

Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk terhadap Serangga Terrestrial dan Pertumbuhan Tanaman Padi Hitam

Vira Kusuma Dewi¹⁾, Reynaldi²⁾, Toto Sunarto¹⁾, Santika Sari³⁾
Lindung Tri Puspasari¹⁾, Rika Meliansyah¹⁾

¹⁾Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

²⁾Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

³⁾Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung – Sumedang KM 21 Jatinangor, Sumedang

Korespondensi: vira.kusuma.dewi@unpad.ac.id

ABSTRACT

Paddy field ecosystem is a complex ecosystem and build a food web. Tri-trophic interaction in paddy field involves rice plants as producers, phytophagous and neutral insects as first consumers, and their natural enemies as second consumers. This study was conducted to analyze the effect of siam weed and neem cake compost on abundance arthropod in black rice. The experiment was carried out in paddy field at Jatinangor from May to November 2018. The experimental method was used a randomized Complete Block Design with five treatment as follow neem cake, siam weed compost, cow manure, synthetic fertilizer and control) and six replications. The results showed, that arthropods abundance and plant performance including plant height, tiller number and SPAD value were higher in siam weed compost and neem cake treatment if compared with other treatments. Furthermore, there were strong correlation between insect herbivore with natural enemies in siam weed treatment.

Keywords: Insects herbivores, Neem cake, Natural enemies, Neutral insects, Siam weed compost

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data Balai Besar Penelitian Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Genetik Pertanian (2009), hasil padi hitam Cempo Ireng $\pm 4,5$ ton/ha dengan usia panen 5-6 bulan relatif lebih rendah dibandingkan hasil padi putih (± 7 ton/ha). Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi padi dengan cara pemupukan sebagai bagian dari tahapan budidaya tanaman.

Pemupukan merupakan bagian dari aspek budidaya yang penting karena berhubungan dengan kadar unsur hara bagi tanaman. Penambahan unsur hara ke dalam tanah akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang menjadi lebih baik dan meningkatkan produksi tanaman. Pupuk organik yang berasal dari bahan alam dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, pupuk organik mampu menyediakan unsur hara seperti N, P, dan S yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Mezuan *et al.* (2000) menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah anakan, tinggi tanaman, bobot 100 butir gabah dan bobot gabah per pot.

Beberapa bahan alami yang dapat digunakan sebagai organik yaitu gulma siam (*Chromolaena odorata* L.) dan ampas bungkil mimba (*Azadirachta indica* A. Juss).

Gulma siam memiliki potensi sebagai sumber bahan organik karena unsur nitrogen yang cukup tinggi (Kastono, 2005). Menurut Setyowati *et al.* (2014), pemberian kompos gulma siam dapat meningkatkan hasil dan pertumbuhan beberapa tanaman hortikultura. Menurut Chandrashekar & Gajanana (1996), Gulma siam berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara dengan kandungan konten seperti 2,65% N, 0,53% P, dan 1,9% K. Akan tetapi, selama ini pemakaian pupuk organik relatif lebih rendah dibandingkan dengan pemakaian pupuk anorganik. Pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan, jenuhnya kondisi tanah, menurunnya keanekaragaman serangga dan produktivitas padi (Dewi *et al.*, 2017).

Tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) mengandung berbagai jenis komponen senyawa yang bisa dijadikan sebagai pestisida nabati. Daun mimba dan biji mimba berpotensi

sebagai pestisida nabati dan pupuk karena mengandung senyawa aktif utama yaitu azadirachtin (Indiati & Marwoto, 2008). Azadirachtin merupakan senyawa aktif yang dapat menekan keberadaan organisme pengganggu tanaman. Keuntungan lain yang diperoleh adalah senyawa azadirachtin bersifat sistemik dan akan ditranslokasikan ke bagian tanaman lainnya, dan berfungsi melindungi tanaman dari gangguan organisme pengganggu tanaman (Kardinan & Azmi, 2003). Menurut *World Agroforestry Centre* (2004), 1 kg biji mimba mengandung (36,5 g N, 8,3 g P, 16,7 g K, 7,7 g Ca, dan 7,5 g Mg) yang penting bagi tanaman. Menurut BBP2TP (2014), ampas bungkil mimba memberikan hasil panen yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan pupuk NPK pada pertanaman lada.

