

Pemanfaatan Limbah Pertanian dalam Menurunkan Dosis Pupuk Anorganik, Meningkatkan Populasi *Azospirillum* sp., Nitrogen tanah, Serapan Nitrogen, dan Hasil Jagung pada Inceptisols Jatinangor

Mieke Rochimi Setiawati¹⁾, Diyah Sri Utami²⁾, Reginawanti Hindersah¹⁾, Diyan Herdiyantoro¹⁾
dan Pujawati Suryatmana¹⁾

¹⁾Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

²⁾Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21, Jatinangor

Korespondensi: miekesetiawati@yahoo.com

ABSTRACT

*Balanced fertilizer is a solution to increase Inceptisols fertility and maize productivity. The aim of this study was to determine the effects and interactions between various fertilizers organic from agriculture waste with inorganic fertilizers to increase the total population of *Azospirillum* sp., nitrogen uptake, soil nitrogen and the yield of maize (*Zea mays*) in Inceptisols Jatinangor. The research was conducted from July 2020 to January 2021 in the experimental screen house at Ciparanje, Agriculture Faculty, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang, West Java, 724 meters above the sea level. This research design used a randomized block design (RBD) factorial with 16 treatments and three replicates. The first factor was the type of organic fertilizer (O) of four levels: without organic fertilizer (control), 10 tons ha⁻¹ of rice straw compost, sugarcane bagasse compost, and oil palm empty fruit bunch compost. The second factor was the dosage of inorganic fertilizers (A) of four levels: without inorganic fertilizer (control), 50%, 75% and 100% dose recommendation inorganic fertilizer. The results showed that no interaction between organic fertilizers and inorganic fertilizers against all the parameters. The independent effect of organic fertilizers had a significant effect on the parameters of the total population of *Azospirillum* sp., nitrogen uptake and maize yields. The independent effect of inorganic fertilizers has a significant effect on nitrogen uptake and maize yields. Treatment of 10 ton ha⁻¹ of oil palm empty bunch compost and inorganic fertilizer (50% recommendation dose) was the best treatment for dry shelled weight per maize plant on Inceptisols, equal to 88.52 g and 87.96 g each plants.*

Keywords: rice straw, sugarcane bagasse, oil palm empty fruit bunches, compost, maize.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan jagung untuk bahan baku industri pakan maupun pemenuhan pakan di tingkat peternak, diproyeksikan mengalami peningkatan sampai 3,6% per tahun (Sulaiman dkk., 2017). Rata-rata luas panen jagung per tahun sebesar 3,97 juta ha selama periode 2010-2016. Produktivitas jagung nasional pada tahun 2018 yaitu sebesar 52,41 ku ha⁻¹, persen peningkatan hasil produksi pada tahun 2018 terhadap tahun 2017 yaitu sebesar 0,27 % (BPS, 2018). Peningkatan produksi jagung ini tidak sebanding dengan besarnya kebutuhan untuk pangan dan industri. Oleh karena itu dapat dilakukan antara lain upaya untuk mencapai target melalui peningkatan indeks pertanaman (IP), penggunaan varietas unggul, dan perluasan areal tanam baru.

Inceptisols merupakan salah satu jenis tanah berpotensi dalam perluasan area tanam baru karena tersebar luas di Indonesia. Namun, di lapangan Inceptisols memiliki beberapa permasalahan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mendorong peningkatan produktivitas tanaman jagung pada tanah Inceptisols adalah dengan pemupukan. Pupuk anorganik yang digunakan terus-menerus dengan tidak ditambah pemakaian pupuk organik dapat menurunkan bahan organik tanah dan mengakibatkan kesuburan hayati tanah terdegradasi (Septian dkk., 2015). Aplikasi pupuk anorganik terintegrasi bersama pupuk organik adalah pendekatan berkelanjutan untuk penggunaan nutrisi yang efisien dan meningkatkan efisiensi pupuk anorganik sekaligus mengurangi kehilangan nutrisi (Schoebitz & Vidal, 2016).

Beberapa limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan pertanian seperti jerami, serbuk gergaji, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), brangkas jagung, serta ampas tebu (bagase tebu) belum banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pemanfaatan limbah menjadi produk bermanfaat masih kurang dikarenakan minimnya pengetahuan petani. Petani Jawa Barat rata-rata menggunakan pupuk organik sebesar $0,41 \text{ ton ha}^{-1}$ per musim, Jawa Tengah $0,39 \text{ ton ha}^{-1}$ per musim, dan Jawa Timur $1,2 \text{ ton ha}^{-1}$ per musim, sangat jauh dari dosis yang dianjurkan (Sumarno dan Kartasasmita, 2012).

