

PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT YANG DIBUDIDAYAKAN DI TANAH MINERAL DENGAN PERLAKUAN AMPAS TEH DAN KOTORAN SAPI

Mila Lukmana, Karinda Eryania Anandita, Muhammad Helmy Abdillah*

Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Hasnur
Jl. Brigjen H. Hasan Basri KM.11 Kode Pos 70582, Kabupaten Barito Kuala

*email korespondensi: abdillah.helmy21@gmail.com

ABSTRACT

Tomato is a vegetable commodity that is needed on a large scale so its cultivation needs to be intensified. Tomato fruit production is often constrained due to productivity and limited land, thereby reducing genetic potential and poor fertility. Therefore, intensification measures are needed in optimizing productivity and land limitations, especially the problem of urban farming. Tea dregs and cow dung become potential as well as alternatives in increasing soil fertility, especially for urban farmers who use urban land and yards for cultivation activities. This study aims to determine the effect of the application of a combination of tea dregs and cow dung at an efficient and effective dose on the increase in plant height, leaf surface area, root volume, dry weight of tomato plants. This research was conducted from February 2021 to June 2021 with a factorial randomized block design (RAK) with a BNJ 5% analysis model. The combination treatments used were tea dregs (A) and cow dung (S) with a dose level of $A_0 = 0$ g/polybag; $A_1 = 10$ g/ polybag; $A_2 = 20$ g/ polybag; $A_3 = 30$ g/ polybag; $S_0 = 0$ g/ polybag; $S_1 = 29.7$ g/ polybag; $S_2 = 44.5$ g/ polybag; $S_3 = 74.2$ g/polybag combined between types of materials and dose levels so that there are 16 factorial combinations that were repeated 3 times. The results of this study indicated that treatment of A_1S_3 was effective and efficient in increasing plant height gain, encouraging the formation of leaf surface area, increasing root growth, and producing tomato plant dry weight.

Keywords: intensification; urban farming; wasted

Diterima: 31 Mei 2022

Diterbitkan: 28 Juni 2022

PENDAHULUAN

Dimasa pandemi, minat terhadap buah tomat telah meningkat drastis sebab buah ini mengandung vitamin C yang cukup tinggi sedangkan dampak perubahan iklim mengakibatkan kerusakan berbagai tanaman perkebunan, pangan maupun hortikultura khususnya pada perladangan tanaman tomat yang disebabkan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), banjir maupun kekeringan. Hal ini sejalan dengan analisis yang dilakukan oleh Pujiarto & Wahyuni (2017) yang menyatakan bahwa produktivitas usaha tani saat ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tingkat serangan OPT, degradasi lahan akibat bencana alam dan pencemaran dan resiko gagal panen akibat perubahan iklim. Dampak yang ditimbulkan juga meluas ke bidang ekonomi sehingga

terjadi inflasi hampir 1% diberbagai daerah salah satunya di Kalimantan Selatan akibat kelangkaan bahan sayuran tersebut (Statistik Badan Pusat, 2020).

Budidaya tanaman dipekarangan (*urban farming*) dapat menjadi solusi ditengah situasi dan kondisi sulit dimasa sekarang. Salah satu teknik budidaya yang patut dicoba yakni bertanam sayuran menggunakan bahan-bahan organik dari limbah rumah tangga. Ampas teh menjadi salah satu sampah organik yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga yang dapat dikomposkan dan dimanfaatkan sebagai bahan penyubur tanah. Aplikasi kompos teh dapat menekan pertumbuhan *Rhizoctonia solani* dan *Phytophthora capsici* pada Cabai (González-Hernández *et al.*, 2021). Selain itu pemberian kompos teh juga berpengaruh pada perbaikan struktur tanah (Shaban *et al.*, 2015),

