

## Respon Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung Terhadap Aplikasi beberapa jenis Bioformulasi Pupuk Organik Cair

### *Vegetatife Growth Response Response of Maize Application Of Several Types Of Liquid Organic Fertilizer Bioformulations*

Nur Amlika Sagita<sup>1\*</sup>, Nurmiaty<sup>1</sup>, Miss Rahma Yassin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Indonesia

\*Corresponden Author Email: iccasabillah@gmail.com

#### ABSTRAK

Salah satu penyebab rendahnya hasil tanaman jagung adalah pada kesuburan tanah. Penyusutan kesuburan tanah sebagian disebabkan oleh adanya kehilangan hara tanah, yang dapat terjadi melalui pemanenan hasil tanaman (panen hara), aliran air permukaan (*run off*), dan pelindian (*leaching*). Selain itu, petani cenderung menggunakan pupuk dan pestisida kimia sebagai alat pengendalian hama, penyakit dan gulma. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat pengaruh berbagai bioformulasi pupuk POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung yang lebih baik. Metode penelitian ini disusun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan aplikasi kombinasi bioformulasi POC berbahan Urine Kambing, Asam Humat dan *T. harzianum*. Yaitu Kontrol (tanpa POC), Pemberian urine kambing, Pemberian urine kambing dan *T. harzianum*, Pemberian urine kambing dan asam humat, dan Pemberian urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat memberi pertambahan tinggi tanaman jagung tertinggi (203,00 cm), jumlah daun terbanyak (11,83 helai), diameter batang terbesar (1,27 cm), berat tongkol terberat (17,67 g). Perlakuan pemberian POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat menunjukkan hasil yang sangat tinggi terhadap semua parameter yang diukur

*Kata kunci:* Jagung, Urine kambing, *T. harzianum*, asam humat, POC

#### ABSTRACT

One of the causes of low maize yields is soil fertility. The depreciation of soil fertility is partly due to the loss of soil nutrients, which can occur through crop harvesting (nutrient harvesting), run off and leaching. In addition, farmers tend to use chemical fertilizers and pesticides as a means of controlling pests, diseases and weeds. This study was conducted with the aim to see the effect of various bioformulations of Liquid Organic fertilizer enriched with goat urine, *T. harzianum* and humic acid on better growth and production of corn plants. This research method was arranged in the form of a Completely Randomized Group Design with 5 treatments of LOF bioformulation combination applications made from Goat Urine, Humic Acid and *T. harzianum*. Those are control (without LOF), goat urine, goat urine and *T. harzianum*, goat urine and humic acid, and goat urine, *T. harzianum* and humic acid. The results showed that the application of goat urine, *T. harzianum* and humic acid gave the highest increase in corn plant height (203.00 cm), the largest number of leaves (11.83 leaves), the largest stem diameter (1.27 cm), the heaviest cob weight (17.67 g). The treatment of LOF enriched with goat urine, *T. harzianum* and humic acid showed very high results on all parameters measured.

Keyword : Maize, Goat urine, *T. harzianum*, humic acids, LOF

#### PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas utama tanaman pangan yang mempunyai peranan penting dan strategis dalam peningkatan perekonomian Indonesia. Komoditas ini mempunyai fungsi multiguna, baik untuk konsumsi langsung, sebagai bahan baku utama industry pakan dan industry pangan, dan bahkan dibanyak Negara sudah dimanfaatkan sebagai bahan baku bio energy (Sulaiman *et al.*, 2018). Salah satu penyebab rendahnya hasil tanaman jagung adalah pada kesuburan tanah. Penyusutan kesuburan tanah sebagian disebabkan oleh adanya kehilangan hara tanah, yang

dapat terjadi melalui pemanenan hasil tanaman (panen hara), aliran air permukaan (*run off*), dan pelindian (*leaching*). Selain itu, petani cenderung menggunakan pupuk dan pestisida kimia sebagai alat pengendalian hama, penyakit dan gulma. Penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Budidaya jagung dikalangan masyarakat saat ini, masih sering menggunakan pupuk dan pestisida kimia sebagai bahan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan serta produktivitas tanaman, yang mengakibatkan tanah menjadi keras, meningkatkan serangan hama dan penyakit tanaman, meninggalkan residu pada tanaman, merusak kesehatan produsen dan konsumen, serta pencemaran air, tanah dan udara.

