

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI

IDENTIFIKASI KEBERADAAN HAMA KUTUDAUN
PADA TANAMAN JAGUNG HIBRIDA
DI KOTA SOLOK

OLEH :

SILVIA PERMATA SARI, SP., MP.
NIP. 198605212010122004



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2019

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN MANDIRI**

Judul Pengabdian : Identifikasi Keberadaan Hama Kutudaun pada Tanaman Jagung Hibrida di Kota Solok

Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Nama Peneliti : Silvia Permata Sari, SP., MP.

NIDN : 0021058601

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Program Studi : Agroteknologi

Jurusan : Budidaya Pertanian

Nomor HP : 082170606055

Alamat Surel (e-mail) : silviapermatasari@rocketmail.com

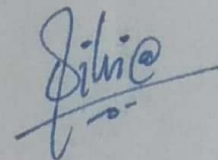
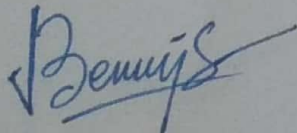
Lama Penelitian : 5 bulan

Tipe Penelitian : Penelitian Mandiri

Padang, 1 Juli 2019

Mengetahui,
Sekretaris Jurusan Budidaya
Fakultas Pertanian UNAND

Ketua Peneliti,



(Dr. Ir. Benni Satria, MP.)
NIP. 19650930 199510 1001

(Silvia Permata Sari, SP., MP.)
NIP. 19860521 201012 2004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi.
NIP. 19640608 198903 1001

IDENTIFIKASI KEBERADAAN HAMA KUTUDAUN PADA TANAMAN JAGUNG HIBRIDA DI KOTA SOLOK

Silvia Permata Sari^{1*}

¹Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

^{1*}Penulis untuk korespondensi : +6282170606055

email: silviapermatasari@rocketmail.com

ABSTRAK

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan makanan pokok utama setelah beras, sehingga menjadi penyangga ketahanan nasional. Jagung termasuk ke dalam sereal atau biji-bijian yang dapat hidup pada iklim tropis maupun subtropis. Selain sebagai bahan pangan (*food*), jagung juga digunakan sebagai pakan ternak dan bahan bakar alternatif (*biofuel*). Peningkatan permintaan jagung oleh industri pakan, pangan dan industri turunan berbasis jagung (*integrated corn industry*) menyebabkan permintaan jagung terus meningkat. Namun salah satu kendala dalam budidaya jagung adalah adanya serangan hama kutudaun. Penelitian ini dilakukan pada tanaman jagung hibrida di Kota Solok pada bulan Februari 2019 hingga Juni 2019. Metode yang digunakan adalah survei, dengan pengambilan sampel tanaman secara acak. Berdasarkan hasil penelitian bahwa tanaman jagung hibrida di Kota Solok terserang hama kutudaun. Hama kutudaun tersebut dapat ditemukan pada tanaman jagung hibrida berumur 60 hari hingga 80 hari. Kutudaun tersebut ditemukan dalam bentuk koloni, namun populasinya tidak terlalu tinggi.

Keywords: *identifikasi, kutudaun, jagung hibrida, Kota Solok*

I. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) sebagai bahan pangan nasional merupakan makanan pokok utama setelah beras, sehingga menjadi penyangga ketahanan nasional. Selain sebagai bahan pangan (*food*), jagung juga digunakan sebagai pakan ternak dan bahan bakar alternatif (*biofuel*). Peningkatan permintaan jagung oleh industri pakan, pangan dan industri turunan berbasis jagung (*integrated corn industry*) menyebabkan permintaan jagung terus meningkat. Namun produksi jagung dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan, sehingga ke depan jagung memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan pangan, pakan ternak, dan industri lainnya.

Salah satu kendala dalam budidaya jagung adalah adanya serangan hama. Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang dapat diserang hama selama masa pertumbuhannya, yaitu mulai fase bibit sampai fase generatif. Kutudaun (Hemiptera: Aphididae) merupakan salah satu hama utama pada tanaman jagung di lapang (Millatinassilmi, 2014).

