

Potensi Berbagai Jenis Kompos Produk Samping Pertanian dalam Meningkatkan Populasi *Azotobacter*, C-Organik, N-Total Tanah, dan Hasil Tanaman Tomat pada Inceptisols

Mieke Rochimi Setiawati¹⁾, Ahlan Azman Iskariman²⁾, Pujawati Suryatmana¹⁾, dan Nadia Nuraniya Kamaluddin¹⁾

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

²⁾ Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jl. Soekarno km 21, Jatinangor - Jawa Barat, Indonesia

Korespondensi: m.setiawati@unpad.ac.id

ABSTRACT

*Inceptisols has a potential to be developed as a growth medium for tomato cultivation. The low to moderate fertility of Inceptisols can be improved by applying compost derived from various types of agricultural waste, which can increase soil organic matter content, support the growth of nitrogen-fixing rhizosphere microbes such as *Azotobacter* sp., enhance soil fertility, and ultimately improve tomato yield. This study aimed to analyze the effects of different types and application dosage of agricultural waste compost on the population of *Azotobacter* sp., soil organic carbon, total nitrogen, and the yield of tomato plants (*Lycopersicum esculentum* Mill.) grown on Inceptisols. A greenhouse pot experiment was conducted with a Randomized Complete Block Design with ten treatments and three replication, consisted of control (no compost) and three types of compost (rice straw, sugarcane bagasse, and empty oil palm fruit bunches) applied at rates of 10, 15, and 20 tons ha⁻¹. The experimental result showed that agricultural waste compost significantly increased the population of *Azotobacter* sp., soil organic carbon content, and tomato yield, but had no significant effect on total soil nitrogen. The application of rice straw compost at a dosage of 20 tons ha⁻¹ was the most effective treatment to increase *Azotobacter* sp. population, fruit weight, and the number of tomato fruits per plant.*

Keywords: empty oil palm fruit bunches, rice straw, sugarcane bagasse, , tomato plant

1. PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) adalah komoditas sayuran yang mengandung gizi tinggi yang banyak dikonsumsi masyarakat. Permintaan konsumen terhadap buah tomat terus meningkat setiap tahun, oleh karena itu banyak petani di Indonesia yang membudidayakannya (Evidayanti dkk., 2022). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022, produksi tomat di Indonesia mencapai 1,11 juta ton dan konsumsi rumah tangga sebesar 677,97 ribu ton. Jumlah ini belum mencukupi untuk memenuhi kenaikan tingkat konsumsi tomat (Badan Pusat Statistik, 2022). Konsumsi buah tomat yang meningkat tidak diiringi dengan kenaikan luas lahan produksi.

Luas lahan budidaya tanaman tomat di Indonesia pada tahun 2019 menurun dari 55.623 ha menjadi 54.780 ha (Badan Pusat

Statistika, 2020). Hal ini dikarenakan adanya alih fungsi pemanfaatan lahan pertanian sehingga lahan pertanian semakin sempit. Produksi tomat yang tidak maksimal disebabkan tidak tercukupinya nutrisi makro maupun mikro dan pemupukan yang tidak berimbang. Selain itu, disebabkan juga oleh bermacam faktor, diantaranya kesuburan tanah, iklim yang berubah-ubah, serta meningkatnya berbagai hama dan penyakit (Nur, 2023).

Salah satu lahan yang berpotensi dalam produksi tomat di Indonesia adalah lahan dengan ordo tanah Inceptisols. Inceptisols dapat dikatakan sebagai tanah dengan kondisi belum matang (*immature*) mempunyai perkembangan profil lebih lemah dibanding tanah yang telah matang dan masih mirip karakteristik bahan induknya (Hardjowigeno, 2015). Karakteristik dan kadar unsur hara

pada tanah Inceptisol sangat beragam tergantung dari kelerengan dan kedalaman tanah. Nilai pH tanah Inceptisol pada ketinggian lereng berkisar antara 4,52-5,35 dengan kriteria masam, kadar N tanah pada lapisan atas (0,16%-0,22%) dan lapisan bawah (0,11%-0,21%), P-tersedia 15,42 ppm menjadi 14,78 ppm disebabkan oleh kedalaman tanahnya yang bertambah, dan K-tukar tanah lebih tinggi pada lapisan atas dibandingkan dengan lapisan bawah (Suryani dkk., 2022).

Sifat biologi tanah Inceptisols biasanya mengikuti sifat kimia tanahnya. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan dan menambah unsur hara pada Inceptisols ialah dengan menambahkan bahan organik. Aplikasi pupuk organik dalam bentuk kompos, selain dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman, pemanfaatan bahan organik untuk menyuburkan tanah adalah salah satu unsur budidaya tanaman yang ramah lingkungan (Kalay dkk., 2020).

