

KEANEKARAGAMAN SERANGGA BERGUNA PADA TANAMAN SAYURAN

Yayan Sanjaya dan Anna LH.Dibiyantoro

Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia
Balai Penelitian Sayuran (Balitsa) Lembang

ABSTRAK

Suatu studi mengenai biodiversitas serangga berguna pada komunitas sayuran telah dilakukan pada jenis tanaman Cucurbitaceae, *Allium cepa*, Cabai Merah di sentra produksi di Jawa Barat dan Brebes-Jawa Tengah. Biodiversitas dan serangga pengendali hayati pada tanaman sayuran sangat langka, status hama *Liriomyza huidobrensis* dan 'white fly' yang ternyata menjadi petaka besar dapat menjadi pelajaran baik bagi keterlibatan para pakar hama terhadap masalah ini. Studi berikut dilakukan untuk tujuan 1).memperoleh suatu keluaran informasi mutakhir mengenai keanekaragaman hayati pada komunitas sayuran yang belum terdeteksi dan 2). melakukan suatu perbandingan keanekaragaman hayati serangga berguna pada komunitas sayuran yang tercemar pestisida dengan komunitas yang kurang tercemar pestisida, sejalan dengan sistem pertanian berkelanjutan yang harus direalisasikan. Studi biodiversiti pada cakupan 4 tahun secara terpisah dan dilakukan pada beberapa komunitas Cucurbitaceae, *Allium cepa*, Cabai Merah dan Kentang, dan kubis tanpa insektisida mampu mendedahkan biodiversiti yang sangat berbeda. Indeks keanekaragaman hayati menurut Shannons meingkat dari 1.3374 menjadi 3.3335 pada komunitas yang tidak disemprot insektisida. Pada komunitas tercemar insektisida terdapat beberapa variasi indeks biodiversiti yang rendah bagi musuh alami, demikian pula indeks predominansi menurut Simpsons serta indeks kesamaan menjadi sangat berkurang. Pada komunitas sayuran tanpa insektisida stabilitas musuh alami menjadi lebih sinambung. Namun demikian perlu dilakukan studi semacam ini yang lebih sinambung dengan dana dan kelompok kerja yang intensif diantara para pakar dari universitas dan Balai Penelitian serta Pejabat/petugas PHT.

PENDAHULUAN

'Booming agribisnis bawang dan cabai' selama masa krisis ekonomi menyebabkan posisi pestisida sintetik kembali menjadi andalan utama dalam keberhasilan panen. Pestisida yang digunakan mengambil porsi 35-50% dari total biaya produksi. Beberapa dampak negatif telah terjadi karena penggunaan pestisida berlebih ini seperti resistensi, resurgensi dan fenomena timbulnya hama sekunder. Pestisida yang digunakan secara berlebih ini harus segera diatasi secara holistik, dengan menggalakan upaya peningkatan pemanfaatan Sumber Daya Hayati (SDH) yang merupakan kekayaan tanah air, namun masih belum didayagunakan secara

optimal. Bahkan keanekaragaman hayati SDH berupa serangga berguna ini belum banyak disimak dengan lebih bersungguh sungguh.

Kebijakan strategis menekankan pembangunan pertanian dan pembangunan IPTEK, yang berlandaskan pada peningkatan manfaat Sumber Daya Hayati (SDH) yang jelas mendukung upaya keamanan pangan, efisiensi sistem usaha tani, ketahanan pangan dan pengembangan agribisnis. Penelitian ini merupakan upaya peningkatan SDH domestik (indigenous) dan dilakukan pada prioritas komoditi yang sangat strategis menunjang ketahanan pangan dan peningkatan pendapatan bagi petani kecil dan masyarakat golongan ekonomi lemah. Bilamana ditinjau dari segi pengembangan agribisnis, komoditi bawang, cabai, mentimun (Cucurbitaceae) serta Solanaceous lain seperti kentang, sangat prospektif dan dengan penggunaan insektisida yang minimal akan sangat menunjang efisiensi penggunaan bahan agrokimia sintetik sehingga keamanan produk dan mutu produk akan terjamin serta efisiensi ekologis akan tercapai. Sejalan dengan fenomena krisis ekonomi, banyak kalangan tertentu beralih pada kegiatan bisnis pertanian bawang-cabai, karena nilai jual yang mencapai Rp. 7500 - 15.000,- per kg dengan potensi produksi 20 ton bawang dan 14 ton cabai per hektar.

