

KAJIAN MACAM PUPUK HAYATI TERHADAP INTENSITAS KERUSAKAN HAMA BELALANG PADA TANAMAN JAGUNG HITAM

Aulia Wahyu Dewantara*, Dewi Ratna, Sartono Joko Santosa

Fakultas Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta,

*E-mail: auliawahyu32@gmail.com

Info Artikel

Keywords:

black corn, kinds of biological fertilizer, disease intensity

Kata kunci:

Hama, Intensitas Kerusakan dan Varietas

Abstract

This study is entitled Study of Biofertilizer Types of Grasshopper Pest Intensity on Black Corn (Black Aztec) with the aim to study the types of biological fertilizer on grasshopper pest intensity, which began on November 9, 2019, in Jembangan Hamlet, Gagaksipat Village, Ngemplak District, Boyolali District, Central Java, with a height of 150m (asl). This research uses factorial basic design complete randomized block design (RCBD) arranged in a single factor consisting of 10 treatments 3 replications. From the results of this study were analyzed with the Duncan multiple range test (Duncan Multiple Range Test / DMRT) at a level of 5%. Observations observed included: symptoms of attack, intensity of attacks, fresh weight of cob with skin, fresh weight of stover, weight of 100 seeds. The results of the research show that: (1) Symptoms of locust pest attacks appear evenly on Biotogrow biofertilizers, symptoms of pest attacks begin to appear at the age of 20 days after planting. (2) The treatment of biological fertilizers affects the intensity of pest attacks on maize plants with the highest Biotogrow biofertilizers namely 22.6 and the lowest attacks on Megarizho fertilizers namely 13.8. (3) Megarizho biological fertilizer treatment can reduce locust pest attack,.

Abstrak

Penelitian ini berjudul Kajian Macam Pupuk Hayati Terhadap Intensitas hama belalang Pada Jagung Hitam (*Black Aztec*) dengan tujuan untuk mengkaji macam pupuk hayati terhadap intensitas hama belalang. yang dilaksanakan mulai tanggal 9 November 2019, di Dusun Jembangan, Desa Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah, dengan ketinggian tempat 150m (dpl). Penelitian ini menggunakan metode Perancangan Dasar Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial yang disusun secara faktor tunggal yang terdiri dari 10 perlakuan 3 kali ulangan. Dari hasil penelitian ini dianalisis dengan uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test / DMRT*) pada taraf 5 %. Pengamatan yang diamati meliputi : gejala serangan, intensitas serangan, berat segar tongkol dengan kulit, berat segar brangkasan, berat 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Gejala serangan hama belalang tampak merata pada pupuk hayati Biotogrow, gejala serangan hama mulai muncul pada umur 20 hari setelah tanam. (2) Perlakuan pupuk hayati berpengaruh terhadap intensitas serangan hama belang pada tanaman jagung dengan intensitas serangan tertinggi pada pupuk hayati Biotogrow 22.6 dan serangan terendah pada pupuk Megarizho. (3) Perlakuan pupuk hayati Megarizho dapat menekan serangan hama belalang.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tumbuhan penghasil karbohidrat sebagai makanan pokok manusia yang paling penting selain padi dan gandum. Menyebut jagung, secara langsung orang akan membayangkan bulir-bulir kuning yang menempel pada tongkol kokoh yang keras, dari pohon yang mirip tebu dan ilalang besar. Tetapi ada juga jagung yang berwarna hitam atau yang bernama lain *Black Aztec*, dimana warna hitam ini adalah warna alami dari jagung, jagung hitam adalah jenis jagung yang istimewa karena adanya pigmen yang membuat bijinya berwarna hitam pekat. Warnanya yang hitam bukanlah hasil rekayasa genetik, melainkan disebabkan adanya kandungan antosianin sejenis flavonoid. Selain dikonsumsi biasa, jagung hitam juga bisa dikeringkan dan diolah menjadi tepung hitam untuk membuat roti. Jagung hitam juga kaya akan nutrisi yang baik bagi kesehatan, beberapa nutrisi tersebut diantaranya yaitu asam filkat, asam amino, potasium, kalsium, selenium, niasin, zat besi, serat dan lemak (Yulianti, 2018)