Jerami padi merupakan salah satu limbah dengan jumlah ketersedian terbanyak namun belum dimanfaatkan sepenuhnya karena adanya faktor teknis dan ekonomis. Sia (2019) menunjukkan potensi jerami padi, dimana perlakuan kompos jerami padi 10 ton ha^{-1} dengan 130 kg ha^{-1} urea, 200 kg ha^{-1} *Chrismast Island Rock Phosphate*, 67 kg ha^{-1} *Muriate of Potash* atau KCl dapat meningkatkan pH tanah, total nitrogen, serapan nitrogen, dan P tersedia tanah. Peningkatan konsentrasi nutrisi pri-mer dipengaruhi oleh mineralisasi bakteri dan dapat meningkatkan nutrisi tersedia untuk serapan tanaman jagung pada tanah masam.

Ampas tebu merupakan limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Potensi ampas tebu diproduksi sekitar 6 juta ton per tahun (Hamawi, 2005). Menurut Rulianah dkk (2017) ampas tebu sebagian besar mengandung *ligno-cellulose*. *Bagasse* mengandung air 48 - 52%, gula rata-rata 3,3 % dan serat rata-rata 47,7%. Yusuf *et al.* (2018) menyatakan bahwa penggunaan komposisi 75% kompos ampas tebu dan 25 % pupuk urea menghasilkan produksi kedelai sampai $8,76 \text{ ton ha}^{-1}$.

Perkebunan kelapa sawit menghasilkan limbah yang terbesar berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Bobot TKKS mencapai 35% dari bobot tandan buah segar pada saat panen. Saat ini pemanfaatan limbah TKKS

belum optimal (Hambali dkk., 2007). Berdasarkan data BPS (2018) sekitar 9.148.500 ton tandan kosong kelapa sawit per tahun. TKKS mengandung 70-80% karbon, yang terdiri atas selulosa 41,3-46,5%, hemiselulosa 25,3-32,5% dan lignin 27,6-32,5% yang dikenal dengan istilah lignoselulosa (Sunarwan dan Juhana, 2013).

Menurut Hutapea dkk (2020) perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit 10 ton ha^{-1} dengan pupuk anorganik NPK 2/3 dosis rekomendasi, berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung pulut. Perlakuan tersebut meningkatkan panjang, luas daun dan kandungan klorofil, dengan hasil jagung pulut sebesar $8,03 \text{ ton ha}^{-1}$. Syukri dkk. (2019) memaparkan bahwa aplikasi kompos TKKS dengan kombinasi NPCKMg memberikan pengaruh terhadap C-organik, N-total, C/N, P-tersedia, KTK-tanah, K-dd, Mg-dd, Ca-dd, dan Na-dd, serta kandungan N, P, K, Mg, Ca, B, dan Cu pada daun kelapa sawit. Perlakuan tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk N, P, K, Mg saja. Menurut Bot dan Benites (2005) bahan organik berperan penting dalam kontribusi unsur hara pada tanah, yaitu residu tanaman yang mengandung bahan organik mengandung unsur hara essensial pada tanah yang terakumulasi sebagai sumber nutrisi untuk tanaman.

Salah satu mikroba yang dapat menambat nitrogen secara non simbiotik yaitu bakteri *Azospirillum* sp. *Azospirillum* sp. merupakan bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman baik golongan C4 (jagung, sorgum, dan rumput-rumputan) dan golongan C3 (gandum, padi dan oats). *Azospirillum* sp berkembang biak dengan membentuk koloni di daerah pangkal bulu akar dan perpanjangan akar. Sumber energi yang disukai adalah asam organik yaitu suksinat, malat, piruvat dan laktat (Sriwahyuni dan Parmila 2019). Bakteri *Azospirillum* sp. menggunakan sumber karbon berbeda seperti asam organik (malat, piruvat, suksinat dan fruktosa) diperoleh dari

pupuk organik dan pupuk anorganik menjadi sumber nitrogen seperti amonia, nitrat, nitrit dan nitrogen molekuler.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai aplikasi pupuk organik (kompos) jerami padi, ampas tebu dan tandan kosong kelapa sawit dengan pupuk anorganik terhadap total populasi bakteri penambat nitrogen (*Azospirillum* sp.), nitrogen tanah, serapan nitrogen, dan hasil tanaman jagung (*Zea mays*) varietas Bisi-2 pada tanah Inceptisols.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik (kompos) dan faktor kedua adalah pupuk anorganik. Penelitian yang dilakukan terdiri dari 16 perlakuan kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik (NPK). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan.

Perlakuan pertama (jenis pupuk organik) yaitu: tanpa pemberian pupuk organik (kontrol), kompos jerami padi, kompos tandan kosong kelapa sawit, dan kompos ampas tebu. Masing-masing pupuk organik diberikan 10 ton ha⁻¹. Faktor kedua adalah dosis pupuk anorganik dengan empat taraf yaitu tanpa pupuk anorganik (kontrol), 50% dosis pupuk anorganik rekomendasi (Urea 150 kg ha⁻¹, SP-36 66 kg ha⁻¹, KCl 75 kg ha⁻¹), dosis pupuk anorganik rekomendasi (Urea 225 kg ha⁻¹, SP-36 99 kg ha⁻¹, KCl 112,5 kg ha⁻¹) dan 100% dosis pupuk anorganik rekomendasi (Urea 300 kg ha⁻¹, SP-36 132 kg ha⁻¹ dan KCl 150 kg ha⁻¹).