Berdasarkan hasil penelitian Hadi (2015), kelimpahan serangga pada pengelolaan sawah organik lebih tinggi berkisar 30-165 individu bila dibandingkan dengan sawah konvensional yaitu sebanyak 48-76 individu pada satu musim tanam padi. Keanekaragaman dan kelimpahan serangga secara langsung berkaitan dengan pola interaksi dan rantai makan. Menurut Godfray (1994), tanaman memiliki pengaruh terhadap perilaku, kelimpahan dan keanekaragaman serta interaksi antara tingkat tropik. Price *et al.* (1980) dan Vet & Dicke (1992), menyatakan bahwa teori interaksi serangga tanaman tidak dapat berlangsung tanpa mempertimbangkan keterlibatan tingkat tropik lainnya. Odum (1993), menyatakan bahwa rantai makanan dan interaksi antar tropik yang kompleks menghasilkan umpan balik sehingga terwujud ekosistem yang stabil.

2. METODOLOGI

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian di area persawahan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat dengan ketinggian ± 765 meter di atas permukaan laut. Identifikasi serangga herbivor, musuh alami, dan serangga netral dilaksanakan di Laboratorium Hama Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.

2.2 Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah buku identifikasi *Borrer and White, sweeping net*, mikroskop, *cover glass*, *object glass*, pinset, lup, alat tulis, kamera, sepatu *boot*, *handcounter*, cangkul, *vacum sampling*, botol vial, dan kertas label.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah padi hitam lokal Tasikmalaya, akuades, alkohol 70%, Pupuk kohe sapi, pupuk ampas bungkil mimba, dan pupuk kompos gulma siam, pupuk NPK Mutiara (16:16:16).

2.3 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) ini dengan 5 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Unit percobaan berupa plot berukuran 3 x 4 m dengan jarak antar plot 1 m. Total unit percobaan dan satuan pengamatan yaitu 30 plot.

Perlakuan yang diaplikasikan pada penelitian ini, yaitu:

- A = Kontrol (tanpa pupuk)
- B = Pupuk ampas bungkil mimba, dosis 10 ton/ha atau 12 kg/plot.
- C = Pupuk kompos gulma siam, dosis 10 ton/ha atau 12 kg/plot
- D = Pupuk kohe sapi, dosis 10 ton/ha atau 12 kg/plot
- E = Pupuk NPK Mutiara, dosis 300 Kg/plot

2.4 Persiapan Kompos Gulma Siam dan Ampas Bungkil Mimba

Kompos asal gulma siam memerlukan persiapan selama 3 minggu. Adapun pada tahap persiapan, gulma siam yang telah terkumpul dicacah hingga halus. Selanjutnya dikumpulkan dan dicampur rata dengan air dan diberikan mikro organisme lokal (MOL) sebanyak 6, 25 ml per 25 kg gulma siam, kemudian diaduk secara merata. Gulma siam kemudian ditimbun dalam wadah kayu berukuran 2 x 1 x 1 m. Secara periodik dilakukan pembalikan pupuk dan penambahan air agar kelembaban pupuk tetap terjaga. Pada saat pupuk berumur 3 minggu maka diambahkan gula pasir 2-3 sendok untuk memberikan nutrisi pada dekomposer. Adapun ciri-ciri bahan pu-

pupuk yang telah matang memiliki ciri yaitu telah berubah warna menjadi kehitaman dan teksturnya menyerupai remahan tanah.

Pupuk ampas bungkil mimba yang dipergunakan dalam penelitian didapatkan dari Pusat Studi Pengembangan Produk dan Kemitraan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Adapun ampas bungkil mimba yang digunakan adalah hasil proses: pengepresan, penimbangan, dan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan menghamparkan ampas bungkil dan dikering-anginkan selama 1 minggu.