Banyak bahan dari alam yang dapat digunakan atau berpotensi sebagai bahan dasar pupuk kompos. Satu diantaranya dengan memanfaatkan produk samping pertanian atau sisa-sisa tanaman untuk dijadikan bahan baku pupuk kompos (Dahlianah, 2015). Beberapa kompos dari produk samping pertanian diantaranya yaitu kompos jerami padi, kompos bagas tebu, dan kompos janjang kosong kelapa sawit (jankos).

Jerami padi merupakan produk samping terbanyak di Indonesia yang berpotensi digunakan sebagai pupuk organik dengan cara dikomposkan. Ketersediaan jerami di lahan sawah sangat melimpah, setiap musim panen padi petani menghasilkan jerami sekitar 4-6 ton.ha⁻¹ (Susilawati & Nursyamsi, 2013). Jerami padi dapat menyumbangkan unsur hara makro seperti N, P, K & C dan unsur hara mikro S dan Si (Cho & Kobata, 2002; Rahman *et al.*, 2016). Hasil penelitian Khan *et al.* (2017) menunjukkan aplikasi 20 ton.ha⁻¹ kompos jerami padi meningkatkan hasil tomat sebesar 35%.

Bagas tebu berasal dari produk samping adat hasil pengolahan pabrik gula yang tidak dimanfaatkan lagi (Purnomo dkk., 2022). Bagas tebu dihasilkan sebanyak 32% dari total tebu melalui proses *milling*. Bagas tebu memiliki kandungan hara di antaranya: C-organik 55,89%, nitrogen 0,25%, fosfor 0,16% dan kalium 0,38% (Destriyana, 2015). Pemanfaatan bagas tebu sebagai bahan organik bermanfaat untuk dijadikan pupuk organik yang dapat mensubstitusi pupuk anorganik dan berguna bagi pertumbuhan tanaman (Andriyanti dkk., 2012). Shah *et al.* (2018) menyatakan bahwa aplikasi kompos bagas tebu dosis 10 ton.ha⁻¹ menyebabkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan hasil tanaman tomat meningkat.

Janjang kosong kelapa sawit (jankos) adalah produk samping padat terbanyak yang diproduksi perkebunan kelapa sawit. Janjang kosong kelapa sawit dihasilkan pada saat panen sebesar 35% dari tandan buah segar. Jankos mengandung selulosa (33,02%), hemiselulosa (22,05%) dan lignin (35,08%) (Gusmawartati dan Ardinsyah, 2022). Menurut Syahrudin dkk (2017) aplikasi kompos jankos dosis 10 ton.ha⁻¹ dapat meningkatkan bobot panen buah tomat sebesar 18%.

Aplikasi pupuk organik sebagai sumber karbon pada tanah meningkatkan populasi bakteri penambat N (Riyanti dkk., 2015). Salah satu bakteri non simbiotik yang mampu mengikat N₂ bebas adalah *Azotobacter* sp. yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui aktivitasnya sebagai penambat nitrogen sekaligus menghasilkan hormon tumbuh yang memacu pertumbuhan tanaman. Populasi *Azotobacter* yang tinggi akan membantu tercukupinya jumlah suplai nitrogen dengan mensekresikan hormon tumbuh saat fase vegetatif melalui dihasilkan fotosintat yang digunakan pada fase generatif tanaman (Afrilandha dkk., 2018). Ketersediaan sumber energi (C-organik) di rhizosfer adalah faktor utama yang mempengaruhi aktivitas

mikrob heterotrof (*Azotobacter* sp.) sehingga berpengaruh terhadap kuantitas nitrogen yang diproduksi (Zuberer *et. al.*, 2005).

Berdasarkan paparan diatas mengenai potensi yang besar dari produk samping pertanian, maka perlu dilakukan penelitian yang menganalisis jenis dan dosis kompos dari berbagai produk samping pertanian tersebut. Secara spesifik, potensi jerami padi, bagas tebu dan janjang kosong kelapa sawit perlu dipertimbangkan dalam memperbaiki sifat biologi tanah pada tanah marginal seperti Inceptisols. Sifat-sifat penting tersebut diantaranya peningkatan populasi bakteri pemfiksasi N₂ (*Azotobacter* sp.), C-organik, dan N-total tanah. Perbaikan terhadap sifat-sifat tanah harus dipertimbangkan terhadap peningkatan hasil tanaman, dalam hal ini hasil buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.).

2. BAHAN DAN METHODE

2.1 Rancangan Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Unpad dengan ketinggian 736 m dpl. Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan sebagai rancangan percobaan, terdiri dari 10 perlakuan. Rancangan perlakuan yang diuji dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan yang diaplikasikan diulang sebanyak tiga kali.