Kutudaun merusak tanaman dengan menusukkan stiletnya pada daun sehingga pertumbuhan tanaman terhambat atau kerdil (Pabage *et al.* 2007). Hama kutudaun tersebut telah lama diteliti karena berperan sebagai vektor virus tanaman dan dapat menyebabkan kehilangan hasil. Menurut Saragih (1994), kutudaun merupakan vektor yang efektif dalam menularkan virus tanaman dan mampu menularkan lebih dari 150 strain virus. Selain sebagai vektor virus tersebut kutudaun dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar (Brault *et al.*, 2010), dimana kehilangan hasilnya sebesar 16-78% (Said *et al.*, 2011).

Di seluruh dunia terdapat lebih dari 4000 spesies kutudaun, 300 diantaranya dapat menjadi vektor 300 jenis virus tanaman berbeda (Eastop, 1977). Jenis-jenis kutudaun di pulau Jawa sudah pernah dilaporkan sebelumnya oleh beberapa peneliti. Van der Goot (1914) melaporkan 180 spesies kutudaun dan hanya 82 spesies kutudaun yang berhasil diidentifikasi. Noordam (1986, 1991, 1994, 2004) melaporkan 56 spesies Hormaphidinae, 33 spesies greenideinae, dan 85 spesies Aphidinae. Di Jawa Barat, Irsan (1997) melaporkan 22 spesies kutudaun dari 14 genus berbeda pada 15 tanaman famili Solanaceae. Siti (2013) melaporkan bahwa ada 9 spesies kutudaun yang ditemukan pada tanaman pangan di Bogor dan Cianjur.

Pengendalian kutudaun oleh petani pada umumnya sampai saat ini masih mengandalkan pestisida sintetik yang berbahan aktif Abamektin 18,4 g/l, Deltamethrin 25 g/l, Beta siflutrin 25 g/l (Purwanto, 2009). Dua hal yang menjadi pemicu petani menggunakan pestisida sintetik secara intensif dan sebagai tindakan preventif adalah masih terbatasnya informasi budidaya tanaman yang ramah lingkungan dan tingkat kekhawatiran akan gagal panen.. Penggunaan pestisida sintetik yang sangat intensif ternyata dapat menimbulkan dampak negatif seperti terbunuhnya musuh alami, resistensi hama, resurgensi, timbulnya hama sekunder, keracunan pada manusia, dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu penggunaan pestisida sintetik harus selektif dan melakukan tindakan pengendalian yang ramah lingkungan. Salah satunya yaitu pengendalian hayati (menggunakan musuh alami, seperti predator dan parasitoid) sehingga populasi hama di bawah ambang ekonomi (Orr dan Suh, 2000).

Informasi tentang keberadaan hama kutudaun pada tanaman jagung hibrida di Kota Solok belum pernah dilaporkan. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan rencana penelitian yang berjudul “Identifikasi Hama Kutudaun Pada Tanaman Jagung Hibrida di Kota Solok”.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan hama kutudaun pada tanaman jagung hibrida di Kota Solok.

Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang adanya hama kutudaun yang menyerang tanaman jagung hibrida di Kota Solok sehingga dapat digunakan petani sebagai dasar untuk menyusun strategi pengendalian hama tersebut pada tanaman jagung hibrida.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jagung.

Jagung merupakan tanaman semusim yang berasal dari daerah tropis. Jagung dapat tumbuh pada berbagai macam tanah bahkan pada kondisi tanah yang agak kering. Pola tanam jagung ada beberapa macam yaitu tumpang sari, tumpang gilir, bersisipan dan campuran. Sementara itu, tahapan budidaya tanaman jagung umumnya yaitu pengolahan tanah, penyulaman, penyiangan gulma, pembumbunan batang agar tanaman jagung tidak rebah, pemupukan, pengairan yang secukupnya, serta penyemprotan pestisida yang harus memperhatikan kelestarian musuh alami dan tingkat populasi hama yang menyerang tanaman jagung (BPTP 1998).