Salah satu pupuk yang dapat digunakan dalam budidaya jagung adalah dengan menggunakan pupuk cair dengan urine kambing yang diperkaya *Trichoderma harzianum* dan asam humat. Urine kambing memiliki kandungan Kalium (K) lima kali lebih banyak dari pada kotoran padat, sedangkan kandungan Natrium (N) adalah dua sampai tiga kali lebih banyak (Roidah, 2013). Urine kambing merupakan bahan organik yang mampu meningkatkan unsur hara, karena mengandung N dan K sangat tinggi N: 1,35% dan K: 2,10%, mudah diserap tanaman, serta mengandung hormon untuk pertumbuhan tanaman (Abdullah, *et al.*, 2011).

Penggunaan *T. harzianum* sebagai agen hayati yang membantu mendegradasi bahan organik sehingga lebih tersedianya hara bagi pertumbuhan tanaman (EPA, 2000); Suryanti *et al.*, (2003) menyatakan bahwa agen hayati *T. harzianum* mampu mendekomposisi lignin, selulosa, dan kithin dari bahan organik menjadi unsur hara yang siap diserap tanaman. Pemberian mikroorganisme *T. harzianum* dapat menimbulkan ketahanan pada tanaman yang diberi pupuk organik yang menyediakan fosfor sehingga tanaman tumbuh lebih kuat dan membentuk percabangan karena tanaman mampu membentuk epidermis yang lebih tebal (Bustaman, 2000).

Asam humat merupakan senyawa yang berwarna gelap (coklat kehitaman) dengan tekstur gembur yang merupakan hasil perombakan mikroorganisme tanah dari sisa-sisa makhluk hidup berupa hewan maupun tanaman, dimana asam humat memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kelarutan  $Fe^{2+}$  dalam tanah. Semakin sedikit kadar  $Fe^{2+}$ , maka daya serap unsur hara P oleh tanaman semakin meningkat (Dani, 2018). Dengan meningkatnya status kesuburan tanah, sehingga diharapkan serapan hara tanaman akan meningkat. Menurut Firda *et al.*, (2016), di dalam asam humat terkandung unsur C sebesar 40-80%, unsur N sebesar 2-4%, unsur S sebesar 1-2%, dan unsur P sebesar 0-0,3%. Berdasarkan penelitian Hermanto *et al.*, (2013) penggunaan asam humat sebagai pelengkap pupuk dengan dosis 20kg/ha menunjukkan respon peningkatan ketersediaan hara dan pengambilan unsur hara tertinggi dibandingkan dengan dosis yang lain. Hasil penelitian Suwardi *et al.*, (2009) menjelaskan bahwa aplikasi asam humat yang diberikan kedalam tanah mampu meningkatkan hasil padi sebanyak 15% dan hasil jagung sebanyak 10% dengan dosis 10 liter/ha. Pemberian asam humat mampu memperbaiki tanah yang umumnya kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Asam humat dengan kemampuannya untuk mengikat dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan (Wahyuningsih, 2016).

Penelitian terkait pemanfaatan urine kambing, *T. harzianum*, asam humat yang dibuat dalam suatu formulasi untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman belum pernah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk percobaan pemanfaatan POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat, untuk menguji sejauh mana respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.)

## **METODE**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 sampai januari 2022. Bertempat di kebun percobaan jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene

Kepulauan. Peralatan dan Bahan yang digunakan antara lain polybag ukuran 30x40 cm, timbangan digital, Rumah bibit, Urine kambing, *T. harzianum*, Asam humat, air, jagung Varietas BISI-18.