Berbicara tentang tanaman jagung tidak akan lepas dari masalah pupuk. Dalam pertanian modern, penggunaan materi yang berupa pupuk adalah mutlak untuk memacu tingkat produksi tanaman (Marsono dan Sigit, 2002). Salah satunya dengan memanfaatkan pupuk hayati, pupuk hayati adalah produk biologi aktif terdiri atas mikrobia yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan, dan kesehatan tanah (Suswono, 2011). Seperti yang telah dilaksanakan dalam penelitian pada tanaman wijen menggunakan pupuk organik dan arang tempurung kelapa, mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil (Nurhayati dan Siswadi, 2019). Penyediaan hara ini berlangsung melalui hubungan simbiosis atau nonsimbiosis. Secara simbiosis berlangsung dengan kelompok tanaman tertentu atau dengan kebanyakan tanaman, sedangkan secara nonsimbiosis berlangsung melalui penyerapan hara hasil pelarutan oleh kelompok mikrobia pelarut fosfat dan hasil perombakan bahan organik oleh kelompok organisme perombak. Kelompok mikrobia simbiosis ini terutama meliputi bakteri bintil akar (Simanungkalit et al., 2006).

Tanaman jagung merupakan salah satu komoditas pertanian subsektor tanaman pangan. Pada saat proses produksi atau dalam fase budidaya, tanaman jagung juga tidak luput dari serangan hama dan patogen bisa dibilang tidak kecil, bahkan beberapa diantaranya berpotensi menimbulkan kegagalan panen. Oleh karena itu, penanganan tepat terhadap serangan hama tanaman dan patogen akan meningkatkan hasil petani (Sartono Joko, Sumarmi. 2015)

Pemberian macam pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung, yang menyebabkan serangan hama belalang banyak menyerang tanaman, yang dapat menarik perhatian hama belalang dengan warna daun yang hijau dan rimbun. Belalang merupakan hama yang menyerang tanaman jagung saat masih muda, dengan cara memakan tunas jagung muda (baru tumbuh) dengan memakan daun-daun tanaman sehingga mengurangi luas permukaan daun dan mengganggu fungsi fisiologis dari tanaman yang diserang. Kerusakan daun ini berpengaruh terhadap produktivitas tanaman tersebut

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui intensitas serangan hama terhadap macam pupuk hayati. Diduga dengan pemberian macam pupuk hayati Megarhizo dengan 10 ml/1,2 L dapat menurunkan intensitas kerusakan hama belalang pada tanaman jagung hitam

BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 10 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Analisis selanjutnya menggunakan Uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test / DMRT*) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh masing – masing perlakuan terhadap intensitas hama dan hasil tanaman jagung hitam. Bahan yang digunakan antara lain : benih jagung hitam. Pupuk hayati yang digunakan yaitu pupuk Biotogrow, pupuk Megarizho, dan pupuk M-BIO sesuai dengan rekomendasi. Alat yang digunakan yaitu : Meteran, Timbangan, label, cangkul, gembor, benang, ember, alat tulis. Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 9 November sampai tanggal 22 January, yang dilaksanakan di dusun Jembangan Desa Gagaksipat kecamatan Ngemplak kabupaten Boyolali dengan ketinggian tempat 200 mdpl dan jenis tanahnya grumosol.

Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 20 hari setelah tanam dengan interval setiap satu minggu sekali. Pada pengolahan lahan ini membuat petakan sebanyak 30 petak dengan tiap petaknya berukuran 200 cm x 100 cm. Sedangkan jarak tanam dalam petak yaitu 70 x 20 cm yang nantinya didalam petak tersebut terdapat 18 tanaman jagung, dengan mengambil 4 sampel daun yang diserang setiap 1 tanaman yang diamati. Dengan parameter antara lain : gejala serangan hama, intensitas kerusakan, berat jagung dengan kulit, berat jagung tanpa kulit, berat 100 biji pertanaman,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala serangan