2.5 Persiapan Lahan dan Benih Padi

Sebelum penanaman maka perlu dilakukan pengolahan tanah dengan pembajakan. Selanjutnya tanah sawah digenangi dan dibiarkan selama seminggu dan akan diolah untuk kedua kalinya. Pada saat tanah dalam kondisi siap tanam, maka dilanjutkan dengan pembuatan petak percobaan berukuran 3 x 4 m sebanyak 30 plot atau petak. Tahap penggemburan lahan dilakukan kembali bersamaan dengan penambahan kompos gulma siam, ampas bungkil mimba dan pupuk kohe yaitu 1 minggu sebelum tanam, sedangkan pemupukan NPK dilakukan 1 minggu setelah tanam (MST).

Langkah awal penyemaian, benih direndam selama 1 x 24 jam. Setelah itu, benih ditiriskan selama 1 x 24 jam. Persemaian menggunakan baki/tray dengan komposisi tanah dan pupuk kohe yaitu perbandingan 1:1. Benih pada persemaian secara rutin disiram pada pagi dan sore hari. Pada saat padi telah berumur 15-18 hari, maka bibit padi siap pindah tanam.

2.6 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan selama penanaman dilakukan agar pertumbuhan padi dapat maksimal. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi pengaturan air dan penyiangan gulma. Pengaturan air dilakukan dengan pembuatan *inlet* dan *outlet* di setiap petakan (plot percobaan). Hal tersebut dilakukan untuk menghindari pengaruh dari masing-masing perlakuan. Penyiangan gulma dilakukan secara konvensional, tanpa menggunakan herbisida buatan.

2.7 Pengamatan

2.7.1 Pengumpulan Data Serangga

Pengamatan jumlah dan jenis serangga teresterial pada pertanaman padi hitam dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu jaring ayun (*insect net*) dan *vacum sampling*. Jaring ayun digunakan untuk mengambil serangga yang berada di atas permukaan tanaman, sedangkan pengambilan/pengumpulan dengan *vacum sampling* berguna untuk mengambil serangga yang berada pada bagian bawah dan sela pertanaman.

Pengamatan dilaksanakan selama 6 kali selama fase vegetatif dan reproduktif. Penjarangan sebanyak lima kali ayunan ganda pada tiga titik/plot pengamatan dengan ukuran area 0,5 m². Waktu penjarangan dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 06.00– 10.00 WIB. Selanjutnya pengambilan sampel serangga dengan menggunakan metode *Vacuum sampling* yang telah dimodifikasi dilakukan pada tiga titik yang sama untuk tiap petak perlakuan, begitu pula dengan waktu pengambilan. Sampel serangga dikoleksi dan dimasukkan pada botol vial yang telah diisi alkohol 70%. Adapun pengamatan dan pengambilan sampel dilaksanakan pada 8, 9, 10, 11, 12, 13 MST.

2.7.2 Identifikasi Serangga

Identifikasi serangga berdasarkan pada kunci identifikasi Borror & White (1970) serta spesimen pembanding dari berbagai sumber. Identifikasi dilakukan sampai tingkat famili. Serangga hasil identifikasi dikelompokkan berdasarkan peran fungsionalnya yaitu herbivor, musuh alami, dan serangga netral (dekomposer, detrivor, polinator dan lain lain).

2.7.3 Pengamatan Performa Tanaman Padi Hitam

Pengamatan performa tanaman padi hitam dilakukan setiap 2 minggu sekali dengan parameter yang diamati adalah tinggi tanaman padi hitam, *SPAD (Soil Plant Analysis Development) value* (klorofil), dan jumlah anakan. Jumlah sampel yang diamati sebanyak 10 tanaman per plot perlakuan.

2.8 Analisis Data

Data hasil pengamatan jumlah dan jenis serangga dengan *sweeping net* dan *vacum sampling* dimasukkan kedalam tabel pivot pada perangkat lunak Microsoft Excel 2016. Data tersebut selanjutnya menjadi *database* dalam penyajian data baik dalam tabel maupun grafik, dan sebagai dasar analisis lanjutan.