Variabel yang diamati dalam penelitian ini, antara lain: (a) Parameter total populasi bakteri penambat Nitrogen non-simbiotik dengan menggunakan metode *Total Plate Count* menggunakan media selektif untuk *Azospirillum* sp. (media Okon) yang diamati pada fase vegetatif maksimum, (b) Serapan N tanaman dengan menggunakan metode

Kjeldahl dan cara pengabuan basah dengan H₂SO₄, dilakukan pada saat vegetatif maksimum, (c) Parameter N-total dalam tanah yang diambil pada fase vegetatif maksimum dengan menggunakan metode Kjeldahl, (d) Kualitas hasil tanaman jagung seperti panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot pipilan per tongkol diamati pada fase generatif akhir.

Pengujian pengaruh perlakuan dilakukan analisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dapat dilakukan juga menggunakan uji Fisher pada taraf nyata 5%. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program software SPSS. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut jarak berganda (*Multiple Range Test*) Duncan pada taraf nyata 5% dengan menggunakan program software SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Populasi *Azospirillum* sp,

Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap total populasi bakteri *Azospirillum* sp. menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tidak tidak berpengaruh nyata terhadap total populasi bakteri *Azospirillum* sp. Hal ini diduga karena perlakuan memiliki pengaruh yang tidak seimbang dan tidak saling mempengaruhi satu sama lain terhadap total populasi bakteri *Azospirillum* sp. Priyani (2017) menjelaskan bahwa bila ada satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari pada faktor lainnya, maka akan menutupi pengaruh faktor tersebut. Bila tiap-tiap faktor mempunyai perbedaan sifat kerja dan pengaruh yang jauh, maka dapat menyebabkan hubungan yang tidak nyata terhadap parameter.

Berdasarkan pengujian terhadap pengaruh mandiri dari masing-masing perlakuan (Tabel 1), perlakuan pupuk organik jerami padi menunjukkan berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan ampas tebu dan

tandan kosong kelapa sawit. Perlakuan jerami padi menunjukkan total populasi *Azospirillum* sp. sebesar $181,96 \times 10^7$ CFU g⁻¹. Perlakuan jerami padi dapat meningkatkan total populasi *Azospirillum* sp. 15,5 % dibandingkan dengan tanpa pupuk organik (kontrol). Sedangkan, perlakuan ampas tebu dan tandan kosong kelapa sawit tidak berbeda nyata dengan kontrol. Indriyati (2007) menyatakan bahwa aplikasi kompos jerami dikombinasikan dengan urea dapat meningkatkan biomassa mikroorganisme dan menurunkan potensi immobilisasi nitrogen dari bahan organik.

Tabel 1 Aplikasi Pupuk organik dan Pupuk Anorganik pada Total Populasi Bakteri *Azospirillum* sp.

Perlakuan	Total Populasi Bakteri (CFU g ⁻¹)
Pupuk Organik	
a0 = Tanpa Kompos	$157,54 \times 10^7$ a
a1 = Kompos Jerami Padi	$181,96 \times 10^7$ b
a2 = Kompos Ampas Tebu	$173,29 \times 10^7$ ab
a3 = Kompos TKKS	$171,38 \times 10^7$ ab
Pupuk Anorganik	
a0 = Tanpa Pupuk	$163,13 \times 10^7$ a
a1 = 50% dosis rekomendasi	$169,42 \times 10^7$ a
a2 = 75% dosis rekomendasi	$177,42 \times 10^7$ a
a3 = 100% dosis rekomendasi	$174,13 \times 10^7$ a

Keterangan: Huruf sama yang mengikuti angka pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Perlakuan pupuk anorganik secara mandiri juga tidak berpengaruh nyata terhadap populasi bakteri *Azospirillum* sp. Perlakuan pupuk anorganik 75% dosis rekomendasi terhadap populasi bakteri *Azospirillum* sp. menghasilkan populasi yang tinggi, yaitu $177,42 \times 10^7$ CFU g⁻¹. Nitrogen merupakan unsur yang berpengaruh terhadap metabolisme mikroba khususnya pembelahan sel, sehingga makin banyak kandungan nitrogen maka populasi mikroba akan semakin meningkat. Ketersediaan serta konsentrasi unsur hara yang berasal dari aplikasi pupuk anorganik menyebabkan

unsur hara dalam tanah meningkat, namun jika secara terus menerus akan menurunkan populasi mikroba dalam tanah (Sofatin dkk., 2016). Aktivitas enzim nitrogenase berkurang dengan peningkatan aplikasi urea (Ayuni et. al., 2015). Bakteri penambat nitrogen mengembangkan mekanisme untuk tidak mengaktifkan enzim nitrogenase ketika unsur nitrogen tetap tersedia untuk suplai kebutuhan bakteri penambat nitrogen dan tanaman (Ayuni et. al., 2015).