Penelitian ini disusun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan aplikasi kombinasi bioformulasi POC berbahan Urine Kambing (UK), Asam Humat (AH) dan *T. harzianum* (TH). Formulasi perlakuan terdiri dari Kontrol (tanpa pemberian POC) (KO), Pemberian urine kambing (UK), Pemberian urine kambing dan *T. harzianum* (UK+TH), Pemberian urine kambing dan asam humat (UK+AH), dan Pemberian urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat (UK+AH+TH). Parameter pengamatan antara lain Tinggi Tanaman, Jumlah daun, Diameter Batang, dan Berat Tongkol. Pengambilan data dilakukan dengan teknik analisis data kuantitatif yaitu teknik analisis statistik inferensial dengan melihat parameter pengamatan yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan di kebun percobaan perlakuan penelitian selama 3 bulan. Data yang ditabulasi dengan menggunakan aplikasi MS Excel, selanjutnya hasil analisis sidik ragam yang berpengaruh sangat nyata atau nyata terhadap parameter yang diamati, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman jagung diamati umur 2-8 minggu setelah tanam (MST) dimana Sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Penggunaan kombinasi urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat memberikan rata-rata hasil tertinggi tanaman jagung yaitu sebesar 203,0 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan kontrol memberikan rata-rata tinggi tanaman terendah yaitu sebesar 183,17 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Aplikasi Urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung umur 6 dan 8 MST. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat memberikan rata-rata hasil tertinggi jumlah daun tanaman jagung yaitu sebanyak 11,83 helai dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain tetapi berbeda nyata dengan kontrol yang memberikan rata-rata jumlah daun terendah yaitu sebanyak 10,67 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Analisis Sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang tanaman jagung umur 2, 4, dan 8 MST. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat memberikan rata-rata hasil tertinggi diameter batang tanaman jagung yaitu sebanyak 1,27 cm walau berbeda tidak nyata dengan perlakuan Urin Kambing + Asam humat. Kontrol menunjukkan rata-rata diameter batang terendah yaitu sebanyak 1,08 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) jagung pada umur 8 MST pada aplikasi Jenis Bioformulasi POC

Parameter	Jenis Bioformulasi POC				
	KO	UK	UK + TH	UK+ AH	UK+AH+TH
Tinggi tanaman (cm)	183.2 <sup>a</sup>	196.8 <sup>b</sup>	196.2 <sup>bc</sup>	192.0 <sup>cd</sup>	203.0 <sup>e</sup>
Jumlah daun (helai)	10.7 <sup>a</sup>	11.5 <sup>b</sup>	11.3 <sup>b</sup>	11.3 <sup>b</sup>	11.8 <sup>b</sup>
Diameter batang (cm)	1.1 <sup>a</sup>	1.2 <sup>b</sup>	1.2 <sup>b</sup>	1.2 <sup>bc</sup>	1.3 <sup>c</sup>

Keterangan: KO=Kontrol, UK=Urine Kambing, TH=*T.harzianum*, AH=Asam Humat. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$

Rata-rata tinggi tanaman jagung yang disajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pemberian urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat menghasilkan rata-rata tinggi tanaman jagung terbanyak, kontrol menghasilkan rata-rata tinggi tanaman jagung yang paling sedikit, hal ini disebabkan unsur hara yang ditambahkan ke tanah dapat tersedia bagi tanaman untuk melakukan pertumbuhan sehingga menghasilkan tinggi tanaman lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Sumei *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pada awal pertumbuhan vegetatif, tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup terutama nitrogen. Nitrogen diperlukan tanaman pada pembentukan klorofil dan protein. Selain unsur nitrogen, unsur mikro boron juga dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif dan pengisian biji. Menurut Lestari dan Sukri (2020), dikemukakan bahwa pemberian asam humat dengan dosis 20 kg/ha pada tanaman jagung manis mempengaruhi perkembangan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun pertanaman, diameter tongkol, bobot tongkol, panjang tongkol, tingkat kemanisan. Berdasarkan penelitian Purnawati *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa saat pemberian POC urine kambing 2 minggu setelah tanam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, bobot segar tanaman, bobot segar daun, dan berbeda nyata terhadap jumlah daun, luas daun terluas, bobot kering tanaman, bobot kering daun.