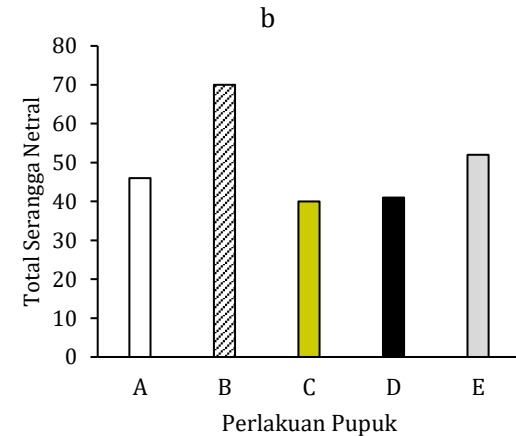
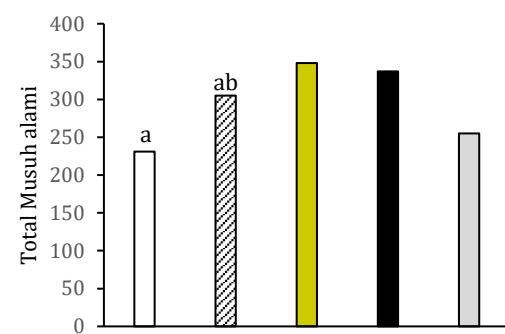
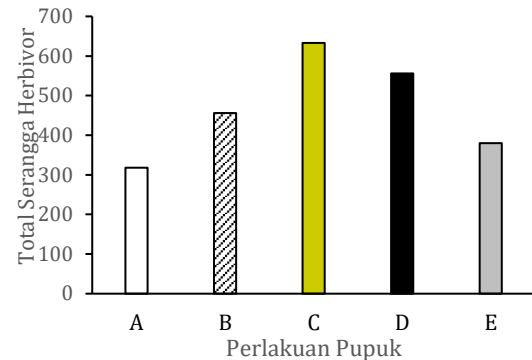
Data hasil pengamatan dan pengujian dianalisis secara statistik menggunakan program *R Statistic 3.2.2*. Analisis varians (ANOVA) dilakukan terhadap data serangga pada selang kepercayaan 95%. Jika hasil analisis ragam menunjukkan berbeda nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$), maka analisis dilanjutkan untuk menguji perbedaan nilai rata-rata dengan Uji Duncan pada taraf 5%. Analisis statistik lain dilakukan terhadap korelasi dari beberapa parameter analisis.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran terhadap kelimpahan serangga herbivor pada perlakuan yang diuji dapat dilihat pada Gambar 1. Data menunjukkan bahwa kelimpahan serangga pada perlakuan kompos gulma siam dan pupuk kohe sapi berbeda nyata dengan kontrol dan NPK, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan ampas bungkil mimba. Adapun kelimpahan serangga herbivor pada perlakuan pupuk ampas bungkil mimba tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan NPK. Kelimpahan musuh alami pada perlakuan kompos gulma siam tidak berbeda nyata dengan perlakuan ampas bungkil mimba, pupuk kohe sapi dan NPK kecuali dengan kontrol. Lebih lanjut, pada kelimpahan serangga netral pada perlakuan ampas bungkil mimba berbeda dengan semua perlakuan kecuali dengan NPK.

Menurut Settle *et. al.* (1996) serangga herbivora lebih dominan daripada serangga yang memiliki peran sebagai musuh alami dan serangga netral. Walaupun, keberadaan serangga herbivor dalam ekosistem saling terhubung dengan serangga lain (predator, parasitoid, dekomposer dan polinator), yang secara langsung ataupun tidak langsung dapat menekan populasi serangga herbivor sehingga

ga tidak merugikan pertanian (Untung, 2006).