3.2 Nitrogen Total Tanah

Hasil uji statistik memperlihatkan tidak ada interaksi antar perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap nitrogen total tanah. Hasil analisis terhadap pengaruh mandiri juga menunjukkan masing-masing perlakuan tidak berpengaruh nyata (Tabel 2). Hal ini disebabkan nitrogen di dalam tanah dapat hilang disebabkan beberapa faktor yaitu volatilisasi, immobilisasi oleh mikroorganisme dan *leaching*. Proses tersebut dalam tanah dapat menurunkan kemasaman tanah. Nilai pH mempengaruhi kadar nitrogen dalam tanah dan ketersediaan hara tanah untuk tanaman (Agustin dan Suntari, 2018).

Tabel 2 Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik pada Nitrogen Tanah

Perlakuan	Nitrogen Tanah (%)
Pupuk Organik	
a0 = Tanpa Kompos	0,2783 a
a1 = Kompos Jerami Padi	0,2967 a
a2 = Kompos Ampas Tebu	0,2958 a
a3 = Kompos TKKS	0,2992 a
Pupuk Anorganik	
a0 = Tanpa Pupuk	0,2875 a
a1 = 50% dosis rekomendasi	0,2883 a
a2 = 75% dosis rekomendasi	0,2933 a
a3 = 100% dosis rekomendasi	0,3008 a

Keterangan : Huruf sama yang mengikuti angka pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Perlakuan tandan kosong kelapa sawit terhadap nitrogen total tanah menunjukkan

tendensi hasil yang tinggi dibandingkan dengan kontrol, pupuk organik jerami padi dan ampas tebu. Hasil nitrogen total pada perlakuan tandan kosong kelapa sawit sebesar 0,299 % termasuk ke dalam kriteria total nitrogen tanah sedang. Tingginya kadar nitrogen pada perlakuan TKKS dikarenakan berdasarkan analisis awal kandungan nitrogen pada kompos tandan kosong kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Hastuti *et al.* (2020), tandan kosong kelapa sawit dapat memperbaiki kualitas tanah dan dapat menyediakan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Yuliana (2018) kadar nitrogen yang tinggi berkorelasi dengan kadar bahan organik yang tinggi, hal ini dikarenakan nitrogen merupakan hasil dari proses dekomposisi bahan organik tanah.

Pengaruh mandiri pupuk anorganik menunjukkan tidak berbeda nyata semua perlakuan dibandingkan kontrol terhadap N total. Perlakuan pupuk anorganik 100% cenderung menunjukkan nitrogen total yang tinggi sebesar 0,3008 %. Peningkatan dosis pupuk urea yang diberikan dapat meningkatkan nitrogen total di dalam tanah. Peningkatan dosis urea secara tidak langsung akan menyebabkan meningkatnya aktivitas mikroba dalam menguraikan pupuk organik, akibatnya nitrogen organik yang dimineralisasi semakin banyak (Rambe dkk., 2018).

3.3 Serapan Nitrogen Tanaman

Hasil uji statistik menunjukkan perlakuan kombinasi pupuk organik dengan dosis pupuk anorganik tidak menunjukkan interaksi terhadap serapan nitrogen tanaman jagung. Hal tersebut diduga karena unsur nitrogen yang *mobile* akibatnya pupuk yang diberikan akan hilang dari dalam tanah karena volatilisasi sehingga tanaman tidak dapat menyerapnya. Proses hilangnya unsur nitrogen di dalam tanah dapat diakibatkan penyiraman sehingga tanah menjadi masam (Yuniarti dkk., 2014). Kemasaman yang

rendah berpengaruh terhadap ketersediaan nitrogen yang berhubungan dengan menurunnya aktivitas jasad mikro (Syekhfani, 2010).

Berdasarkan pengujian pengaruh mandiri (Tabel 3), perlakuan pupuk organik berpengaruh nyata terhadap serapan nitrogen tanaman. Aplikasi pupuk organik tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menghasilkan serapan N tertinggi sebesar 5,35 mg/tanaman serta berbeda dengan tidak diberi pupuk organik (kontrol), pupuk organik jerami padi, dan ampas tebu.