Hama yang banyak dilaporkan petani pada tanaman jagung adalah ulat grayak *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae), lalat bibit *Atherigona* sp. (Diptera: Muscidae), penggerek batang *Ostrinia furnacalis* Guenee (Lepidoptera: Noctuidae), penggerek tongkol *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) dan belalang *Locusta* sp. (Orthoptera: Acrididae) (Sudarmono 1999), sedangkan musuh alami khususnya predator, yang penting pada tanaman jagung adalah predator *Euborellia annulipes* Lucas (Dermaptera: Carcinophoridae) sebagai predator larva dan pupa *O. furnacalis*, *Sycanus* sp. (Hemiptera: Reduviidae), *Andrallus spinidens* Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae), *Solenopsis geminata* Fabricius (Hymenoptera: Formicidae) sebagai predator *S. litura*, dan predator lainnya yaitu *Clubiona japonicola* Boes. & Str. (Araneae: Clubionidae) sebagai predator dari imago lalat bibit *Atherigona* sp. (Deptan 2007).

2.2. Hama Kutudaun (Aphid spp.)

Kutudaun merupakan salah satu hama penting yang tergolong ke dalam Ordo Hemiptera, superfamili Aphidoidea, dan famili Aphididae (Brault *et al.*, 2010). Kutudaun bersifat monofag, oligofag dan beberapa spesies di antaranya ada yang bersifat polifag sekaligus menjadi vektor penyakit virus penting tanaman, karena itu sangat merugikan (Blackman dan Eastop, 2000).

Menurut Miles (1987), kerugian yang ditimbulkan oleh kutudaun sebagai hama berkisar 6-25%, dan sebagai vektor dapat mencapai lebih dari 80%. Kemudian Steinkraus dan Slaymaker (1991), menyatakan bahwa kutudaun adalah hama yang sulit dan mahal untuk dikendalikan karena perkembangan resistensinya terhadap insektisida. Hal tersebut selain disebabkan sebagai hama, tetapi juga sebagai vektor virus pada tanaman di lapangan maupun di rumah kaca (Hill, 1995).

Kutudaun merusak tanaman dengan cara menghisap cairan, sehingga tanaman menjadi layu bahkan terjadi malformasi dan kualitas bunga menurun atau dapat menyebabkan tanaman gagal berbunga. Kutudaun banyak ditemukan pada pucuk tanaman dan menyebabkan tertutupnya daun-daun oleh embun madu. Hal tersebut dapat memicu timbulnya embun jelaga (Pracaya, 2007). Kelimpahan populasi kutudaun juga dipengaruhi oleh faktor biotik berupa agens hayati (Godfray dan Muller, 1998), faktor abiotik yang terdiri dari musim, tumbuhan inang (Dixon dan Kindlmann, 1998), dan penggunaan insektisida (Lowery dan Isman, 1994). Iklim merupakan faktor penting yang mempengaruhi kelimpahan populasi kutudaun (Harrington *et al.*, 1995; Wellington *et al.*, 1999). Iklim wilayah tropis terdiri dari musim hujan dan musim kemarau, keduanya sangat berpengaruh pada populasi

kutudaun (Kranz *et al.*, 1978). Selain itu, populasi kutudaun akan berpengaruh pada populasi agens hayatinya (Dixon dan Kindlmann, 1998).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada pertanaman jagung hibrida di Kecamatan Tanah Garam dan Kecamatan Lubuk Sikarah, Kota Solok. Kutudaun sampel yang diperoleh dari lapang dikumpulkan dan diidentifikasi di Laboratorium Bioekologi Serangga Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai Juni 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah lahan pertanaman jagung hibrida seluas 1.0 ha, alkohol 96%, botol kaca ukuran 5 cm, kantong plastik, kertas label, mikroskop, cawan petri, pinset serangga, pulpen, petridish, *logbook* dan kamera digital Sony HX-300.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei. Tanaman jagung yang dijadikan sampel dipilih secara acak (sampling). Pengambilan kutudaun tersebut dilakukan sebanyak 2x dengan waktu pengambilan seminggu sekali di setiap lokasi. Kutudaun diperoleh dengan cara mengumpulkan koloni kutudaun yang terdapat pada bagian daun dan tongkol dari tanaman jagung. Kemudian kutudaun langsung dimasukkan ke dalam tabung *eppendorf* yang telah berisi alkohol 96% menggunakan kuas, lalu diberi label lokasi dan tanggal pengambilan sampel. Setelah itu kutudaun sampel yang ditemukan di lapang tersebut dibawa ke Laboratorium Bioekologi Serangga Fakultas Pertanian Universitas Andalas untuk diidentifikasi.