Keterangan: A = Kontrol, B = Pupuk ampas bungkil mimba, C = Kompos gulma siam, D = Pupuk kohe sapi, E = Pupuk NPK Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Gambar 1 Total serangga herbivor, musuh alami, dan serangga netral yang ditemukan pada ekosistem sawah. (a) total serangga herbivora, (b) total musuh alami, (c) total serangga netral, pada tiap perlakuan.

Altieri & Nicholls (2003) menegaskan bahwa pertanian organik meningkatkan akan kandungan bahan organik dan aktivitas mikroorganisme tanah yang dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah menjadi lebih baik. Kondisi pertanaman yang baik akan membentuk jaring-jaring makanan yang kompleks sehingga ekosistem menjadi stabil. Lebih lanjut, Halaj & Wise (2002) menyatakan bahwa cukupnya input yang diberikan pada tanah selanjutnya akan berpengaruh terhadap performa tanaman dan kelimpahan serta keanekaragaman serangga.

Berdasarkan hasil uji korelasi pada Tabel 1, nilai korelasi total herbivor dengan tinggi

tanaman pada perlakuan kompos gulma siam memiliki korelasi yang signifikan ($r = 0,87$; nilai $p \leq 0,05$). Nilai korelasi (r) sebesar 0,87 termasuk dalam kategori kuat. Sedangkan semua nilai korelasi dari perlakuan lainnya dengan performa tanaman (jumlah anakan dan SPAD value) tidak menunjukkan korelasi yang signifikan. Lebih lanjut, pada korelasi total herbivor dan total musuh alami pada semua perlakuan memiliki nilai korelasi yang signifikan kecuali pada perlakuan pupuk ampas bungkil mimba. Perlakuan kompos gulma siam pada total herbivor dengan total musuh alami memiliki nilai korelasi yang lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan lain yakni 0,78.

Tabel 1 Korelasi antara total arthropoda herbivor, karnivor dan performa pertumbuhan tanaman di ekosistem sawah padi hitam

Perlakuan	TH	TM	TN	Karakter Pertumbuhan Tanaman		
				JA	TT	S
A	318 a	231 a	46 a	12,50 a	82,89 a	29,88 a
B	456 ab	305 ab	70 b	18,70 b	94,08 bc	33,97 b
C	633 b	348b	40 a	16,73 b	95,93 c	33,61 b
D	556 b	337 ab	41 a	14,00 a	93,59 bc	33,11 b
E	380 a	255 ab	52 ab	13,10 a	91,61 b	31,98 ab

Perlakuan	Korelasi						TH x TM		TM x TN	
	TH x JA		TH x TT		TH x S					
	r	F hit	r	F hit	r	F hit	r	F hit	r	F hit
A	0,11	0,70	0,31	0,30	0,06	0,86	0,48	0,05*	-0,03	0,89
B	0,39	0,26	0,20	0,57	0,20	0,57	0,42	0,08	0,09	0,72
C	0,32	0,36	0,87*	0,05*	0,56	0,09	0,78*	0,0001*	0,18	0,47
D	0,57	0,08	0,08	0,80	0,56	0,08	0,50	0,03*	-0,19	0,46
E	0,32	0,36	0,47	0,16	0,11	0,77	0,50	0,03*	-0,19	0,46

Keterangan : P=Perlakuan, A = Kontrol, B = Bungkil Ampas Mimba, C = Kompos Gulma Siam, D = Pupuk Kohe Sapi, E = NPK, r = Koefisien Korelasi, TH = Total Herbivor, JA = Jumlah Anakan per rumpun, TT = Tinggi Tanaman per rumpun, S = SPAD Value, TH = Total Herbivor, TM = Total Musuh Alami, TN = Total Netral, JA = Jumlah Anakan per rumpun, TT = Tinggi Tanaman per rumpun, S = SPAD Value, K = Total Karnivor, * = Korelasi, Signifikan pada taraf 5% dan 1%. Karakter pertumbuhan tanaman (jumlah anakan, SPAD value dan tinggi tanaman) diuji berdasarkan data pengamatan pada 15 MST.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Kelimpahan serangga pada perlakuan pupuk kompos gulma siam, pupuk ampas bungkil mimba, dan pupuk kohe sapi lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.
2. Perlakuan kompos gulma siam pada total herbivor dengan total musuh alami

memiliki nilai korelasi yang lebih kuat dibandingkan perlakuan

DAFTAR PUSTAKA

- Altieri M.A. & Nicholls, C.I. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. *Soil and Tillage Research*. 72: 203-211.