Hasil pengamatan yang telah dilakukan selama 10 minggu dengan intensitas pengamatan 2 minggu sekali di lahan, hama belalang menyerang tanaman jagung pada umur jagung 20 hari setelah tanam. Belalang memakan daun tanaman Jagung dari bagian tepi daun hingga tengah daun, sehingga mengurangi luas permukaan daun yang mengakibatkan daun menjadi berlubang. Serangan belalang pada jagung menyebar pada setiap pengamatan, pengamatan ke 2 serangan hama menyebar disetiap perlakuan serangan belalang telang menyebar dari tepi daun ke bagian tengah. Pada pengamatan ke 3 serangan hama menyebar hingga banyak daun yang habis, dan mengalami gejala hampir 70%. Yang mengakibatkan banyak daun tanaman jagung menjadi habis, serangan hama belalang mencapai 70% pada saat umur jagung 45

hari setelah tanam., yang mejadi salah satu faktor banyaknya serangan hama dan cuaca cerah, serta kandungan yang terdapat disetiap pupuk hayati yang dapat memicu pertumbuhan jagung sehingga daun terlihat segar. Persentase penularan belalang dipengaruhi oleh lama periode kering dan intensitas curah hujan.

Intensitas Hama Belalang

Tabel 1. Intensitas kerusakan hama pada umur

Perlakuan	Purata
K0	22.40 bc
A1	23.10 bc
A2	23.13 bc
A3	25.10 abc
B1	25.50 abc
B2	21.80 c
B3	25.70 abc
C1	28.40 a
C2	27.30 a
C3	26.20 ab

Keterangan : Purata intensitas kerusakan hama yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test / DMRT*).

Tabel 1 intensitas serangan hama pada tanaman jagung meningkat, penggunaan pupuk hayati Megarizho konsentrasi 10ml/1.2L berbeda nyata dengan penggunaan pupuk Biotogrow konsentrasi 1ml/L, dan penggunaan pupuk M-Bio konsentrasi 10ml/1.5L tidak berbeda nyata dengan pupuk Megarizho konsentrasi 10ml/L tetapi pupuk hayati Megarizho berbeda tidak nyata terhadap perlakuan kontrol dan pupuk hayati M-BIO. Hal tersebut dikarenakan kondisi kelembaban yang berubah ubah

pada saat pengamatan yang membuat perlakuan macam pupuk hayati berbeda nyata terhadap intensitas serangan belalang sehingga mendukung tingkat serangan hama belalang, hal ini dinyatakan oleh Sudarsono (2008), bahwa curah hujan yang sangat rendah, yang kemudian menyebabkan terjadinya perubahan iklim yang membuat telur-telur menetas. Serta banyaknya belalang yang berdatangan dari berbagai lokasi, yang merupakan ladang terbuka, rumput. Serta kemarau yang panjang juga dapat meningkatkan populasi belalang. Serangan hama belalang terdapat pada pupuk hayati Biotogrow yang paling meningkat dibandingkan dengan tanpa perlakuan/kontrol, hal ini dikarenakan pupuk Biotogrow mengandung unsur mikro macro yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman semakin meningkat serta membuat daun menjadi lebat menurut (Susi, Surtinah, dan Rizal, 2018) mengatakan Biotogrow mengandung unsur hara makro dan mikro, juga dilengkapi dengan mikroorganisme serta zat pengatur tumbuh, seperti Auksin, Sitokinin, dan Giberelin. Mikroorganisme yang terkandung di dalam Biotogrow seperti bakteri pelarut posfat yang dapat menyediakan Posfat tersedia bagi tanaman, *Lactobacillus* yang berperan dalam penguraian bahan organik, bakteri selulolitik yang mampu mengurai selulosa menjadi monomer glukosa dan menjadi sumber karbon dan sumber energi. Ini yang membuat pertumbuhan menjadi cepat, dan daun jagung menjadi hijau dan memikat belalang untuk datang. Sedangkan kontrol (K0) tidak diberikan perlakuan yang membuat tanaman jagung hanya mendapatkan unsur hara dari tanah yang merupakan yang telah diolah.