3.4. Identifikasi Kutudaun

Pengamatan kutudaun dilakukan dengan mengamati jenis dan jumlah kutudaun yang dominan menyerang tanaman jagung di tiga daerah sentra produksi jagung di Sumatera Barat. Identifikasi kutudaun dilakukan di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 4x10, 10x10, dan 40x10 berdasarkan karakter taksonomi (Gambar 2). Buku identifikasi yang digunakan untuk membantu dalam mengidentifikasi spesies kutudaun, yaitu *Aphids on the World's Trees* oleh Blackman & Eastop (1994), *Aphids of the World Crop: An Identification and Information Guide* oleh Blackman & Eastop (2000), *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs* oleh Blackman & Eastop (2006). Identifikasi kutudaun dilakukan dengan melakukan pengamatan pada karakter taksonomi kutudaun berupa tuberkel antena, kauda, kornikel, dan jumlah rambut pada organ tubuh tertentu.

3.5. Analisis Data

Penghitungan hama kutudaun dalam suatu koloni dilakukan secara manual dengan *hand counter* dan data ditampilkan dalam bentuk grafik dengan menggunakan program *Microsoft Excel* 2010.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diperoleh hasil bahwa tanaman jagung hibrida di Kota Solok terserang hama kutudaun. Hama kutudaun tersebut dapat ditemukan pada tanaman jagung hibrida berumur 60 hari hingga 80 hari. Kutudaun tersebut ditemukan dalam bentuk koloni kutudaun (Gambar 1). Koloni kutudaun tersebut ditemukan pada malai tanaman jagung. Namun populasinya rendah dan masih di bawah ambang ekonomi.



Gambar 1. Hama kutudaun yang menyerang tanaman jagung hibrida di Kota Solok

Rendahnya populasi kutudaun yang menyerang tanaman jagung hibrida di Kota Solok diduga karena varietas jagung yang digunakan petani adalah varietas tahan hama dan penyakit. Selain itu lahan yang digunakan untuk budidaya jagung

merupakan lahan bekas budidaya tanaman kunyit. Tanaman kunyit merupakan bukan salah satu inang alternatif dari hama kutudaun. Selain itu juga disebabkan karena faktor praktek budidaya petani yang masih ramah lingkungan, dimana penggunaan pestisida dijadikan alternatif terakhir untuk pengendalian hama dan penyakit.

Selain itu, keberadaan hama kutudaun ini mungkin berhubungan dengan banyaknya gulma yang tidak dikendalikan. Gejala akibat serangan kutudaun ini berupa bercak-bercak kecil pada kelobot tanaman jagung. Kutudaun menghasilkan embun madu yang dikeluarkan melalui sersinya yang merupakan nutrisi bagi cendawan penyebab penyakit embun jelaga. Gejala yang ditimbulkan tidak berpengaruh terhadap produksi tongkol walaupun hampir menutupi sebagian kelobot jagung karena hanya menyerang beberapa lapis kelobot saja.