Rata-rata jumlah daun tanaman jagung yang disajikan pada tabel 2, menunjukkan bahwa pemberian urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat menghasilkan rata-rata jumlah daun tanaman jagung terbanyak, sedangkan kontrol menghasilkan rata-rata jumlah daun tanaman jagung yang paling sedikit, ini disebabkan unsur hara yang ditambahkan ke tanah dapat tersedia bagi tanaman untuk melakukan pertumbuhan sehingga menghasilkan jumlah daun lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Eki *et al.*, (2016) dalam penelitiannya pun mengemukakan bahwa pemberian urine kambing akan berpengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun karena aktifitas fotosintesis. Senyawa penting klorofil ini digunakan dalam proses metabolisme dan merangsang proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Dewi, (2007), *T. harzianum* dapat menaikkan luas permukaan pengisapan sistem perakaran sehingga dapat memacu pertumbuhan daun dan lebar diameter batang. Asam humat mengandung unsur hara Fosfor, Kalium, Kalsium, Besi, Mangan, dan Seng (Tahir *et al.*, 2011) serta zat pemicu pertumbuhan tanaman berupa asam amino, vitamin, auksin, dan *Indole Acetic Acid* (IAA) (Ihdaryanti, 2011). Auksin memiliki peran sebagai permeabilitas dinding sel dalam peningkatan serapan unsur hara N, Mg, Fe, dan Cu yang dibutuhkan saat pembentukan klorofil dalam proses fotosintesis. Ferara dan Brunetti (2010), menyatakan bahwa peningkatan kandungan klorofil pada daun disebabkan oleh adanya peningkatan proses metabolisme berupa fotosintesis pada tanaman

Rata-rata diameter batang tanaman jagung yang disajikan pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat menghasilkan rata-rata diameter batang tanaman jagung terbanyak, sedangkan kontrol menghasilkan rata-rata diameter batang tanaman jagung yang paling sedikit, ini disebabkan unsur hara yang ditambahkan ke tanah dapat tersedia bagi tanaman untuk melakukan pertumbuhan sehingga menghasilkan diameter batang lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Hermanto *et al.*, (2003), menjelaskan bahwa di dalam asam humat mengandung unsur hara Kalium. Diduga aplikasi pupuk KCl dengan dosis 100 kg/ha mampu meningkatkan pembesaran tongkol hal ini selaras dengan pernyataan Mutaqin *et al.*, (2019), bahwa dosis 150 kg/ha pupuk KCl berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol, diameter tongkol, dan jumlah baris biji. Hal ini sejalan dengan penelitian Samosir *et al.*, (2015) bahwa pertumbuhan diameter batang pada umur 2 – 6 MST dengan perlakuan kompos sampah kota dengan dosis 30 g/tanaman. Jamur *T. harzianum* yang dikombinasikan pada pupuk bokashi juga dapat mempengaruhi perkembangan diameter batang tanaman kedelai. Rizal dan Susanti (2018) menyatakan bahwa pemberian jamur *T. harzianum* dapat mempengaruhi diameter batang dan jumlah daun pada tanaman kedelai. Perlakuan berbagai konsentrasi pupuk organik cair urine kambing berpengaruh nyata meningkatkan diameter batang tanaman jagung manis. Hal ini

disebabkan karena pupuk organik cair urine kambing dapat menambah tersedianya unsur hara khususnya unsur hara Nitrogen bagi tanaman jagung manis. Novizan, (2002) menyatakan bahwa Nitrogen dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat dan enzim. Jika terjadi kekurangan Nitrogen, tanaman akan tumbuh lambat dan kerdil.