Usaha tani bawang dan cabai termasuk jenis komoditi dengan risiko tinggi. Sebanyak 68% dari responden petani bawang di Brebes menyatakan bahwa usahatani bawang-cabai adalah berisiko tinggi. Risiko tinggi itu karena serangan hama penyakit yang semakin resisten terhadap pestisida sintetik. Kegagalan panen (57-80%) ini seringkali terjadi terutama karena teknologi yang kurang adoptif dan kurang berhasil mengatasi permasalahan yang ada. Demikian pula pada usaha tani kentang, risiko bibit yang mahal dan serangan hama *Liriomyza huidobrensis* akan mengurangi keberhasilan produksi. Ketidak berhasilan teknologi karena belum dicermati benar bagaimana informasi dasar mengenai biodiversiti dan bagaimana interaksi diantara hewan invertebrata serta mekanisme kompatibilitas serangga dengan mikroorganisme antagonis yang terjadi di alam.

Berdasarkan beberapa pertimbangan diatas, diperlukan suatu studi mengenai keanekaragaman hayati dengan suatu tujuan untuk:1).mengadakan analisis indeks biodiversitas serangga pada komunitas tanpa disemprot insektisida, dan 2)memberikan keluaran informasi dasar guna pemanfaatan indeks diversitas serangga berguna pada komunitas sayuran dengan perlakuan insektisida yang minimal.

Laporan dari AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Centre) tahun 1989, menyatakan bahwa sekitar 300 species serangga dan tungau mampu menyerang tanaman cabai dan golongan Solanaceae lainnya. Di Indonesia deteksi serangga dan tungau yang hadir pada tanaman tersebut nampaknya tidak mencapai jumlah sebanyak itu. Jenis dan jumlah biota yang hadir pada suatu ekosistem serta dapat dikuantifikasi pada umumnya dinyatakan dengan indeks biodiversiti atau indeks keanekaragaman hayati.

Deteksi keanekaragaman hayati khususnya pada sistem pertanian sayuran belum banyak dilakukan. Informasi mengenai timbulnya species hama 'baru' maupun 'hilangnya' jenis musuh alami yang sangat berguna hampir tidak mampu terdeteksi sejak dini. Sebagai contoh adalah eksistensi *Thrips tabaci* maupun *T.parvispinus* cenderung menjadi predominan dan menjadi hama sekunder pada komunitas cabai merah di sentral produksi daerah Brebes pada sekitar tahun delapan puluhan. Pada bidang hortikultura, beberapa penelitian terdahulu pada umumnya merupakan penelitian mengenai teknologi komponen pengendali hama terpadu, namun belum banyak menyentuh keaneka ragaman hayati yang justru merupakan informasi awal bagi pemanfaatan serangga berguna sebagai informasi dasar/basic dalam pengendalian hayati, selain juga eksistensi mikroorganisme entomopathogenik.