Kutudaun termasuk ke dalam ordo Homoptera dan famili Aphididae. Kutudaun biasanya membentuk koloni yang besar pada daun. Betina bereproduksi secara partenogenesis (tanpa kawin). Umumnya, stadia nimfa terdiri atas empat instar (Kalshoven 1981). Stadium nimfa terjadi selama 16 hari pada suhu 15⁰C, sembilan hari pada suhu 20⁰C, dan lima hari pada suhu 30⁰C. Seekor betina yang tidak bersayap mampu melahirkan rata-rata 68,2 ekor nimfa, sementara betina bersayap melahirkan 49 nimfa. Lama hidup imago adalah 4-12 hari. Ketiadaan fase telur di luar tubuh *R. maidis* betina karena proses inkubasi dan penetasan terjadi dalam alat reproduksi betina dan diduga telur tidak mampu bertahan pada semua kondisi lingkungan. Serangga ini lebih menyukai suhu yang hangat. Imago lebih aktif di lapangan pada suhu 17⁰C dan 27⁰C. Gejala serangan *R. maidis* dalam kelompok yang besar mengisap cairan daun dan batang, akibatnya warna dan bentuk daun tidak

normal yang pada akhirnya tanaman mongering. Kutudaun *R. maidis* menghasilkan embun madu yang dikeluarkan melalui sersinya, sehingga membentuk embun jelaga berwarna hitam yang menutupi daun sehingga menghalangi proses fotosintesis. Pengendalian hama ini dapat menggunakan musuh alami yaitu dengan parasitoid *Lysiphlebus mirzai* (Famili: Braconidae). *Coccinella* sp. dan *Micraspis* sp. juga dapat dimanfaatkan sebagai predator. Selain itu, pengendalian dengan kultur teknis juga dapat dilakukan yaitu dengan penanaman jagung secara polikultur karena akan meningkatkan predasi dari predator kutu daun dibandingkan dengan penanaman secara monokultur.

V. SIMPULAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tanaman jagung hibrida di Kota Solok terserang hama kutudaun. Hama kutudaun tersebut dapat ditemukan pada tanaman jagung hibrida berumur 60 hari hingga 80 hari. Kutudaun tersebut ditemukan dalam bentuk koloni kutudaun pada malai tanaman jagung. Namun populasinya rendah dan masih di bawah ambang ekonomi. Hal tersebut karena beberapa faktor, seperti pola tanam dan praktek budidaya yang dilakukan oleh petani setempat.

5.2. Saran

Adapun saran yang dianjurkan untuk penelitian berikutnya adalah melakukan penelitian lebih spesifik tentang bioekologi hama kutudaun dan pola penyebarannya. Sehingga dapat dirancang teknik pengendalian apa yang cocok untuk hama kutudaun tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan AM, Said YM, Nonci N. 2005. Peranan pengendalian hayati dalam pengendalian hama jagung di Indonesia. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Jagung*. Maros (ID): Balai Penelitian Tanaman Serelia. hlm 505-512.
- Ameriana, M. 2006. Perilaku petani sayuran dalam menggunakan pestisida kimia. Balai Penelitian Sayuran Lembang, Bandung. *Jurnal Hortikultura*. 18 (1): 95-106, 2008.
- Amir M. 2002. Kumbang Lembing Pemangsa Coccinellidae Di Indonesia. Bogor. Biodiversity conservation Project.
- Arifin, M., I.B.G. Suryawan, B.H. Priyatno, dan A. Alwi. 1999. Diversitas Arthropoda pada Berbagai Teknik Budidaya Padi di Pemalang, Jawa Tengah. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.
- Barbosa P. 1998. Agroecosystem and conservation biological control. *Conservation Biological Control*. San Diego: Academic Press. 39-54.
- Borror, D.J., Triplehon C.A., and N.F. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Soetino P., penerjemah. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Blackman RL, Eastop VF. 1994. *Aphids on the World's Trees*. Chicester (GB): John Wiley & Sons.
- Blackman RL, Eastop VF. 2000. *Aphids on the world's herbaceous plants and information guide*. Second edition. Chichester (GB): John Wiley and Sons.
- Blackman RL, Eastop VF. 2006. *Aphids on the world's herbaceous plants and shrubs*. Chicester (GB): John Wiley & Sons.
- Brault V, Uzest M, Monsion B, Jacquot E, Blanc S. 2010. Aphids as transport devides for plant viruses. *Comptes Rendus Biologies*. 333 (2010): 524-538.doi:10.1016/j.crv.2010.04.001.
- Buzas, M.A., dan T.G. Gibson. 1969. Species Diversity: Benthonic Foraminifera In Western North Atlantic. *Science* 163: 72-75.

