptera* sp. yang terparasitoid terdapat 9-10 parasitoid *Exorista* sp. (Diptera; Tachinidae). *Exorista* sp. (Diptera; Tachinidae) merupakan lalat endoparasitoid pada serangga hama & bersifat gregarious, mempunyai ciri khas berwarna hitam hampir pada seluruh tubuhnya terdapat bulu-bulu yang besar dan kuat. Panjang tubuh antara 8-9 mm dan terdapat banyak seta. Mata terlihat jelas berwarna merah marun. Toraks abu-abu dengan dua garis hitam tebal sejajar. Bakal skutelum berwarna hitam sementara bagian apikal berwarna abu-abu. Sayap terbentang meskipun pada posisi diam.

Menurut Boror *et al.*, (1979) ciri-ciri parasitoid dari Ordo Diptera; Famili tachinidae yaitu berukuran 3-15 mm, pada abdomen biasanya terdapat rambut-rambut hitam yang besar dan kuat. Antena 3 ruas, ruas ke-3 kadang-kadang membulat dengan sebuah arista tidak berbulu. Sebagian besar hampir seperti lalat rumah. Larva biasanya tidak berambut dan berukuran sedang sampai besar. Kebanyakan parasitoid dari famili Tachinidae meletakkan telur langsung pada tubuh inang, kemudian telurnya menetas pada saat larva inang akan berpupa. Larva parasitoid segera keluar dan berpupa didekat inangnya.



Gambar 8. (a) Larva *Spodoptera* sp. yang Terparasit; (b) Kokon Parasitoid ; (c) Kokon yang Sudah Kosong; (d) Imago Parasitoid *Microplitis* sp. yang Baru Keluar; (Perbesaran Mikroskop Stereo 4x)

Selain parasitoid *Exorista* sp. (Diptera; Tachinidae), hasil pengamatan di lahan PT Gudang



Garam Tbk. juga ditemukan parasitoid *Microplitis* sp. (Hymenoptera; Braconidae) (Gambar 8). *Microplitis* sp. (Hymenoptera; Braconidae) merupakan parasitoid soliter. Berukuran sangat kecil (± 3 mm) dan dikenal sebagai endoparasitoid ulat grayak *Spodoptera* sp., Menurut Pujianto & Sartiami (1996) *Microplitis* sp. mengalami metamorphosis sempurna. Telur dan larva parasitoid berkembang di dalam tubuh inang, dan selama perkembangan tersebut, larva inang tetap hidup (endoparasitoid koinobion). Parasitoid keluar dari tubuh larva inang setelah menyelesaikan perkembangan larva dan membentuk kokon yang biasanya menempel pada bagian ujung posterior abdomen inang. Inang terparasit mati satu sampai dua hari setelah parasitoid keluar dari larva inang.

4. SIMPULAN

Hasil penerapan model manajemen terpadu pertanian hortikultura organik dengan menggunakan rotasi tanaman dan tumpang sari dengan sistem *companion* sayuran, herbal dan bunga mampu meningkatkan produktivitas tanaman, kesehatan tanah dengan meningkatnya C-organik, total nitrogen dan fosfor tersedia, serta meningkatkan keragaman musuh alami hama sehingga dapat mengurangi kerusakan hasil panen tanaman organik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada PT Gudang Garam Tbk. atas dukungan terhadap penerapan model manajemen terpadu pertanian hortikultura organik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Balley, K.L. & L.J. Ducjek. (1996). Managing cereal disease under reduced tillage. *Canadian journal of plant pathology*. 18:159-167
- Borror, D.J. & Delas, M.D. (1979). *An Introduction to the Study of Insect*. (3rd ed). New York. 812.
- Companion Planting Made Easy*. (1999). Emmaus: Rodale Press.
- Crinnion WJ. (1995). Are Organic Foods Really Healthier For You? <http://lookwayup.com/free/organik.htm>
- De Bach. (1974). *Biological Control by Natural Enemies*. London: Cambridge University Press. 323p
- Godfray, H.C.J. (1993). *Parasitoid Behavioral & Evolutionary Ecology*. Princeton University Press, New Jersey. 472p.
- Gupta, V.V.S.R. & K. Sivasthamparam. (2003). The Relevance of Plant Root Pathogens to Soil Biological Fertility. In Abbott, L.K, and Murphy, D.V (Eds). *Sac biological Fertility. A key to sustainable land use in Agriculture*. Kluwer Academic Publisher. Netherlands.
- Hopkin SP. (1997). *Biology of the Springtails (Insecta: Collembola)*. Oxford: Oxford University Press.
- IFOAM (International Federation of Organic Agricultural movement). (2008). Prinsip-prinsip pertanian organik. www.ifoam.org

Isdiayanti. (2007). *Analisis usahatani sayuran organik di perusahaan Matahari Farm*. Unpublished Undergraduate Thesis. Program Studi Sosial Ekonomi IPB. Bogor.

Manuhutu, M. (2005). *Bertanam Sayuran Organik bersama Melly Manuhutu*. Agromedia Pusaka. Jakarta.

OFRF (Organic Farming Research Foundation). (2001). About Organi. Research@ofrf.org.

Pudjianto, & Sartiami, D. (1996, Desember). Biologi Parasitoid *Snellius (=Microplitis)* Manila pada Inang Ulat Grayak *S. litura* Fabricius. Makalah seminar hasil-hasil penelitian, IPB. Bogor.

Sabatini MA. & Innocenti G. (2000). Functional Relationship between Collembola in Floodplains of the upper Rhine Valley. *Pedobiologia* 44 (3-4) : 467-475.

Saragih, SE. (2010). *Pertanian Organik: Solusi Hidup Harmoni & Berkelanjutan*. Jakarta: Penerbit swadaya

Soeleman, S & Rahayu, D. (2013). *Halaman Organik*. Jakarta: Agromedia Pustaka

Suhardjono YR. (1992). *Fauna Collembola Tanah di Pulau Bali & Pulau Lombok*. Unpublished PhD thesis, Universitas Indonesia.

Worthington V. (2001). Nutritional Quality of Organic Versus Conventional Fruits, Vegetable, and Grains. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 7 (2): 161-173.

DISKUSI

Wiwik Yulianti (Universitas Diponegoro Semarang)

Pertanyaan:

Sebagaimana diketahui bahwa PT Gudang Garam Tbk adalah perusahaan rokok, pada penelitian tersebut apakah juga sudah diterapkan pada tanaman tembakau?

Jawaban:

Penelitian ini adalah ditujukan untuk program CSR PT Gudang Garam Tbk khususnya untuk masyarakat sekitar. Pada dasarnya, sebagian sudah diterapkan untuk tanaman tembakau tetapi belum 100% dilakukan. Namun akan dilakukan pengkajian lebih dalam.