Tabel 1 Rancangan Perlakuan

Kode	Jenis dan Dosis
TK	Kontrol (Tanpa Kompos)
JP1	Jerami 10 ton.ha ⁻¹
JP2	Jerami 15 ton.ha ⁻¹
JP3	Jerami 20 ton.ha ⁻¹
AT1	Bagas Tebu 10 ton.ha ⁻¹
AT2	Bagas Tebu 15 ton.ha ⁻¹
AT3	Bagas Tebu 20 ton.ha ⁻¹
JANKOS1	Janjang kosong kelapa sawit 10 ton ha ⁻¹
JANKOS2	Janjang kosong kelapa sawit 15 ton ha ⁻¹
JANKOS3	Janjang kosong kelapa sawit 20 ton ha ⁻¹

2.1 Bahan Penelitian

Tanah yang dijadikan sebagai media tanam tanaman tomat adalah tanah ordo Inceptisols yang mempunyai karakteristik tekstur liat berdebu (Pasir 4%, Debu 36%, Liat 60%), pH yaitu 6,71 (netral), C-organik 0,67% (rendah), N-total 0,18% (rendah), C/N 8 (rendah), P-tersedia 2,79 ppm P (sangat rendah), P-potensial 40,90 mg.100 g⁻¹ tanah (sedang), K₂O HCl 25% 61,14 mg 100 g⁻¹ (sangat tinggi), KTK 21,51 cmol.kg⁻¹ (sedang), KB 63,69% (tinggi).

Kompos produk samping pertanian dari jerami padi, bagas tebu, dan jankos dibuat melalui proses pengomposan menggunakan metode Indore. Kandungan nutrisi kompos jerami padi, bagas tebu, dan jankos berturut-turut C-organik 35,11%, 13,61%, 24,8%; kandungan N 1,86%, 0,7%, 0,80%; C/N sebesar 18, 19, 31; kandungan P₂O₅ 0,21%, 0,4%, 0,22%; dan kandungan K₂O sebesar 5,35%, 0,81%, 2,90%. Aplikasi kompos pada setiap tanaman tomat di dalam polybag disesuaikan dengan jenis dan dosis kompos yang diberikan 10 hari sebelum bibit dari pembibitan dipindah ke polybag berukuran 35x 20 cm.

Benih tomat hibrida varietas Vista tipe indeterminate ditanam di dalam baki tanam (*tray*) di pembibitan yang terdiri atas campuran dari tanah, arang sekam dan pupuk kandang, dengan perbandingan 1:1:1. Setelah bibit tomat berumur tiga minggu lalu dipindah pada media tanam Inceptisols 10 kg di dalam polibag. Pupuk anorganik untuk tanaman tomat yang diberikan sebagai pupuk dasar yaitu Urea sebesar 125 kg ha⁻¹, SP-36 320 kg ha⁻¹, dan KCl 200 kg ha⁻¹ setara dengan 0,625 g Urea, 1,6 g SP-36, dan 1 g KCl per polybag.

2.3 Pelaksanaan Penelitian

Tanaman tomat ditanam dan dipelihara di dalam rumah kaca Fakultas Pertanian Unpad di Ciparanje. Sampel tanah untuk analisis populasi *Azotobacter* sp. dan N tanaman diambil pada saat mulai munculnya bunga

tomat. Sampel tanah diambil di daerah sekitar perakaran tanaman tomat pada kedalaman ± 15 cm dari atas permukaan tanah. Sampling tanah menggunakan pipa pvc berdiameter 4 cm dengan panjang 30 cm. Sampling dilakukan sebanyak empat titik untuk setiap polibeg, tanah kemudian dikompositkan.

Panen dilakukan mulai 80 hari setelah tanam (HST). Pengukuran diameter buah tomat dilakukan pada semua buah yang dihasilkan per tanaman dengan menggunakan jangka sorong. Bobot buah segar per tanaman diperoleh dari hasil penimbangan seluruh buah yang dipanen tiap tanaman. Pemanenan dilakukan bertahap sampai tandan buah tomat yang kelima.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah populasi total dari bakteri pemfiksasi N_2 non-simbiotik (*Azotobacter* sp.) menggunakan metode *Total Plate Count* pada media selektif (media *Ashby's Mannitol Agar*), analisis N total tanah menggunakan metode Kjeldhal, dan penetapan C-organik tanah menggunakan Metode Walkey and Black. Ketiga vetriabel tersebut dianalisis pada fase vegetatif maksimum. Hasil tanaman tomat yang diamati yaitu bobot buah dan jumlah buah tiap tanaman, serta diameter buah tomat tiap tanaman diukur sampai tandan kelima.