Belalang lebih banyak menyerang tanaman pada pupuk hayati Biotogrow yang membuat tanaman jagung menjadi segar dan lebih menarik hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Nation 2008) mengatakan kemampuan makan belalang yang sangat bergantung pada jenis tanaman serta kualitas dan kuantitas nutrisi pakan yang sangat diperlukan serangga untuk hidup, beraktivitas, tumbuh, berkembang dan meneruskan keturunannya. Dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang tidak diberi pupuk hayati. Jumlah belalang pada pengamatan ke tiga meningkat dikarenakan belalang yang semula hanya beberapa menjadi sebuah kelompok yang besar, seperti yang dikemukakan oleh (Kalshoven, 1981; Lecoq, 1999; Sosromarsono, 1998) mengemukakan bahwa Belalang diketahui mempunyai tiga fase populasi yang sangat khas. Yang pertama adalah fasepsoliter, yaitu ketika belalang kembara berada dalam populasi rendah di suatu hamparan sehingga mereka cenderung mempunyai perilaku individual. Dalam fase ini belalang bukan lah merupakan hama yang merusak karena populasinya berada di bawah ambang luka ekonomi (economic injury level, tingkat populasi hama yang telah menyebabkan kerusakan ekonomis) dan perilakunya tidak rakus. Tahap berikutnya fase transisi (transient), yaitu ketika populasi belalang kembara sudah cukup tinggi dan mulai membentuk kelompok - kelompok kecil. Fase ini sudah perlu diwaspadai apabila kondisi lingkungan mendukung maka belalang kembara akan membentuk fase gregarius, yaitu ketika kelompok – kelompok belalang telah bergabung dan membentuk gerombolan besar yang sangat merusak. Pada keadaan ini belalang kembara menjadi lebih agresif dan rakus sehingga setiap areal pertanian yang dilewatinya mengalami kerusakan total.

HASIL TANAMAN

Tabel 2. Hasil Panen

Perlakuan	Berat tongkol dengan kulit	Berat tongkol tanpa kulit	Berat 100aBiji
Kontrol	88.47 ab	63.40 a	36.50 a
A1	100.27 ab	75.60 a	34.27 a
A2	103.83 ab	73.03 a	36.23 a
A3	84.77 ab	71.10 a	36.57 a
B1	98.70 ab	61.83 a	35.77 a
B2	82.47 ab	75.60 a	29.23 a
B3	103.83 ab	78.90 a	36.83 a
C1	94.87 ab	54.73 a	36.83 a
C2	115.77 a	81.83 a	34.23 a
C3	81.30 b	66.37 a	35.47 a

Keterangan : Purata hasil panen yang diikuti huruf sama berarti tidak nyata pada taraf 5% uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test / DMRT*)

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan (K0) kontrol tanpa pemberian pupuk hayati berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan (A1) konsentrasi 5 ml/1,5 L air, (A2) konsentrasi 10 ml/1,5 L air dan (A3) konsentrasi 15 ml/1,5 L air. Pada pupuk hayati Megarhizo perlakuan (B1), (B2) dan (B3) juga tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan (K0) kontrol tanpa pupuk hayati. Pada pupuk hayati Biotogrow (C1) konsentrasi 1 ml/L tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan (K0) tanpa pupuk hayati, tetapi pada perlakuan (C2) konsentrasi 2 ml/L berbeda nyata jika dibandingkan dengan (K0) tanpa pupuk hayati, dan pada perlakuan (C3) konsentrasi 3 ml/L tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan (K0) tanpa pupuk hayati.

Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman berhubungan erat dengan proses fotosintesis. Dalam proses ini energi cahaya diperlukan untuk berlangsungnya penyatuan CO₂ dan air untuk membentuk karbohidrat. Jagung termasuk dalam tanaman C4 yaitu tanaman yang fotosintesisnya semakin efektif pada intensitas cahaya yang semakin tinggi. Karena proses fotosintesisnya semakin efektif maka semakin besar jumlah energi yang tersedia dan akan memperbesar jumlah hasil fotosintesis sampai dengan optimum (maksimum). Fotosintat ini nantinya akan ditransfer ke bagian-bagian tongkol yang berhubungan langsung dengan biji, sehingga meningkatkan kualitas dan kuantitas tongkol jagung. Hal ini diperkuat oleh pendapat (Mayadewi, 2007), bahwa semakin besar fotosintat yang ditranslokasikan ke tongkol maka semakin meningkat pula berat tongkol tanaman, karena fotosintat tersebut sangat menentukan hasil biji karena sebagian fotosintat ditimbun dalam biji. Faktor – faktor yang mempengaruhi tebal suatu bahan hasil pertanian adalah jenis tanaman, varietas, tempat tumbuh, iklim, kesuburan tanah dan kadar air bahannya tersebut. (Adnan, 2006). Apabila didalam tanah cukup tersedia unsur-unsur hara yang siap diserap oleh akar tanaman dalam keadaan cukup seimbang maka akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil suatu tanaman (Sarief, 1989).