Tabel 3 Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik pada Serapan N Tanaman

Perlakuan	Serapan Nitrogen (%)
Pupuk Organik	
o0 = Tanpa Kompos	2,99 a
o1 = Kompos Jerami Padi	3,83 a
o2 = Kompos Ampas Tebu	3,87 a
o3 = Kompos TKKS	5,35 b
Pupuk Anorganik	
a0 = Tanpa Pupuk	3,03 a
a1 = 50% dosis rekomendasi	3,87 a
a2 = 75% dosis rekomendasi	4,01 a
a3 = 100% dosis rekomendasi	5,12 b

Keterangan: Huruf sama yang mengikuti angka pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Jumlah serapan hara tanaman dipengaruhi beberapa faktor seperti jumlah ketersediaan hara dalam tanah dan kemampuan akar dalam menyerap unsur nitrogen. Tandan kosong kelapa sawit memiliki kadar nitrogen lebih rendah dibandingkan pupuk anorganik, namun sifat pupuk organik dapat menyangga unsur hara dalam tanah sehingga aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan serapan nitrogen tanaman. Pupuk organik yang diberikan akan menyebabkan serapan hara meningkat khususnya nitrogen melalui pengurangan mineral yang tercuci (Blanco-Canqui *et al.*, 2013).

Perlakuan pupuk anorganik juga berpengaruh secara mandiri terhadap serapan nitrogen tanaman jagung. Perlakuan aplikasi pupuk anorganik 100% dosis rekomendasi menunjukkan berbeda nyata dengan tanpa pupuk anorganik (kontrol), perlakuan pupuk anorganik 50% dan 75% dosis rekomendasi. Aplikasi pupuk anorganik 100% dosis rekomendasi menghasilkan serapan tanaman jagung tertinggi yaitu 5,12 mg/tanaman.

Pupuk anorganik memiliki sifat mudah tersedia sehingga dapat diserap langsung oleh tanaman. Isrun (2010) menyatakan bahwa pemberian urea dapat meningkatkan serapan nitrogen tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Pupuk anorganik memiliki kandungan nitrogen lebih tinggi dibandingkan pupuk organik, namun nitrogen dalam pupuk anorganik mudah hilang karena pencucian.

3.4 Kualitas Hasil Panen

3.4.1 Panjang Tongkol

Panjang dan diameter tongkol merupakan parameter yang berhubungan erat dengan ketersediaan nitrogen serta serapan nitrogen tanaman. Nitrogen merupakan salah

satu unsur yang berfungsi dalam sintesis protein pada tanaman jagung. Apabila sintesis protein baik akan berkorelasi positif dengan peningkatan ukuran tongkol baik panjang ataupun diameter tongkolnya (Tarigan, 2007). Panjang dan diameter tongkol merupakan parameter kualitas hasil panen tanaman jagung yang berhubungan erat dengan optimalnya hasil jagung (Maharani dkk., 2018).

Hasil uji statistik memperlihatkan tidak terdapat interaksi antara aplikasi pupuk organik dengan pupuk anorganik terhadap panjang dan diameter tongkol tanaman jagung. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ilfaza (2014), dimana pupuk organik dan pupuk anorganik tidak menunjukkan interaksi. Hal ini dikarenakan kedua perlakuan tidak saling tergantung satu sama lain.

Berdasarkan hasil analisis pengaruh mandiri (Tabel 4), perlakuan 10 ton ha⁻¹ kompos tandan kosong kelapa sawit menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan jerami padi dan ampas tebu terhadap panjang tanpa kelobot dan diameter tongkol dengan dan tanpa kelobot.

Tabel 4 Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik pada Panjang dan Diameter Tongkol Jagung

Perlakuan	Panjang Tongkol Berkelobot (cm)	Panjang Tongkol Tanpa Kelobot (cm)	Diameter Tongkol Berkelobot (cm)	Diameter Tongkol Tanpa Kelobot (cm)
Pupuk Organik				
o0 = Tanpa Kompos	19,92 a	15,17 a	3,08 a	2,66 a
o1 = Kompos Jerami Padi	19,40 a	15,13 ab	3,39 a	3,23 b
o2 = Kompos Ampas Tebu	19,93 a	14,69 ab	3,42 a	3,31 b
o3 = Kompos TKKS	20,20 a	16,42 b	3,82 b	3,65 b
Pupuk Anorganik				
a0 = Tanpa Pupuk	18,92 a	13,94 a	3,32 a	3,07 a
a1 = 50% dosis rekomendasi	20,53 a	16,38 b	3,35 a	3,22 a
a2 = 75% dosis rekomendasi	18,83 a	14,46 a	3,31 a	3,16 a
a3 = 100% dosis rekomendasi	21,17 a	16,63 b	3,72 a	3,40 a

Keterangan: Huruf sama yang mengikuti angka pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Tandan kosong kelapa sawit dapat menghasilkan panjang per kelobot dan panjang tongkol tanpa kelobot masing-masing sebesar 20,20 dan 16,42 cm, serta diameter tongkol per kelobot dan diameter tongkol tanpa kelobot tertinggi sebesar 3,82 dan 3,65 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Ketersediaan unsur hara menjadi syarat mutlak bagi pertumbuhan dan hasil panen tanaman jagung. Berdasarkan hasil penelitian Moelyohadi (2018), aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit 10 ton ha⁻¹ menghasilkan panjang dan diameter tongkol tertinggi. Kompos tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan hara yang relatif lengkap.