INDEKS DIVERSITAS SERANGGA PADA KOMUNITAS SAYURAN

Beberapa penelitian sederhana tanpa dana khusus telah dilakukan untuk mendeteksi nilai indeks biodiversitas serangga berguna, yaitu:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Pada komunitas Cucurbitaceae | - lokasi Lapang, Lembang |
| 2. Pada komunitas <i>Allium cepa</i> | - lokasi Lapang-Cikole dan Cipanas |
| 3. Pada komunitas Cabai Merah | - lokasi Klampok, Brebes |
| 4. Pada komunitas Kentang | - lokasi Cibodas, Lembang |

Penelitian dilakukan secara terpisah pada waktu yang terpisah (1998-2000) serta dilakukan pada komunitas sayuran tanpa perlakuan insektisida dibandingkan dengan komunitas dengan insektisida intensif milik petani. Namun metoda yang dilakukan adalah konsisten yakni dengan pengambilan spot pengamatan secara random dengan pola huruf W dan dari setiap spot dilakukan pengamatan di dalam quadrant. (masing masing 5 Q, setiap spot). Identifikasi species sebagian besar dilakukan secara mandiri atau dengan bantuan dari London Museum, dan analisis indeks diversitas dilakukan menurut formula Shannons, indeks predominance menurut formula Simpsons dan dihitung pula indeks Eveness, sebagai berikut:

Formula Indeks Shannons:

$p \log p$

Keterangan

n : Jumlah Individu

p : Jumlah individu tiap spesies/ Jumlah total individu

Formula Indeks Predominance (Simpsons) :

$$(n/N)^2$$

Keterangan

n : Jumlah Individu

p : Jumlah individu tiap spesies/ Jumlah total individu

Formula Indeks Eveness (kesamaan):

$H'/\log S$

Keterangan:

S : Jumlah Spesies

H' : Indeks Sannon Wiener

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Indeks biodiversitas pada komunitas Cucurbitaceae

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus*) yang ditanam kultivar Jepang tanpa dilakukan penyemprotan insektisida sama sekali. Indeks diversitas dan beberapa indeks lainnya tercantum pada tabel dibawah ini,

Tabel 1. Keanekaragaman Hayati Serangga Berguna pada Paria Tanpa Disemprot (Biodiversities of Beneficial Arthropods on Unsprayed Bitter Cucumber - *M.charantia*), Klampok, Brebes. 1999).

Serangga Hama (Insect pests)	Serangga berguna (Beneficial Arthropods)
<i>Bemissia tabaci</i>	<i>Trichogramma sp.</i>
<i>Aulocophora similis</i>	<i>Coccinellidae (Cheilomenes sexmaculata)</i>
<i>Thrips tabaci</i>	<i>Formidae</i>
<i>Acrididae</i>	<i>Arachnidae</i>
<i>Spodoptera litura</i>	<i>Diptera</i>
<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Camsomeris</i>
<i>Palpita indica</i>	<i>Chysididae</i>
<i>Palpita unionalis</i>	<i>Scelionidae</i>
<i>Aphis gosypii</i>	<i>Asilidae</i>

Dari spesies serangga hama diatas yang predominan adalah *Bemissia tabaci*, *Thrips tabaci*, dan *Aphis gosypii*. Dari pengamatan jenis hama dan Serangga berguna pada komunitas Cucurbitaceae tersebut dilakukan pengamatan terhadap jumlah individu dan indeks keanekaragaman hayati.

Tabel 2. Nilai Indeks Shannon untuk hama dan agen pengendali biologi pada tanaman Paria

Tipe	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
Hama	0.58799	0.61729	0.83698
Agen	0.05501	0.12611	0.10393

Pada tanaman Paria terjadi peningkatan nilai Indeks Shannon untuk spesies serangga hama dan pada spesies agen biologis pengendali nilai tertinggi dicapai pada minggu kedua

Tabel 3. Nilai Indeks Shannon untuk hama dan agen biologis pengendali pada tanaman Mentimun varietas Jepang

Tipe	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6
Hama	0.34845	0.28022	0.54827	0.46829	0.54174	0.48886
Agen	0.02276	0.07017	0.10929	0.1349	0.31512	0.21425

Pada tanaman Mentimun varietas lokal terjadi peningkatan nilai Indeks Shannon untuk spesies agen biologis pengendali dan penurunan nilai indeks untuk serangga hama pada tiga minggu pertama dan meningkat tajam pada minggu keempat

Tabel 4. Nilai Indeks Shannon untuk hama dan agen biologis pengendali pada tanaman Mentimun varietas lokal