Semua perlakuan macam “pupuk hayati berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pemberian pupuk hayati (K0) terhadap parameter berat jagung hitam tanpa kelobot. Unsur hara yang penting dalam pembentukan biji adalah unsur N dan P. Pada lahan tersebut diduga telah cukup tersedia nutrisi terutama P (fosfor) karena lahan tersebut sering dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang selalu mendapatkan kegiatan pemupukan. Fosfor berfungsi untuk mempercepat pembungaan serta pemasakan biji dan buah. Dengan ketersediaan fosfor yang cukup maka proses pembentukan inti sel, lemak dan protein dapat berlangsung baik. Pada akhirnya proses pertumbuhan dan produksi tanaman akan berlangsung dengan baik pula seperti pembentukan biji-biji yang bernas dengan bobot yang normal. Untuk unsur N, ini akan diakumulasikan dalam jaringan-jaringan tanaman pada fase vegetatif, sedangkan pada fase generatif nantinya akan dipindahkan pada biji.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji per tanaman. Setelah di uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test / DMRT*) pada taraf 5% hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji per tanaman. Faktor-faktor yang berperan dalam menentukan berat biji adalah faktor genetik serta unsur hara. Dengan ketersediaan unsur hara yang cukup maka proses pembentukan inti sel, lemak dan protein dapat berlangsung baik. Pada akhirnya proses pertumbuhan dan produksi tanaman akan berlangsung dengan baik pula seperti pembentukan biji-biji yang bernas dengan bobot yang normal. Patola (2008) menambahkan bahwa berat biji dipengaruhi oleh ukuran biji, bentuk biji, dan kandungan biji, sedangkan ukuran biji sangat ditentukan oleh faktor genetik. Hasil biji jagung dipengaruhi oleh interaksi antara genotip dengan lingkungan. Kemampuan produksi tanaman jagung merupakan resultan dari beberapa faktor komponen produksi seperti jumlah baris biji dan berat biji yang dihasilkan yang digambarkan pada hasil akhir berupa produksi biji pipilan kering. (Takdir et al. 1998). unsur N dan P. Pada lahan tersebut diduga telah cukup tersedia nutrisi tanaman P (fosfor) karena

lahan tersebut sering dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang selalu mendapatkan kegiatan pemupukan. Fosfor berfungsi untuk mempercepat pembungaan serta pemasakan biji dan buah. Dengan ketersediaan fosfor yang cukup maka proses pembentukan inti sel, lemak dan protein dapat berlangsung baik.

Pada akhirnya proses pertumbuhan dan produksi tanaman akan berlangsung dengan baik pula seperti pembentukan biji-biji yang bernas dengan bobot yang normal. Untuk unsur N, ini akan diakumulasikan dalam jaringan-jaringan tanaman pada fase vegetatif, sedangkan pada fase generatif nantinya akan dipindahkankpada biji. Peran pupuk hayati dalam penelitian ini dianggap masih belum memberikan pengaruh terhadap hasil pipilan jagung. Walaupun potensi mikroba yang ada dalam pupuk hayati cukup besar. Azotobacter mampu menghasilkan substansi pemacu tumbuh seperti auksin dan giberelin dan. Selain Azotobacter, Azospirillum juga menghasilkan IAA yang memacu pertumbuhan akar dan rambut akar sehingga daerah serapan hara diperluas. Azospirillum juga menghasilkan vitamin berupa tiamin, niasin dan pantotenik yang bersinergi dengan auksin dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman (Surtiningsih & Mariam. 2011; Setiawati. 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Gejala serangan hama belalang tampak merata pada perlakuan pupuk hayati Biotogrow, gejala serangan hama belalang dimulai umur 20 hari setelah tanam dengan awal gejala bagian tepi daun bergerigi
2. Perlakuan macam pupuk hayati berpengaruh terhadap intensitas hama belalang pada tanaman jagung hitam dengan intensitas serangan tertinggi pada Pupuk hayati Biotogrow yaitu dengan rata - rata 22.6, dan memberikan hasil untuk berat tongkol dengan kulit tertinggi pada pupuk hayati Biotogrow sebesar 115,77, dan serangan terendah pada pupuk hayati Megarizho yaitu dengan rata – rata 13.8.
3. Perlakuan dengan Pupuk Hayati Megarizho dapat menekan serangan intensitas hama belalang.