Pada Parameter Berat tongkol jagung, penggunaan urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat berpengaruh sangat nyata terhadap berat tongkol jagung. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat (UK+AH+TH)) memberikan rata-rata hasil tertinggi berat tongkol tanaman jagung yaitu sebesar 17,67 g. Perlakuan kontrol memberikan rata-rata berat tongkol terendah yaitu sebesar 12,50 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Rata-rata berat tongkol jagung (g) pada aplikasi Berbagai Bioformulasi POC

KO	Jenis Bioformulasi POC			
	UK	UK + TH	UK+ AH	UK+AH+TH
12.50 <sup>a</sup>	16.00 <sup>b</sup>	14.17 <sup>b</sup>	14.33 <sup>b</sup>	17.67 <sup>b</sup>
NP BNT <sub>0,05</sub> = 2.39				

Keterangan: KO=Kontrol, UK=Urine Kambing, TH=*T.harzianum*, AH=Asam Humat. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT  $\alpha=0,05$

Rata-rata berat tongkol tanaman jagung yang disajikan pada tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian urine kambing dengan *T. harzianum* dan asam humat menghasilkan rata-rata berat tongkol tanaman jagung terbanyak, sedangkan kontrol menghasilkan rata-rata berat tongkol tanaman jagung yang paling sedikit. Pada perlakuan urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang ada dalam tanah sehingga dapat memberikan hasil berat tongkol yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol). Menurut Hermanto et al., (2013) bahwa asam humat memiliki kemampuan sebagai ligan sehingga dapat mengikat nitrogen membentuk kompleks untuk disimpan sementara waktu didalam tanah dan melepaskan jika tanaman membutuhkan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Polii dan Tumbelaka, (2012) yang menunjukkan bahwa pupuk organik cair super aci dosis 4 cc/liter air dan pupuk anorganik N, P, dan K dosis rekomendasi memberikan pengaruh terhadap panjang dan bobot tongkol jagung manis tertinggi.

## KESIMPULAN

Pemberian POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat tongkol. pemberian urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat memberi pertambahan tinggi tanaman jagung tertinggi (203,00 cm), jumlah daun terbanyak (11,83 helai), diameter batang terbesar (1,27 cm), berat tongkol terberat (17,67 g). Perlakuan pemberian POC yang diperkaya urine kambing, *T. harzianum* dan asam humat menunjukkan hasil yang sangat tinggi terhadap semua parameter yang diukur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L., Budhie, D. D., dan Lubis, A. (2011). Pengaruh aplikasi urin kambing dan pupuk cair organik komersial terhadap beberapa parameter agronomi pada tanaman pakan *Indigofera* sp. *Jurnal Pastura*. **1**(1). 5–8.
- Bustaman, H. 2000. Penggunaan Jamur Pelarut Fosfat untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jahe dan Penurunan Penyakit Layu. *Seminar Nasional BKS Barat Bidang Ilmu Pertanian*. 23-24 September 2000.