Pengujian pengaruh perlakuan dianalisis memakai analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat signifikansi 5%. Signifikasi perlakuan diuji menggunakan uji lanjut jarak berganda (*Multiple Range Test*) Duncan pada tingkat signifikansi 5%. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *software* SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Populasi *Azotobacter* sp.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kompos produk samping pertanian berpengaruh dalam meningkatkan populasi bakteri penambat N *Azotobacter* sp. Tabel 2 memperlihatkan bahwa aplikasi kompos

jerami 20 ton.ha⁻¹ dapat menghasilkan populasi *Azotobacter* sp. lebih besar dibanding dengan tanpa aplikasi kompos, atau dengan aplikasi 10 ton.ha⁻¹ kompos jerami padi, bagas tebu, dan jankos serta lebih tinggi dari aplikasi 15 ton.ha⁻¹ kompos bagas tebu. Hal ini karena kandungan awal kompos jerami mengandung C-organik dan N total yang lebih tinggi bila dibandingkan kompos yang lain. Sebaliknya kompos jerami padi mengandung C/N 18 lebih rendah dari kompos lainnya. Kadar C-organik dan N pada kompos jerami padi digunakan bakteri *Azotobacter* sp. sebagai sumber energi dan penyusun protein biomassa sel (Goodman, 2020).

Tabel 2 Populasi *Azotobacter* sp. akibat Aplikasi Berbagai Kompos Produk Samping Pertanian

Perlakuan	Populasi <i>Azotobacter</i> sp. (CFU g ⁻¹)
TK (Kontrol)	$0,9 \times 10^7$ a
JP1	$1,2 \times 10^7$ ab
JP2	$2,2 \times 10^7$ cd
JP3	$2,5 \times 10^7$ d
AT1	$1,7 \times 10^7$ bc
AT2	$1,7 \times 10^7$ bc
AT3	$2,0 \times 10^7$ cd
JANKOS1	$1,6 \times 10^7$ bc
JANKOS2	$2,2 \times 10^7$ cd
JANKOS3	$2,3 \times 10^7$ cd

Catatan: Huruf yang sama setelah angka pada kolom yang sama, tidak berbeda menggunakan uji Duncan 5%.

Nisbah C/N yang rendah menyebabkan sumber nutrisi C dan N dapat segera dimanfaatkan oleh mikrob dibandingkan dengan C/N yang tinggi (Choi *et al.*, 2020). Lignoselulosa yang merupakan komponen utama jerami padi merupakan bahan yang lebih mudah terdekomposisi dibandingkan komponen utama penyusun bagas tebu dan jankos. Produk akhir dari penguraian bahan organik sebagian akan diserap ke dalam jaringan sel mikrob tanah yang digunakan

untuk menyusun biomasa sel dan aktivitas sel, kemudian dihasilkan produk yang labil dan selanjutnya ditransformasikan menjadi humus yang stabil (Refliaty dkk., 2011).

Pada aplikasi 20 ton.ha⁻¹ kompos bagas tebu dan kompos jankos menghasilkan populasi *Azotobacter* sp yang tidak berbeda dibandingkan dengan aplikasi 20 ton.ha⁻¹ kompos jerami padi. Walaupun kandungan unsur hara kompos bagas tebu dan kompos jankos lebih rendah dibandingkan kompos jerami padi, akan tetapi pada dosis kompos 20 ton.ha⁻¹ dapat mencukupi kebutuhan bakteri *Azotobacter* sp untuk meningkatkan populasinya sehingga sama besarnya dengan aplikasi kompos jerami 20 ton.ha⁻¹.

Kompos jerami padi memberikan pasokan unsur hara pada tanah dan organisme tanah seperti 35,11% C-organik, 1,86% nitrogen, 0,21% P₂O₅, 5,35% K₂O (Murnita dkk., 2019). Unsur hara yang terkandung di dalam kompos bagas tebu yaitu C-organik 13,61 %, N 0,7%, P 0,4%, dan K 0,081% (Azhari dkk., 2018). Unsur hara yang terdapat di dalam kompos jankos N-total sebanyak 6,79%, P₂O₅ sebanyak 3,13%, dan K₂O sebanyak 8,33% dengan pH 9,59 (Wibowo dkk., 2024).

3.2 Kandungan C-Organik Tanah

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa aplikasi kompos produk samping pertanian memberi pengaruh terhadap meningkatnya kandungan C-organik tanah. Merujuk pada Tabel 3, perlakuan semua jenis dan dosis kompos produk samping pertanian tidak berpengaruh yang berbeda nyata, tetapi berpengaruh lebih baik bila dibandingkan perlakuan tanpa kompos (kontrol). Hal tersebut diakibatkan adanya aplikasi kompos yang mampu meningkatkan kandungan C-organik dalam tanah (Arifiati dkk., 2017).

Pada perlakuan semua jenis dan dosis kompos produk samping pertanian memiliki C-organik tanah yang tidak berbeda. Sementara itu dari semua perlakuan aplikasi kompos yang

menunjukkan kecenderungan kandungan C-organik tanah lebih tinggi yaitu kompos jerami 20 ton.ha⁻¹ sebesar 1,86%. Hal ini diduga dipengaruhi oleh rasio C/N kompos jerami padi yang tinggi (35,11%), sehingga menyumbangkan C-organik yang besar ke dalam tanah. Mirwan (2015) menyatakan bahwa kandungan C-organik menentukan laju dekomposisi bahan organik dalam proses pengomposan dan kematangan kompos. Mikroorganisme memerlukan unsur karbon sebagai sumber energi yang digunakan sebagai penyusun sel dengan melepaskan CO₂ dan bahan lainnya.