DAFTAR PUSTAKAa

- Adnan. A.A, 2006. Karakterisasi Fisika Kimia dan Mekanis Kelobot Jagung sebagai Bahan Kemasan. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 87 Hal
- Dewi Ratna Nurhayati, and Siswadi. 2019. *Growth of Sesame (Sesamum indicum L) plants with Mediated Compost Biochar on Coastal Sandy Land Area in Bantul Regency Indonesia*. Eur Asian Jurnal of Bio Sciences Eurasia J Biosci 13, 673-679
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Laan PA van der, penerjemah Jakarta. PT Ichtar Baru van Hoeve Terjemahan dari : De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie. Pp. 701.
- Lecoq, M. & Sukirno, 1999. *Drought and an Exceptional Outbreak of the Oriental Migratory Locust, Locusta migratoria manilensis*(Meyen 1835) in Indonesia (Orthoptera: Acrididae). J. Orthoptera Res. No. 8: 153-161
- Marsono, dan Sigit. 2002, *Pupuk Akar: Jenis Dan Aplikasinya*, Penebar Swadaya, Jakarta.

- Mayadewi, N. N. A. 2007. Pengaruh jenis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan, gulma dan hasil jagung manis. Jurusan Budidaya Pertanian. Vol 26 (4) : 153-161 (2007). Fakultas Pertanian Unud, Denpasar.
- Nation, James L. (2008). *Insect Physiology and Biochemistry*. Boca Raton (US): CRC Press
- Patola, E. 2008. *Analisis Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Jarak Tanam Terhadap produktifitas Jagung Hybrid p21 (Zea mays L)*. Jurnal Inovasi Pertanian Vol. 7.
- Sartono Joko Santoso, dan Sumarmi. 2015. *The effect of biofertilizer dosage to damage intensity *spodoptera litura* and *cercopora sp* on baby corn plant*. Jurnal Inovasi pertanian vol. 15
- Sarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*,. Bandung : Pustaka Buana.
- Simanungkalit, R.D.M.,D.A Suriadikarta, Rasti Saraswati, Diah Setyorini, dan Wiwik Hartatik. 2006. *Pupuk Organik dan Hayati*. Bogor: Balai Besar LITBANG Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal 8.
- Sudarsono, Hamim. (2008). Pengaruh Lama Periode Kering dan Intensitas Curah Hujan Terhadap Penetasan Belalang Kembara (*Locusta migratoria manilensis* Meyen). *J. HPT Tropika*, 8(2): 117-122
- Surtiningsih, T & S. Mariam. 2011. Efektivitas Campuran Pupuk Hayati dengan Pupuk kimia pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Bokor (*Lactuca sativa* L) var Crispa. *J. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 14 (2): 4-8
- Susi, N., Surtinah, S., & Rizal, M. (2018). *Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2).
- Suswono. 2011. *Pupuk Organik Pupuk Hayati Dan Pembenahan Tanah*. Dalam Permentan No. 70/ SR. 140/10.
- Takdir A.,kR.”N. Iriany, M. Dachlan, F. Kasim dan A. Barata. 1998. Stabilitas hasil beberapa genotipe hibrida jagung harapan. *Risalah Penelitian Jagung dan Serealia Lain*. I (4) : 7-14”.
- Yulianti, Dyan. 2018. “inilah fakta mengenai jagung hitam” (online). (<https://www.kompasiana.com.cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dyan-yulianti/5be959e386e7e5f7c/eksotis-bukan-gosong-inilah-fakta-mengenai-jagung-hitam>).