- Damanik, M.M.B., Bachtiar E.H., Fauzi, Sarifuddin, dan Hamidah H., 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press, Medan. hal. 262
- Dani, U. (2018). Pengaruh Kombinasi Asam Humat, Jarak Tanam, dan Jumlah Bibit per Lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L. 'Pandan Puteri'). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, **6**(1), 8- 9.
- Dewi, A. I. R. 2007. Peran, Prospek Dan Kendala dalam Pemanfaatan Endomikoriza. Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung Dokument. <http://www.epa.gov/pesticides/search.htm>. *Growth and Nutrient Absorption by Humic Substances Originating from Various Organic materials Bioresource Technology*. (57): 251-257.
- Eki, H. P., Wardiyanti, T., dan Nawawi, M. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kalia (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. **4** (1) : 49–56.
- EPA. 2000. *Trichoderma hazianum* Rifai Strain T–39 (119200) Technical Ferrara, G., dan G. Brunetti. (2010). Effect of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia Spanish. *J. Agric. Res*, **8**(3), 817- 822.
- Firda, O. Mulyani, dan A. Yuniarti. (2016). Pembentukan, Karakteristik serta Manfaat Asam Humat Terhadap Adsorpsi Logam Berat (Review)., *Jurnal Soilrens*, **14**(2), 9-13.
- Hermanto, D, N.K.T Dharmayani, R. Kurnianingsih dan S.R. Kamali. (2013). Pengaruh Asam Humat sebagai Pelengkap Pupuk terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec. Bayan-NTB, *Jurnal Ilmu Pertanian*, **16**(2), 28-41.
- Ihdaryanti, M.A. (2011). Pengaruh Asam Humat dan Cara Pemberiannya terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Padi (*Oryza sativa*) (Skripsi).
- Kaderi, H. 2004. Teknik Pengolahan Pupuk Pelet dari Gulma sebagai Pupuk Majemuk dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman Padi. *Buletin Teknik Pertanian*. **9** (2): 47-49.
- Lestari, N. P., & Sukri, M. Z. 2020. Aplikasi Asam Humat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.). In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture* (pp. 145-152).
- Mutaqin, Z., H. Saputra, D. Ahyuni. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis terhadap Pemberian Pupuk Kalium dan Arang Sekam. *Jurnal Planta Simbiosis*, **1**(1), 39-50
- Novizan. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk Yang Efektif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2004. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Utama. Jakarta
- Polii, M. G., dan Tumbelaka, S. 2012. Hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) pada beberapa dosis pupuk organik. *Eugenia*, **18**(1): 56-64.
- Purba, D. W., 2018. Pengaruh Pemberian Sludge Kelapa Sawit dan Berbagai Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*, **II**(4).
- Purnawanti, H. I., S. Jazilah, dan A. Fauzan. 2014. Pengaruh konsentrasi dan saat pemberian pupuk organik cair (POC) berbasis urin kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (*Brassicca chinensis* L.). *Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian*. Universitas Pekalongan. Pekalongan. 1-12 hal.
- Rizal. S. dan Susanti. D. T. 2018. Peran jamur *Trichoderma* sp yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman Kedelai (*Glycine max* L).
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. **1**(1). 30–42.
- Samosir. R. K., R.R. Lahay, dan R.I.M. Damanik. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.) Marill) Terhadap Pemberian Kompos Sampah Kota dan Pupuk P. *J. Agroekoteknologi*. Vol.4.No.1. Hlm. 1838-1848
- Sari, D. K., 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Pemberian Pupuk Cair. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara

- Sarno dan Eliza, F. 2012. Pengaruh pemberian asam humat dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan serapan N pada tanaman bayam (*Amaranthus sp.*). Prosiding SNSMAIP III: 289-293.
- Sarwono, H 1995, Ilmu tanah, *Akademika Pressindo*, Jakarta
- Sulaiman, A.A., I.K Kariyasa, Hoerudin, K. Subagyono, F.A. Bahar. (2018). Cara Cepat Swasembada Jagung. *IAARD Press*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. 140 hlm
- Sumei, T., Widowati., dan Sutoyo. 2015. Respon Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Terhadap Aplikasi Biochar dan Pupuk Susulan N dan K Pada Tanah
- Suryanti, T. Martoredjo, A-H.Tjokrosoedarmono, dan E. Sulistyaningsih. 2003. Pengendalian penyakit akar merah anggur pada teh dengan *Trichoderma sp.* Pros. Kongres nasional XVII dan Seminar Nasional PFI, 6-8 Agustus 2003. Bandung. Hal.143-146.
- Suwardi, E.M. Dewi, dan B.A. Hermawan. (2009). Aplikasi Zeolit sebagai Karier Asam Humat untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. *Jurnal Zeolit Indonesia*, **8**(1), 44-51.
- Tahir, M. M., M. Khurshid, M. Z. Khan, M. K. Abbasi and M. H. Kazmi. (2011).
- Victolika, H., Sarno, dan Y. C. Ginting. 2014. Pengaruh pemberian asam humat dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum mill.*). *J. Agrotek Tropika*. **2**(2): 297–301.
- Wahyuningsih. 2016. Serapan Fosfor dan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max*) pada Tanah Ultisol dengan Pemberian Asam Humat. *Biosfera Vol 33* (2): 66-70.