Tabel 3 Kandungan C-Organik akibat Aplikasi Berbagai Kompos Produk Samping Pertanian

Perlakuan	Kandungan C-Organik (%)
TK (Kontrol)	1,35 a
JP1	1,68 b
JP2	1,81 b
JP3	1,86 b
AT1	1,62 b
AT2	1,69 b
AT3	1,81 b
JANKOS1	1,65 b
JANKOS2	1,78 b
JANKOS3	1,83 b

Catatan: Huruf yang sama setelah angka pada kolom yang sama, tidak berbeda menggunakan uji Duncan 5%.

Secara statistik kandungan C-organik tanah tidak berbeda akibat aplikasi dosis kompos yang meningkat pada ketiga jenis kompos produk samping pertanian. Hal ini diduga dapat terjadi karena kadar C-organik tanah dipengaruhi aktivitas mikrobiologis tanah. Akar tanaman menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang dikeluarkan ke dalam tanah seperti gula sederhana, asam amino, dan asam-asam organik. Senyawa-senyawa tersebut dan bahan organik yang diaplikasikan ke dalam tanah menjadi sumber nutrisi bagi mikrob sehingga aktivitas mikrob di daerah rhizosfir jauh lebih tinggi dibanding bagian tanah yang jauh dari akar tanaman (Hadi dkk.,

2021). Keberadaan populasi mikrob yang tinggi di daerah rizosfir dapat mengurangi kandungan C-organik tanah, karena karbon merupakan salah satu sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Purbalisa dkk., 2020).

3.3 Kadar N-total Tanah

Perlakuan aplikasi kompos berbagai produk samping pertanian menggunakan dosis yang beragam tidak berpengaruh signifikan dibandingkan perlakuan kontrol terhadap N total tanah.

Tabel 4 Kandungan N-Total Tanah akibat Aplikasi Berbagai Kompos Produk Samping Pertanian

Perlakuan	Kadar N-total (%)
TK (Kontrol)	1,35 a
JP1	1,68 b
JP2	1,81 b
JP3	1,86 b
AT1	1,62 b
AT2	1,69 b
AT3	1,81 b
JANKOS1	1,65 b
JANKOS2	1,78 b
JANKOS3	1,83 b

Catatan: Tidak ada huruf setelah angka pada kolom berarti tidak berbeda menurut uji Duncan 5%.

Kandungan N-total pada tanah yang diberi dosis yang berbeda dari kompos berbagai produk samping pertanian berkisar antara 0,12% sampai 0,47% dengan kriteria rendah sampai sedang. Kompos jerami padi 20 ton ha⁻¹ menghasilkan N total tanah 0,47% (kriteria sedang), sedangkan kompos bagas tebu dan jankos dengan dosis yang sama menghasilkan N total tanah 0,12% dan 0,13% dengan kriteria rendah. Hal tersebut berkaitan dengan kadar N kompos bagas tebu dan jankos yang rendah pada awal diberikan yaitu sebesar 0,7% dan 0,8% dibandingkan dengan kandungan N kompos jerami padi sebesar 1,86%. Meskipun

demikian, tidak ada perbedaan terhadap kandungan N-total tanah dari setiap perlakuan.

Aplikasi bahan organik dalam bentuk kompos dari bahan baku produk samping pertanian yang berbeda akan memberi respons yang tidak sama dalam menyediakan unsur hara nitrogen di dalam tanah. Hasil analisis kompos jerami dan bagas tebu memperlihatkan nisbah C/N 18 dan 19 yang mendekati indikator kematangan kompos yaitu < 25 yang (Permentan, 2011). Sedangkan, kompos jankos memiliki nisbah C/N lebih tinggi (C/N 31) dibandingkan dengan kompos jerami dan bagas tebu. Hal ini mengakibatkan proses penguraian pada kompos jankos perlu waktu yang lebih lama sehingga ketersediaan unsur nitrogen menjadi rendah. Unsur hara N diperlukan bakteri *Azotobacter* sp. untuk membentuk biomasa dan aktivitasnya dalam memfiksasi N₂ dari udara sehingga dapat meningkatkan kandungan N tanah.