Tipe	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Hama	0.14284	0.08575	0.07062	0.2985
Agen	0.04338	0.10047	0.1156	0.1833

Pada tanaman Mentimun varietas Jepang nilai indeks Shannon sangat berfluktuatif pada spesies serangga hama dan nilai tertinggi dicapai pada saat tanaman berumur 3 dan 5 minggu. Sedangkan untuk spesies agen biologis pengendali terjadi peningkatan nilai Indeks Shannon sampai minggu kelima untuk selanjutnya menurun pada minggu keenam.

2. Biodiversiti Serangga pada Komunitas *Allium Cepa*

Dua komunitas Bawang Bombay dari Cipanas dan di Cikole telah dibandingkan. Dari hasil analisis biodiversiti menurut Shannon, diperoleh indeks diversitas di Cipanas = 2.429 dan indeks diversitas di Cikole = 1.755, ini berarti bahwa keanekaragaman di Cipanas lebih tinggi dari di Cikole. Dari analisis data dapat dilihat pula bahwa serangga hama yang predominan menurut Simpson, adalah *S.exigua*; predominansi kedua dicapai oleh *Liriomyza spp.* dan pada kawasan BB tersebut selain *Thrips tabaci* berperan pula golongan Thrips yang ukurannya besar hasil identifikasi menyatakan adanya species *Frankliniella spp.*

Selain dihitung indeks Shannon, dihitung pula 'Formula 'Eveness' adalah sebagai berikut :

$$\text{'Eveness' dari Cipanas} = 2.429 / \ln 16 = 0.4736$$

$$\text{'Eveness' dari Cikole} = 1.755 / \ln 16 = 0.2830$$

Indeks eveness dari Cipanas lebih besar dari pada indeks di Cikole, ini berarti di daerah Cipanas kemungkinan berperannya SDH lebih besar karena indeks diversiti dan evenessnya tinggi. Perbandingan dua daerah ini diuji dengan uji t, ternyata nilai t sebesar 8.690378 (sangat signifikan).

Namun pada kedua komunitas BB baik Cipanas maupun BB Cikole mempunyai keaneka ragaman hayati yang tinggi, karena tidak terkena pengaruh perlakuan insektisida (Cikole) atau sangat sedikit pengaruh insektisida (Cipanas). Hal ini disebabkan karena di kawasan BB di Cipanas sistem tanam dengan berbagai jenis tanaman sayuran lain dan pemeliharaan pada kebun tersebut kurang intensif. Jenis sayuran lain yang berperan dalam komunitas tersebut adalah seledri, brokoli, lobak, bawang putih dan bawang daun. Serangga berguna pada komunitas BB Cipanas sangat besar potensinya yaitu Campsomeris, Tachinids, Chrysididae, Scelionidae dan Asilidae. Jenis Trichogramma dari ordo Hymenoptera yang pada umumnya banyak dijumpai pada komunitas sayuran, sangat jarang dijumpai pada komunitas BB.

Hasil analisis keanekaragaman hayati ini disajikan pada Tabel 3 (Lampiran). Dari hasil analisis biodiversiti menurut Shannon, diperoleh indeks diversitas di Cipanas= 2.429 dan indeks diversitas di Cikole= 1.755, ini berarti bahwa keanekaragaman di Cipanas lebih tinggi dari di Cikole. Dari analisis data dapat dilihat pula bahwa serangga hama yang predominan menurut Simpson, adalah *S.exigua*; predominansi kedua dicapai oleh *Liriomyza spp.* dan pada kawasan BB tersebut berperan pula hadirnya jenis *Thrips tabaci* yang ukurannya besar hasil identifikasi menyatakan adanya species *Frankliniella spp.*

Analisis kesamaan atau dikenal dengan Formula 'Eveness' adalah sebagai berikut :

$$\text{'Eveness' dari Cipanas} = 2.429/\ln 16 = 0.4736$$

$$\text{'Eveness' dari Cikole} = 1.755/\ln 16 = 0.2830$$

Indeks eveness dari Cipanas lebih besar dari pada indeks di Cikole, ini berarti di daerah Cipanas kemungkinan berperannya SDH lebih besar karena indeks diversiti dan evenessnya tinggi.