- Carver M. 1989. Biological control of aphids. Di dalam: Minks AK, Harrewijn P, editor. *Aphids: Their Biology, Natural Enemies and Control*. Vol 2C. Amsterdam: Elsevier. hlm 141-165.
- Chant DA. 1966. Integrated control system: Scientific aspects of pest control. Di dalam: Symposium Arranged and Conducted by National Academy of Sciences, National Research Council at Washington DC. Februari 1st– 3rd, 1966. Hlm: 193 – 218.
- Dixon AFG, Kindlmann P. 1998. Population dynamics of aphids. Dempster JP, Mclean IFG, Dordrecht, editor. *Insect Population in Theory and in Practice*. London: Kluwer Academic. Hlm 207-230.
- Eastop VF. 1977. Worldwide Importance of Aphids as virus vectors. Harris KF, Maramorosch K, editor. *Aphids as Virus Vectors*. New York (US): Academic Press.
- Eastop VF, Heie OE, Contreras EF, Pettersson J, Niemeyer HM. 1997. Notes on two new aphid species (Hemiptera: Aphididae) detected in Chile. *Rev. Chilena Ent.* 24(1997):81-84.
- Ehler LE. 2006. Perspective integrated pest management (IPM): definition, historical development and implementation, and the other IPM. *Pest Management Science*. [Internet]. 62(9): 787-789. Tersedia pada: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.v62:9/issuetoc>. DOI: 10.1002/ps.1247.
- Ferro DN., McNeil JN. 1998. Habitat enhancement and conservation of natural enemies of insects. Di dalam: Barbosa (ed). *Conservation Biological Control*. San Diego: Academic Press. 123-132.
- Godfray HCJ. 1994. *Parasitoid: Behavioral & evolutionary ecology*. New Jersey: Princeton University Press.
- Godfray HCJ, Muller CB. 1998. Host-parasitoid dynamics. Di dalam: Dempster JP, Mclean IFG, Dordrecht, editor. *Insect Population in Theory and in Practice*. London: Kluwer Academic. 135-165.
- Goulet, H. dan Huber, J.T. 1993. *Hymenoptera of the world: an Identification Guide to Families*. Ottawa: Canada Communication Group Publishing.
- Harrington R, Bale JS, Tatchell GM. 1995. Aphids in changing climate. Di dalam: Harrington R, Stork NE, editor. *Insects in Changing Environment*. London: Academic Press. hlm. 126-157.

- Hartoyo D. 2011b. Predator Serangga Hama. <http://www.htysite.co.tv/> [18 Oktober 2018].
- Hill D. 1995. *Agricultural Entomology*. Portland: Timber Press.
- Hidrayani. 2003. *Hemiptarsus varicornis* (Girault) Hymenoptera: Eulophidae), Parasitoid *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae): Biologi dan Tanggapan Fungsional, serta pengaruh jenis tumbuhan inang dan aplikasi insektisida. [Disertasi]. Bogor. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Irsan C. 1997. Keragaman spesies kutudaun (Homoptera:Aphidoidea) pada beberapa tumbuhan famili solanaceae di Jawa Barat [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Irsan C, Sosromarsono S, Buchori D. Triwidodo H. 1998. Kutudaun (Aphididae) yang ditemukan hidup pada Solanaceae di Jawa Barat. *Bul HPT*. Bogor (ID). 10 92): 1-4.
- Irsan C. 2004. Tumbuhan inang parasitoid dan hiperparasitoid kutudaun *Myzus persicae* di sekitar Bogor dan Cianjur, Jawa Barat [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Jankevica L. 2004. Ecological associations between entomopathogenic fungi and pest insects recorded in Latvia. *Latvijas Entomologs*.41:60-65.
- Jones FGW, Jones MG. 1974. *Pests of Field Crops*. Ed ke-2. London: Edward Arnold (Publisher) Limited.
- Karlina E. 2011. Pengembangan dan pemanfaatan agens pengendali hayati (APH) terhadap hama dan penyakit tanaman. *Suara Perlindungan Tanaman*.1(2).
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crop in Indonesia*. PT. Ichtiar Baru Van Houve. Jakarta.
- Karami M. 2012. Kutukebul (Hemiptera: Aleyrodidae) pada tanaman hortikultura di wilayah bogor [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Kranz J, Schmutteree H, Koch W. 1978. *Diseases, pests and weeds in tropical crops*. Chichester: Wiley.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Metodology*. Second Edition. New York: An Imprint of Addition Wesley Longmen, Inc.