- Borror D.J, White R.E. 1970. A field guide to insects – America North of Mexico. Boston (MA): Houghton Mifflin.
- Chandrashekar, S.C.; dan G.N. Gajanana. 1996. Exploitation of *Chromolaena odorata* (L.) King and Robinson as Green Manure for Paddy. Proceeding of the Fourth International Workshop on Bio-control and Management of *Chromolaena odorata*. Bangalore India.
- Dewi, V. K., S. Sato. dan H. Yasuda. 2017. Effects of a mud snail *Cipangopaludina chinensis* laeta (Architaenioglossa: Viviparidae) on the abundance of terrestrial arthropods through rice plant development in a paddy field. J. Applied Entomology and Zoology. 52(1):97-106.
- Godfray, H. C. J. 1994. Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. New Jersey (US): Princeton University Press Books, Princeton.
- Hadi, M., R.C. H. Soesilohadi, F.X. Wagiman, Y.R. Suhardjono. 2015. Keragaman serangga tanah pada ekosistem sawah organik dan sawah konvensional. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. 1(7): 1577-1581.
- Halaj, J. and D. H. Wise. 2002. Impact of a detrital subsidy on trophic cascades in a terrestrial grazing food web. Ecology 83: 3141–3151.
- Indiati, S.W., Marwoto. 2008. Potensi ekstrak biji mimba sebagai insektisida nabati. Buletin Palawija 15: 9- 14.
- Kardinan, A & Azmi, D, 2003. Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) tanaman multi manfaat. perkembangan Teknologi TRO. 15(1): 1 – 10.
- Kastono, D. 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan hasil kedelai hitam terhadap penggunaan pupuk organik dan biopestisida gulma siam (*Chromolaena odorata*). Ilmu Pertanian. 12(2): 103-116.
- Kessler, A., dan I. T. Baldwin. 2002. Plant mediated tritrophic interaction and biological pest control. AgBiotechNet. 4: 1 – 7.
- McGavin, G.C. 2000. Insects spiders and other terrestrial arthropods. Dorling Kindersley, New York.
- Mezuan, IP Handayani, E Inorih. 2002. Penerapan formulasi pupuk hayati untuk budidaya padi gogo: studi rumah kaca. JIPI. 4(1):27-34.
- Odum, E. P. 1998. Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pathak, M. D. dan Z. R. Khan. 1994. Insect Pest of Rice. International Rice Research Institute.
- Price, P. W., C. E. Bouton, P. Gross, B. A. McPherson, J. N. Thompson, dan A. E. Weis. 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. Ann Rev Ecol Syst. 11: 41-65.
- Settle, W.H, Ariawan, W., Astuti, E.T, Cahyana, W, Hakim, A.L, Hindayana, D., Lestari, A.S., Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pest through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. The Ecological Society of America. 77: 1975–1988.
- Setyowati, Nanik, Z. Mukhtar, B. Suriyanti, dan Marulak Simarmata. 2014. Growth and yield of chili pepper as affected by weed based organic compost and nitrogen fertilizer. International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology 4(2):84-87.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (Edisi kedua). Gajah Mada University Press.
- Vet, L. E., Dicke M. 1992. Ecology of infochemical use by natural enemies in a tritrophic context. Ann Rev Entomol. 37(1):141-172.
- World Agroforestry Centre. 2004. Mimba (*Azadirachta indica*) dan Manfaatnya. <https://www.worldagroforestry.org/publication/mimba-azadirachta-indica-dan-manfaatnya>.