Perlakuan macam pupuk organik menunjukkan tidak ada perbedaan pada panjang tongkol per kelobot. Hal ini diduga karena ada faktor penghambat dalam penyerapan unsur hara pada tanaman jagung Bisi-2. Faktor penghambat diantaranya adalah kandungan C-organik tanah yang rendah. Hasil analisis kandungan C-organik tanah sebesar 1,67% tergolong rendah. Kandungan bahan organik yang cukup tinggi dari tandan kosong kelapa sawit dapat menurunkan kehilangan nitrogen dalam tanah.

Pengaruh mandiri aplikasi pupuk anorganik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap panjang tongkol berkelobot, diameter tongkol berkelobot dan diameter tongkol tanpa kelobot, namun berbeda pada panjang tongkol tanpa kelobot. Hal ini diduga dikarenakan panjang dan diameter tongkol merupakan salah satu parameter hasil panen yang dipengaruhi oleh faktor genetik. Aplikasi pupuk anorganik 100% dosis rekomendasi menunjukkan hasil tertinggi terhadap panjang tongkol berkelobot maupun tanpa kelobot masing-masing sebesar 21,17 dan 16,63 cm, serta diameter tongkol berkelobot maupun tanpa kelobot masing-masing sebesar 3,72 dan 3,40 cm.

Aplikasi pupuk anorganik memperlihatkan perbedaan terhadap panjang tongkol tanpa kelobot. Hal ini diduga karena fotosintat berpengaruh terhadap panjang tongkol tanpa

kelobot. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara pada tanaman jagung yang dibutuhkan pada fase vegetatif dan generatif, nitrogen merupakan komponen dalam sintesis protein, yang berkorelasi dengan panjang dan diameter tongkol. Hasil fotosintesis (fotosintat) tinggi dapat meningkatkan kualitas hasil panen tanaman jagung. Tingginya translokasi menuju organ reproduktif mengakibatkan terbentuknya tongkol dan pengisian biji jagung lebih baik.

3.4.2 Bobot Pipilan Kering Tanaman Jagung

Hasil uji statistik memperlihatkan tidak terdapat interaksi antara aplikasi pupuk organik dengan pupuk anorganik terhadap bobot pipilan kering per tanaman jagung. Hal ini diduga karena adanya proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan asam-asam organik sehingga menurunkan pH tanah. Kemasaman tanah mempengaruhi jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Deviana dkk. (2014) menyatakan bahwa serapan hara tanaman berkorelasi positif dengan bobot pipilan kering tanaman jagung.

Tabel 5 Pengaruh Pupuk organik dan Pupuk Anorganik terhadap Bobot Pipilan Kering Tanaman Jagung

Perlakuan	Bobot Pipilan Kering per Tanaman (g)
Pupuk Organik	
o0 = Tanpa Kompos	59,78 a
o1 = Kompos Jerami Padi	85,67 bc
o2 = Kompos Ampas Tebu	68,76 ab
o3 = Kompos TKKS	88,52 c
Pupuk Anorganik	
a0 = Tanpa Pupuk	68,58 ab
a1 = 50% dosis rekomendasi	87,96 b
a2 = 75% dosis rekomendasi	64,43 a
a3 = 100% dosis rekomendasi	81,74 ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%.

Perlakuan mandiri pupuk organik berpengaruh terhadap bobot pipilan kering per tanaman jagung. Kompos TKKS

menghasilkan bobot pipilan kering tertinggi, yaitu: 88,52 g/tanaman. Aplikasi pupuk kompos TTGS berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan kompos ampas tebu, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kompos jerami padi.

Tandan kosong kelapa sawit mengandung 1,06 % nitrogen sebesar, sehingga merupakan salah satu sumber nitrogen jika diaplikasikan ke dalam tanah. Nitrogen merupakan salah satu unsur yang dibutuhkan tanaman jagung mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif. Hasil penelitian Moelyohadi (2019) menunjukkan bahwa pemberian 10 ton ha⁻¹ kompos TKGS pada lahan kering memberikan hasil tertinggi pada tanaman jagung hibrida. Tanaman jagung memerlukan nitrogen tersedia yang terus menerus pada seluruh stadia dimulai dari pertumbuhan sampai pembentukan biji. Ketersediaan nitrogen di dalam tanah dapat meningkatkan hasil tanaman jagung (Saragih dkk., 2013).