3. Biodiversiti Serangga Pada Komunitas Kentang dan Cabai Merah (Ellwood, Dibiyantoro dan Gordon, 1997).

Tabel 4. Jumlah individu Serangga berguna (parasitoid maupun predator) pada i(cabai disemprot); ii (kentang tanpa disemprot) dan iii (intercrop tanpa disemprot) - Number of beneficial Arthropods (parasitoids and predators) on i(sprayed hot peppers); ii (unsprayed potatoes) and iii (unsprayed intercropped).

Ordo	Total species	Parasitoids	Predator
Hymenoptera	(i) 9 (ii) 14 (iii) 13	(i) 6 (ii) 12 (iii) 10	(i) 0 (ii) 0 (iii) 0
Diptera	(i) 4 (ii) 5 (iii) 7	(i) 3 (ii) 4 (iii) 5	(i) 0 (ii) 0 (iii) 0
Hemiptera	(i) 2 (ii) 4 (iii) 2	(i) 0 (ii) 0 (iii) 0	(i) 2 (ii) 3 (iii) 2
Acari	(i) 4 (ii) 3 (iii) 5	(i) 0 (ii) 0 (iii) 0	(i) 3 (ii) 3 (iii) 3
Coleoptera	(i) 4 (ii) 4 (iii) 4	(i) 0 (ii) 0 (iii) 0	(i) 3 (ii) 3 (iii) 3

Tabel 5. Perbandingan index diantara ordo serangga berguna dalam komunitas cabai disemprot (i) dan kentang disemprot (ii) serta intercrop tanpa disemprot (iii)

Ordo	Total spesies			Parasitoid			Predator		
	i	ii	iii	i	ii	iii	i	ii	iii
Hymenoptera	9	14	13	6	12	10	0	0	0
Diptera	4	5	7	3	4	5	0	0	0
Hemiptera	2	4	2	0	0	0	2	3	2
Acari	4	3	5	0	0	0	3	3	3
Coleoptera	4	4	4	0	0	0	3	3	3

KESIMPULAN

Informasi keanekaragaman hayati khususnya pada sistem pertanian sayuran perlu lebih banyak dilakukan agar timbulnya species hama 'baru' maupun 'hilangnya' jenis musuh alami yang sangat berguna dapat dideteksi.

PUSTAKA

- Alisyahbana. A. 1994. Lingkungan, Kesehatan dan Sumber Daya Manusia, Sudahkah Diarahkan Menuju Kelestarian Dunia? Panel Diskusi Pasca Sarjana UNPAD HUT XV. Peringatan Lustrum ke Tiga Pasca Sarjana UNPAD.
- Adiyoga, W. dan T.A. Soetiarso. 1997. Kajian Strategi Pengelolaan Resiko Pada Usaha Tani Cabai. Laporan APBN 1996/1997. Balitsa. 22p.
- Ascher. K.R.S.1993. Non-conventional Effects of Pesticides Available from the Neem-tree, *Azadirachta indica*. Archives of Insect Biochem. And physiol. (22) :443-449

- Dibiyantoro. A.L.H;Z. Abidin dan R.E. Soeriaatmadja. 1991. Potensi Sumber Daya Alam Sebagai Komponen Pengendali Hayati. *Bull. Pen. Hort.* XX(4):54-60
- Dent. D. 1995. programme Planning and Management. Integrated Pest Management. Chapman & Hall. 365p.
- Hadisoeganda W.W. 1997. Peranan Pestisida Biorasional dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan. Seminar Sumbang Pikir Para Ahli Peneliti Hortikultura di BALITSA. Lembang 4-6 Oktober. 1997.