- Krebs, C.J. 2000. Program for Ecological Methodology [Software]. Second Edition. New York: An Print of Addison Wesley Longman, Inc.
- Kruess A. 2003. Effects of landscape structure and habitat type on a plant-herbivore-parasitoid community. *Ecography* 26: 283-290.
- Kruess A, Tschartntke T. 2000. Spesies richness and parasitism in fragmented landscape: experiments and field studies with insects on vicia sepium. *Oecologia* 122: 129-137.
- La Salle J, Gauld ID. 1993. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. Di dalam. LaSalle J, Gauld ID, editor. *Hymenoptera and Biodiversity*. Walligfor, UK: CAB International.
- Linda JT, Sarina M, Ary AH. 2010. Predicting the effects of climate change on natural enemies of agricultural pests. *Biological Control*. Vol 52. 296-306.
- Matthew P. 2005. Top Tech City: Minneapolis, MN, PopSci.com (<http://www.popsci.com/scitech/article/2005-03/top-tech-city-minneapolismn?page=4>). Diakses pada 19 April 2008.
- Miles PW. 1987. Feeding process of Aphidoidea in relation of effects on their food plants. Di dalam: Minks AK, Harrewijn P, editor. *Aphids: Their Biology, Natural Enemies and Control*. Vol 2A. Amsterdam (NL): Elsevier. hlm 321-340.
- Millatinassilmi A. 2014. Perkembangan populasi tiga hama utama pada tana,an jagung (*Zea mays* L.) [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Morse JG, Hoddle MS. 2006. Invansion biology of thrips. *Annual Reviews Entomology*. 51: 67-89.
- Muhadjir, F. 1988. *Budidaya Tanaman Jagung*. Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 423 hal.
- Nelly N, Usra S & Arman D, 2008. Daya predasi kumbang Coccinellid predator hama kutudaun tanaman cabai. Laporan Penelitian Jurusan HPT Faperta Unand Padang.
- Nelly N. 2012. Kelimpahan populasi, preferensi dan karakter kebugaran *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) predator kutudaun pada pertanaman cabai. *J. HPT Tropika*. ISSN 1411-7525. Vol.12, No.1: 48-55.
- Nelly N, My Syahrawati, dan Hasmiandy Hamid. 2017. Uji lapangan preferensi *Stenocranus pacificus* (Hemiptera: Delphacidae) pada lima varitas baru