Pengaruh mandiri pupuk anorganik berpengaruh terhadap bobot pipilan kering per tanaman jagung. Pupuk anorganik 50% dari dosis rekomendasi menghasilkan bobot pipilan kering tertinggi, yaitu 87,96 g per tanaman. Hasil penelitian Dermiyati dkk (2014) menunjukkan pupuk kimia (anorganik) yang diberikan cenderung menghasilkan produksi tertinggi dikarenakan terdapat korelasi antara serapan N, P, dan K dengan produksi bobot pipilan kering. Peningkatan bobot pipilan kering tanaman jagung berkaitan dengan ketersediaan dan serapan hara tanaman. Ketersediaan unsur hara dan serapan hara tanaman tinggi, penyerapan unsur hara tanaman menjadi baik, maka kualitas hasil panen tanaman jagung akan meningkat. Menurut Pusparini et al. (2018) bobot pipilan kering berhubungan dengan kuantitas translokasi fotosintat ke dalam biji.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Interaksi antara jenis pupuk organik dengan dosis pupuk anorganik tidak terjadi pada populasi *Azospirillum* sp., nitrogen

tanah, serapan nitrogen dan hasil jagung di Inceptisols Jatinangor.

2. Pupuk organik berpengaruh nyata terhadap total populasi *Azospirillum* sp., serapan nitrogen dan kualitas panen jagung (panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol berkelobot maupun tidak berkelobot dan bobot pipilan kering per tanaman). Pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap serapan nitrogen dan kualitas hasil panen tanaman jagung (panjang tongkol berkelobot dan diameter tongkol berkelobot maupun tidak berkelobot dan bobot pipilan kering per tanaman).
3. Perlakuan 10 ton ha⁻¹ kompos tandan kosong kelapa sawit dan pemberian pupuk anorganik 50% dosis rekomendasi merupakan perlakuan terbaik terhadap bobot pipilan kering per tanaman jagung pada tanah Inceptisols yaitu sebesar 88,52 g/tanaman dan 87,96 g/tanaman.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Padjadjaran atas bantuan dana penelitian melalui skema Riset Kompetensi Dosen Unpad (RKDU) Tahun Anggaran 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuni, N., U. A. Naher, R. Othman, and Q.A. Panhwar. 2015. Effect of nitrogen on nitrogenase activity of diazotrophs and total bacterial population in rice soil. The Journal of Animal & Plant Sciences, 25(5): 1358-1364.
- Agustin, S. E. dan Suntari, R. 2018. Pengaruh aplikasi urea dan kompos terhadap sifat kimia serta pertumbuhan jagung (*Zea mays L.*) pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud. Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan. 5(1): 775 – 783.
- Blanco-Canqui, H, C. A. Shapiro, C. S. Wortmann, R. A. Drijber, M. Mamo, T. M. Shaver, and R. B. Ferguson. 2013. Soil

- organic carbon: the value to soil properties. *J Soil Water Conserv.* 68(5): 129 – 134.
- Bot, A. and Benites, J. 2005. The Importance of Soil Organic Matter, Key to Drought resistant Soil and Sustained Food Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- BPS. 2018. Statistik Kelapa Sawit Indonesia (*Indonesia Oil Palm Statistics*). Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Dermiyati, J. Lumbanraja, A. Niswati, S. Triyono dan M. Deviana. 2014. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organonitrofos dan pupuk kimia terhadap serapan hara dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam kedua di tanah Ultisol Gedungmeneng. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Bogor, 18 – 19 Juni 2014. Hal: 301 – 306.
- Deviana, M., Dermiyati, J. Lumbanraja, A. Niswati, dan S.G. Nugroho. 2014. Uji efektivitas pupuk organonitrofos dan kombinasinya dengan pupuk anorganik terhadap serapan hara dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada musim tanam ke dua di tanah Ultisols Gedong Meneng. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(2): 289 – 296.
- Hamawi, M. 2005. Blotong limbah busuk berenergi. Majalah Salam. Jakarta.
- Hambali, E., S. Mujdalipah, A. H. Tambunan, A. W. Pattiwiri dan R. Hendroko. 2007. Teknologi Bioenergi. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hastuti, P. B. dan Rohmiyati, S. M. 2020. Application of empty fruit bunches compost and types of p fertilizer on the growth and phosphorus uptake in oil palm seedlings. *Agrotech Research Journal*. 4(2): 59-64.
- Hutapea, M. N. F., M. Baskara dan T. Sumarni. 2020. Pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk anorganik pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(1): 58-65.
- Ilfaza, I.F. 2014. Efisiensi Pemupukan Urea dan Phonska Menggunakan Pupuk Organik Berbahan *Gliricidia sepium* Berbentuk Pellet yang Diperkaya Tepung Kedelai untuk Tanaman Padi pada Tanah Inceptisol. [Skripsi] Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Indriyati, L. T., S. Sabiham, L. K. Darusman, R. Situmorang, Sudarsono, dan W.H. Sisworo. 2007. Transformasi nitrogen dalam tanah tergenang: aplikasi jerami padi dan kompos jerami padi serta pengaruhnya terhadap serapan nitrogen dan aktivitas penambatan N₂ di daerah perakaran tanaman padi. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 26: 63 – 70.
- Isrun. 2010. Perubahan serapan nitrogen tanaman jagung dan kadar Al-*dd* akibat pemberian kompos tanaman legum dan nonlegum pada Inseptisols Napu. *J. Agroland*. 17(1): 23-29.
- Maharani, P.D., A. Yunus, dan D. Harjoko. 2018. Jarak tanam berbeda pada uji daya hasil lima varietas jagung hibrida. *Agrotech Research Journal*. 2(2): 52-57.
- Moelyohadi, Y. 2018. Respon pertumbuhan dan produksi beberapa varietas jagung hibrida (*Zea mays* L.) terhadap pemberian jenis kompos limbah perkebunan kelapa sawit pada tingkat pemupukan kimia dosis rendah di lahan kering suboptimal. *Jurnal Klorofil* 13(2): 104 – 113.
- Priyani, E. F., G. Haryono, dan A. Suprapto. 2017. Hasil jagung manis (*Zea mays* Var. *Saccharata*) pada berbagai macam pupuk kandang dan konsentrasi EM4. *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 2 (2): 52 – 54.
- Pusparini, P. G., A. Yunus dan D. Harjoko. 2018. Dosis pupuk NPK terhadap