Dewi dan Setiawati (2017) menyatakan bahwa kadar nitrogen tanah disamping bersumber dari pupuk nitrogen anorganik dan organik yang diaplikasikan ke tanah, juga berhubungan dengan besarnya nitrogen yang hilang dari dalam tanah. Faktor yang dapat menyebabkan hilangnya kadar nitrogen dari dalam tanah diantaranya yaitu karena N tanah digunakan oleh mikroorganisme tanah dan diserap oleh tanaman untuk pertumbuhannya (Hardjowigeno, 2015). Mikroorganisme menggunakan nitrogen untuk menyokong perkembangbiakannya. Diketahui bahwa nitrogen memiliki peran penting dalam fungsi fisiologis mikrob yaitu sebagai komponen pembentuk protein, asam nukleat, dan koenzim (Mayasari dkk., 2015). Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa aplikasi kompos produk samping pertanian ke dalam tanah memiliki peran dalam meningkatkan jumlah populasi *Azotobacter* sp. dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1), namun hal tersebut belum cukup memperlihatkan peningkatan kandungan N-total tanah yang nyata.

Diketahui pula faktor lingkungan seperti suhu yang tinggi di rumah kaca tempat penelitian dapat menyebabkan berkurangnya nitrogen dari dalam tanah (Yuniarti dkk., 2017). Kondisi suhu yang tinggi (29-34°C) di rumah kaca dapat berpengaruh terhadap meningkatnya penguapan sehingga memiliki peran dalam mendukung hilangnya nitrogen dari dalam tanah karena nitrogen merupakan unsur hara yang mudah menguap (Tando, 2019).

3.4. Hasil Tanaman Tomat

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan aplikasi kompos produk samping pertanian mempengaruhi bobot buah dan jumlah

buah, tetapi tidak berpengaruh terhadap diameter buah tomat. Aplikasi kompos meningkatkan jumlah dan bobot buah tomat pada setiap perlakuan (Tabel 3).

Aplikasi kompos jerami 20 ton.ha⁻¹ menyebabkan bobot buah tomat per tanaman lebih besar dibandingkan dengan semua perlakuan akan tetapi tidak berbeda dengan aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos jankos. Demikian juga dengan jumlah buah yang terbanyak dihasilkan oleh kompos jerami padi 20 ton.ha⁻¹ yang sama dengan aplikasi 20 ton ha⁻¹ kompos jankos. Menurut Pangaribuan dkk., (2009) aplikasi pupuk kompos jerami padi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Tabel 5 Hasil Tanaman Tomat akibat Aplikasi Berbagai Kompos Produk Samping Pertanian

Jenis Kompos	Komponen Hasil Tanaman		
	Bobot buah per tanaman (g)	Jumlah buah per tanaman	Diameter buah (mm)
TK = Kontrol (Tanpa Kompos)	356,36 a	9,67 a	39,49
JP1 = Jerami 10 ton ha ⁻¹	578,75 bc	16,00 bc	40,40
JP2 = Jerami 15 ton ha ⁻¹	630,75 cd	20,33 cd	41,17
JP3 = Jerami 20 ton ha ⁻¹	750,19 e	25,00 e	42,56
AT1 = Bagas Tebu 10 ton ha ⁻¹	517,26 b	14,33 b	40,53
AT2 = Bagas Tebu 15 ton ha ⁻¹	562,07 bc	15,00 b	40,98
AT3 = Bagas Tebu 20 ton ha ⁻¹	622,24 bcd	15,33 b	41,91
JANKOS1 = Janjang kosong Kelapa Sawit 10 ton ha ⁻¹	542,38 bc	16,00 bc	40,00
JANKOS2 = Janjang kosong Kelapa Sawit 15 ton ha ⁻¹	608,30 bcd	19,00 bcd	40,47
JANKOS3 = Janjang kosong Kelapa Sawit 20 ton ha ⁻¹	705,44 de	22,33 de	41,00

Catatan: Huruf yang sama setelah angka pada kolom, tidak berbeda menurut uji Duncan 5%.

Bobot buah dan jumlah buah tomat menunjukkan hasil yang terbaik pada aplikasi kompos jerami padi dan jankos 20 ton.ha⁻¹. Hal tersebut berhubungan dengan peran bahan organik dalam meningkatkan sifat biologi tanah sehingga mendukung lingkungan yang cocok untuk perkembangan akar tanaman. Disamping itu bahan organik dapat menyumbang nutrisi terutama hara makro N, P, dan K. Unsur nutrisi makro berperan penting dalam metabolisme tanaman (Khan dkk., 2017).

Aplikasi kompos jerami 20 ton.ha⁻¹ memperlihatkan rata-rata bobot dan jumlah

buah tiap tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda dibandingkan aplikasi kompos jankos 20 ton.ha⁻¹. Aplikasi kompos jankos dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan hasil tanaman tomat terutama di daerah penghasil produk samping jankos.