- jagung. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Bogor. Vol. 4. No.5. pp. 117-172. ISSN: 2407-8069.
- Noordam D. 1986. Aphids of Java. Part II: Sinomegoura Takahashi, 1960 (Homoptera:Aphididae), with a new species from Coffea. Zoologische Verhandelingen Leiden. 296:1-284.
- Noordam D. 1991. Hormaphidinae from Java (Homoptera: Aphididae). Zoologische Verhandelingen Leiden. 270:1-525.
- Noordam D. 1994. Greenideinae from Java (Homoptera: Aphididae). Zoologische Verhandelingen Leiden. 296:1-284.
- Noordam D. 2004. Aphids of Java. Part V: Aphidini (Homoptera: Aphididae). Zoologische Verhandelingen Leiden. 346:7-83.
- Orr DB, dan Suh CP-C. 2000. Parasitoids and predators. Di dalam: Rechcigl JE, Rechcigl NA, editor. Biological and Biotechnological control of insect pests. Boca Raton: Luwis Publ. hlm 1-34.
- Pabbage MS, Adnan AM, Nonci N. 2007. Pengelolaan hama prapanen jagung. Di dalam: Sumarno, Suyamto, Widjono A, Hermanto, Kasim H, editor. *Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Bogor (ID): Badan Litbang Pertanian. hlm 274-304.
- Pracaya. 2007. Hama dan Penyakit Tanaman. Yogyakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Puwanto dan Hartono. 2008. Bertanam jagung unggul. Jakarta. Penebar Swadaya. Hal 10-11.
- Purwanto AW, Martini T. 2009. Krisan, bunga seribu warna. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Quicke DLJ. 1997. Parasitic Wasps. London: Chapman and Hall.
- Rahmi. 2010. Source: Bab IX: Natural enemies of insect. Larry P. Pidego. Entomology and Pest Management. <http://www.musuhalamiserangga.com>. [08 Juni 2011].
- Said MY, Soenartiningsih, Tenrirawe A, Adnan AM, Wakman W, Talanca AH, Syafruddin. 2011. Petunjuk lapang: hama, penyakit, hara pada jagung. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Saragih E. 1994. Identifikasi dan biologi kutudaun [Homoptera: Aphididae] pada Brassicaceae liar *Nasturium heterophyllum* BL, *Nasturtium indicum* (L.) DC dan *Cardamine hirsuta* L [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Siti, F.R. 2013. Jenis dan Karakteristik Koloni Kutudaun (Hemiptera: Aphididae) pada Tanaman Pangan di Bogor dan Cianjur [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Smith Ray F. 1983. Multidisciplinary conceptual statement: Integrated Pest Control. An introductory statement from the FAO/UNEP Panel on Integrated Pest Control Consortium for Internatl Crop Protection. Berkeley, USA, 30 pp.
- Subyanto, dan A. Sulthoni. 2006. Kunci determinasi serangga. Yogyakarta. Kanisius.
- Suarni dan Widowati, S. 2010. Struktur, komposisi dan nutrisi jagung: teknik produksi dan pengembangan. Jakarta. Balitbangtan, Kementan.
- Subekti, N.A. 2012. Morfologi tanaman dan fase pertumbuhan jagung. Maros. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Suprpto. 2011. Bertanam jagun. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Steinkraus DC, Slaymaker PH. 1991. Effect of temperature and humidity on formation, germination, and infectivity of conidia of *Neozygites fresenii* (Zygomycetes: Neozygitaceae) from *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphidi-dae). Journal of Invertebrate Pathology. 54: 130-137.
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. Pedoman budidaya jagung. Bandung. CV. Nuansa Aulia.
- Truter H., Van H, Van DB. 2014. Comparative Diversity of Arthropods on Bt Maize and Non-Bt Maize in two Different Cropping Systems in South Africa. Journal Enviromental Entomology. 43: 1.
- Untung K. 1993. Pengantar pengelolaan hama terpadu. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Warisno. 2007. Jagung hibrida. Yogyakarta. Kanisius.
- Yaherwandi. 2006. Struktur komunitas Hymenoptera parasitoid pada ekosistem sayuran dan habitat non-crop di Sumatera Barat. Laporan Penelitian Doktor Muda. Padang. Lembaga Penelitian Unand.
- Yaherwandi. 2007. Struktur komunitas Hymenoptera parasitoid pada ekosistem sayuran dan vegetasi Non-crop di Sumatera Barat. Manggaro. 8 (2): 8-14.
- Yaherwandi. 2008. Struktur komunitas Hymenoptera parasitoid pada Berbagai Lanskap Pertanian di Sumatera Barat. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. J. Entomol. Indon., April 2009, Vol.6, No. 1, 1-14.