- pertumbuhan dan hasil jagung hibrida. Agrosains. 20(2): 28-33.
- Rambe, M. K., Hasibuan, & Batubara, L. R. 2018. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi kailan (*Brassica oleracea*) terhadap pemberian pupuk organik cair hormon tanaman. Bernas Agricultural Research Journal, 14(2): 69–76.
- Rulianah, S., Irfin, Z, Mufid, & Prayitno. 2017. Produksi crude selulase dari bahan baku ampas tebu menggunakan kapang *Phanerochaete chrysosporium*. Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan. 1(1): 17 – 27.
- Saragih, D., H. Hamim, dan N. Nurmauli. 2013. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk urea dalam memingkatkan pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays*, L.) Pioneer 27. J. Agrotek Tropika. 1(1): 50 – 54.
- Schoebitz, M. dan Vidal, G. 2016. Microbial consortium and pig slurry to improve chemical properties of degraded soil and nutrient plant uptake. J. Soil Sci. Plant Nutr. 16 (1): 226-236.
- Septian. N.A.W., Aini, N., dan Herlina, N. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*) pada tumpangsari dengan tanaman kangkung (*Ipomea reptans*). Jurnal Produksi Tanaman 3(2): 141-148.
- Sia Z. Y., Chng, H. Y, dan Liew. J. Y. 2019. Amending inorganic fertilizers with rice straw compost to improve soil nutrients availability, nutrients uptake, and dry matter production of maize (*Zea mays* L.) cultivated on a tropical acid soil. AIMS Agriculture and Food. 4(4): 1020–1033.
- Sofatin, S., B. N. Fitriatin, dan Y. Machfud. 2017. Pengaruh kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati terhadap populasi total mikroba tanah dan hasil jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*) pada Inceptisols Jatinangor. Soilrens. 14(2): 33 –37.
- Sumarno & Kartasasmita, U.G. 2012. Kesiapan petani menggunakan pupuk organik pada padi sawah. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 31(3): 137 – 144.
- Sri wahyuni, P. dan Parmila, P. 2019. Peran bioteknologi dalam pembuatan pupuk hayati. Agro Bali (*Agricultural Journal*). 2(1): 46-57.
- Sulaiman, A. A., Kariyasa. I.K., Hoerudin. Subagyono. K., Suwandi, Bahar, F.A. 2017. Cara Cepat Swasembada Jagung. IAARD Press. Bogor.
- Sunarwan, B. dan Juhana, R. 2013. Pemanfaatan limbah sawit untuk bahan bakar energi baru dan terbarukan (EBT). Jurnal Tekno Insentif. 7(2): 1-14.
- Syekhfani. 2010. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman: Dasar-dasar Pengelolaan Tanah Subur Berkelanjutan. Dasardasar Kesuburan Tanah. PMN-ITS. Surabaya.
- Syukri A., Nelvia, dan Adiwirman. 2019. Aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk npkmg terhadap sifat kimia tanah Ultisol dan kadar hara daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). J. Solum. 16(2): 49-59.
- Tarigan, F. H. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Green Giant dan Pupuk Daun Super Bionik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Yuliana, A. I. 2018. Subtitusi pupuk anorganik pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan pupuk organik kompos dan pupuk hijau. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin. 1: 102 – 109.
- Yuniarti, A., Y. Machfud dan Mita. 2014. Aplikasi pupuk organik, NPK dan BPF pada Ultisols untuk meningkatkan C-organik, N-total,

serapan N dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Jurnal Agroekotek 6 (1): 21 – 30.

Yusuf, M., Sarjiyah, & Mulyono. 2018. Effects of appropriate composition of sugarcane bagasse compost and nitrogen fertilizer on the growth and yield of soybean (*Glycine max* L. Merill). Advances in Engineering Research. 172: 126 – 132.