Pada tanaman tomat yang diberi kompos jerami padi menunjukkan hasil yang lebih besar bila dibandingkan dengan kompos lainnya dapat disebabkan oleh kandungan hara kompos jerami padi lebih tinggi dibandingkan bagas tebu dan jankos. Perbedaan yang jelas

terlihat pada kandungan K yang tinggi pada bahan kompos jerami yaitu sebesar 5,35% (Murnita dkk. 2019). Jerami padi merupakan sumber kalium (K) yang baik karena besarnya K yang terangkut kedalam gabah kurang dari 20% dari total K yang diserap sedangkan sekitar 80% K terdapat di dalam jerami (Samy, 2022). Kalium dibutuhkan oleh tanaman tomat untuk membesarkan ukuran dan pewarnaan buah, serta mempengaruhi bobot dan kualitas produk tanaman (Ambarwati dkk., 2020). Hasil penelitian Khan *et. al.* (2017) menunjukkan aplikasi 20 ton.ha⁻¹ kompos jerami padi meningkatkan hasil tomat sebesar 35%.

Berdasarkan hasil uji statistik terhadap diameter buah tomat tidak terlihat perbedaan yang nyata antar perlakuan, namun perlakuan kompos jerami padi 20 ton.ha⁻¹ menunjukkan kecenderungan yang paling tinggi bila dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 42,56 mm. Perbedaan yang tidak nyata pada diameter buah di setiap perlakuan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, sedangkan genotipe tidak berpengaruh nyata pada karakter diameter buah (Saputry dkk., 2022).

4. KESIMPULAN

Hasil percobaan ini disimpulkan bahwa jenis dan dosis kompos produk samping pertanian dapat meningkatkan total populasi *Azotobacter* sp., kandungan C-organik, dan hasil tanaman tomat pada Inceptisol Jatiningor. Kompos jerami padi dan jankos dosis 20 ton.ha⁻¹ yang diberikan pada media tanam tomat merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan populasi *Azotobacter* sp., kandungan C-organik dan hasil tanaman tomat berupa bobot buah (750,19 g dan 705,44 g per tanaman) dan jumlah buah (25 dan 22,33 buah/tanaman).

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih atas bantuan dana Riset Kompetensi Dosen Unpad yang kami peroleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilandha, N. dan Setiawati, M.R. 2018. Pengaruh kombinasi nutrisi anorganik dan pupuk hayati terhadap populasi *Azotobacter* sp., kandungan klorofil, serapan N, dan hasil tanaman tomat pada sistem hidroponik. *Jurnal Agrin*, 22 (1) : 66-75.
- Ambarwati, D.T., Syuriani, E.E., dan Pradana, O.C.P. 2020. Uji respon dosis pupuk kalium terhadap tiga galur tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di lahan Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Planta Simbiosis*, 2 (1):11-21.
- Andriyanti, W., Suyanti, dan Ngasifudin. 2012. Pembuatan dan karakterisasi polimer superabsorben dari bagas tebu. *Jurnal Batan*, 13(1): 1-7.
- Arifiati, A., Syekhfani, dan Nuraini Y. 2017. Uji efektivitas perbandingan bahan kompos paitan, tumbuhan paku, dan kotoran kambing terhadap serapan N tanaman jagung pada inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(4): 543-552.
- Azhari, R., S. Nerty, dan A. Yulia. 2018. Pengaruh pupuk kompos bagas tebu terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. *Jurnal Agroecotania*, 1(2): 49-57.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Hortikultura. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Cho, Y. S., & Kobata. 2002. N top-dressing and rice jerami application for low input cultivation of transplanted rice in Japan. *Korean J. Crop Sci*, 47(4):273-278.
- Choi, Y., Ryu, J., Lee, S.R. 2020. Influence of carbon type and carbon to nitrogen ratio on the biochemical methane potential, pH, and ammonia nitrogen in anaerobic digestion. *Journal of Animal Science and Technology*. 62(1):74-83.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Produksi tomat di Indonesia 2020. <https://garutkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/MzM0MyMx/luas-panen-produksi-dan-hasil-per-hektar-tomat-tahun-2020.html>

- Dahlianah, I. 2015. Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku pupuk kompos dan pengaruhnya terhadap tanaman dan tanah. *Jurnal Klorofil*, 10(1):10-13.
- Destriyana, L. 2015. Pengaruh Kompos Campuran Bagas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dan Kotoran Burung Puyuh (*Coturnix japonica*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). [Skripsi]. FKIP Universitas Sriwijaya.
- Dewi, A. K. dan Setiawati, M. R., 2017. Pengaruh pupuk hayati endofitik dengan *Azolla pinnata* terhadap serapan N, N-total tanah, dan bobot kering tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada tanah salin. *Agrologia*, 6(2): 54-60.
- Evidayanti M.I, Beja H.D, Jeksen J. 2022. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*. L) varietas Bareto F1 dengan Pemberian pupuk kandang ayam. *Jurnal Locus Penelitian dan Pengabdian*, 1(2): 1-15.
- Goodman, B.A. 2020. Utilization of waste straw and husks from rice production: A review. *Journal of Bioresources and Bioproducts*, 5: 143-162.
- Gusmawartati dan Ardinsyah, R. 2022. Dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berbakteri selulolitik terhadap pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) di tanah Ultisol Sungai Pinang Kabupaten Kampar. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 24(2): 74-78.
- Hadi S.N., Widiyawati I. dan Syaeful Anwar S. 2021. Karakterisasi potensi dan identifikasi rizobakteri indigenus lahan ultisol untuk mendukung pertumbuhan varietas padi gogo unggulan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(3): 278-289.
- Hardjowigeno, S. 2015. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Kalay A.M, Hindersah R., Ngabalin I. A., Jamlean M. 2020. Pemanfaatan pupuk hayati dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *AGRIC*. 32(2): 129-138.
- Khan, A.A., H. Bibi, Z. Ali, M. Sharif, S.A. Shah, H. Ibadullah, K. Khan, I. Azeem, & S. Ali. 2017. Effect of compost and inorganic fertilizers on yield and quality of tomato. *Academia Journal of Agricultural Research* 5 (10): 287-293.
- Mirwan, M. 2015. Optimasi pengomposan sampah kebun dengan variasi aerasi dan penambahan kotoran sapi sebagai bioaktivator. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 4 (1): 61-66.
- Murnita., Yessirita, N., dan Taher Y.A. 2019. Penerapan sistem integrasi ternak sapi dan tanaman padi. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 2(3): 292-304.
- Nur, R.D. 2023. The Influence of climate on the growth of horticultural commodities in Enrekang Regency, South Sulawesi. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-11 Tahun 2023*, Palembang 21 Oktober 2023. Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI). pp. 482-489.
- Pangaribuan, D. 2009. Pengaruh pupuk kompos jerami dan pemulsaan terhadap pertumbuhan dan hasil buah tomat. *Prosiding Semnas TTG Agroindustri dan Diseminasi Hasil-hasil Penelitian Dosen Polinela Lampung*, 115-121.
- Permentan: Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2011. Peraturan menteri pertanian No. 70/Permentan/SR.140/2011 tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah. Menteri Pertanian, Jakarta.
- Purbalisa W., Zulaehah I., Melyga D., Paputri W., Wahyuni S. 2020. Dinamika karbon dan mikroba dalam tanah pada perlakuan biochar Kompos Plus. *J. Presipitasi*. 17(2): 138-143.
- Purnomo C.E., Haryanto A., Wisnu F.K., Telaumbanua M. 2022. Torefaksi pelet tandan kosong kelapa sawit menggunakan reaktor putar. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1 (1): 1-11.
- Rahman, M.A.A., El-din, M.N., Refaat, B.M., Abdel-shakour, E.H., Ewais, E.E., and

- Alrefaey, H.M.A. 2016. Biotechnological application of thermotolerant cellulose-decomposing bacteria in composting of rice straw. *Journal Annals of Agricultural Science*, 61(1): 135-143.
- Refliaty, T dan Hendriansyah. 2011. Pengaruh aplikasi kompos biogas sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik Ultisol dan hasil kedelai. *Jurnal Hidrolitan*, 2(3): 103-144.
- Riyanti, S., Purnamawati, H., & Sugianta. 2015. Pengaruh aplikasi pupuk organik dan pupuk hayati serta reduksi pupuk npk terhadap ketersediaan hara dan populasi mikroba tanah pada tanaman padi sawah musim tanam kedua di Karawang, Jawa Barat. *Bul. Agrohorti*, 3(3): 330 – 339.
- Samy, M.M. 2022. Improving the growth and yield of potato plants in the winter season. *Journal of Plant Production Mansoura University*, 13(3): 99-107.
- Saputry D.H., Daryanto A, Istiqlal M.R.A., Widiyanto S. 2022. Potensi hasil dan penampilan hortikultura tomat generasi F6 di dataran rendah. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(1): 14-22.
- Shah, R., Abid, M., dan Farooq, Q. 2018. Effects of composted and vermicomposted sugarcane industry wastes and farm manure on tomato quality and yield. *Mehran University Research Journal of Engineering and Technology*, 39(2): 380-389.
- Susilawati A. dan Nursyamsi D. 2013. Residu jerami padi untuk meningkatkan produktivitas tanah sulfat masam berkelanjutan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(1):27-37.
- Syahrudin, Kamillah, dan W.R.P. Renjaya. 2017. Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada tanah gambut pedalaman dengan aplikasi pupuk organik dan NPK. *Jurnal Agri Peat*, 18 (2): 82-90.
- Tando, E. 2019. Upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 18(2): 171-180.
- Wibowo, V., A., Santoso, H., Sutanto, A. 2024. Penggunaan pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan tanaman dan kualitas tanah: studi literatur. *BIOLOVA*, 5(2):141-151.
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., dan Gultom, J. U. 2017. Pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap pH, N-total, C-organik, dan hasil pakcoy pada Inceptisols. *Prosiding Semnastan*.
- Zuberer, D., Fuhrmann, J., dan Gentry, T. 2005. *Principles and Applications of Soil Microbiology*. Prentice Hall, New Jersey.