namun beberapa penelitian mengemukakan bahwa aplikasi kompos teh tidak signifikan apabila tidak dikombinasikan dengan bahan lain seperti pupuk NPK majemuk ataupun bahan organik lainnya seperti kotoran ternak (kohe) maupun pupuk hijau. Penelitian Abdullah & Maimunah (2021) menyimpulkan bahwa perlakuan kombinasi kompos teh dengan larutan leri pada masing-masing bahan akan lebih berpengaruh jika pada taraf yang optimal sehingga mampu memperbaiki tanah, sedangkan pada perlakuan larutan leri yang lebih rendah dengan dosis ampas teh yang tinggi tidak berpengaruh signifikan. Karakteristik kimia kompos ampas teh akan berbeda-beda tergantung bahan teh dan perlakuan dalam pengomposannya, namun secara umum kompos teh memiliki unsur hara esensial yang lengkap dalam jumlah sedikit. Menurut Morales-corts *et al.* (2018), kompos teh memiliki pH 7,81 dengan kadar N 18%, P 14% dan K 5,6%, C 12% dan memiliki kandungan IAA sebesar 0,8 mg.

Penggunaan kotoran (kohe) sapi sebagai kombinasi pembenah tanah dalam teknik budidaya *urban farming* patut dicoba, sebab berbagai penelitian menunjukkan efektivitasnya dalam menyediakan unsur hara esensial sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Amir *et al.*, 2017; Hafizah & Mukarramah, 2017; Sudianto *et al.*, 2018; Ezward *et al.*, 2019). Selain itu beberapa penelitian juga melaporkan bahwa aplikasi kotoran sapi sebagai pupuk mampu mendorong giberilin (GA3) dan menyediakan nitrogen untuk peningkatan produksi tanaman bakteri pembentuk nitrogen sehingga memicu pembentukan giberilin (Radha & Rao, 2014; Annisa *et al.*, 2018; El-Sheikh *et al.*, 2020). Diketahui bahwa giberilin dan nitrogen merupakan faktor utama pendorong peningkatan vitamin C pada hasil tanaman (Handrian *et al.*, 2013; Suwandi & Dewi, 2015; Gultom & Silitonga, 2018; Miceli *et al.*, 2019; Taş *et al.*, 2021). Oleh karena itu, menurut Ridwan *et al.* (2020) potensi pengembangan komersil untuk *urban farming* terhadap pupuk organik berbahan dasar ampas teh dan kotoran sapi patut dilakukan mengingat kedua bahan tersebut memiliki spesifikasi masing-masing dalam membenahi tanah. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh

aplikasi kombinasi ampas teh dan kotoran sapi pada taraf dosis yang efisien dan efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, luas permukaan daun, volume akar, berat kering tanaman tomat.

METODE PENELITIAN

Rancangan Percobaan dan Persiapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Februari 2021 hingga Juni 2021 dengan desain penelitian rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah jenis bahan organik yakni ampas teh (A) dan kotoran sapi (S), sedangkan faktor kedua adalah taraf dosis dari jenis bahan organik tersebut, yakni $A_0 = 0$ g per polibag; $A_1 = 10$ g per polibag; $A_2 = 20$ g per polibag; $A_3 = 30$ g per polibag; $S_0 = 0$ g per polibag; $S_1 = 29,7$ g per polibag; $S_2 = 44,5$ g per polibag; $S_3 = 74,2$ g per polibag. Terdapat 16 kombinasi faktorial jenis bahan organik dan takarannya dapat dilihat pada Tabel 1. Setiap kombinasi perlakuan tersebut diulang 3 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan berdasarkan jenis bahan dan taraf dosis pemberian

Ampas teh (A) g/ polibag	Kotoran Sapi (S) g/ polibag			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
A ₀	A ₀ S ₀	A ₀ S ₁	A ₀ S ₂	A ₀ S ₃
A ₁	A ₁ S ₀	A ₁ S ₁	A ₁ S ₂	A ₁ S ₃
A ₂	A ₂ S ₀	A ₂ S ₁	A ₂ S ₂	A ₂ S ₃
A ₃	A ₃ S ₀	A ₃ S ₁	A ₃ S ₂	A ₃ S ₃

Penelitian ini menggunakan varietas benih *Tymoti F1* sebagai bahan tanaman sebab varietas ini digunakan oleh sebagian besar petani. Bahan perlakuan berupa ampas teh dari sisa konsumsi rumah tangga yang dikomposkan secara aerobik sedangkan kotoran sapi didapat dari peternak dalam keadaan belum dikomposkan. Pengomposan kotoran sapi dilakukan selama 7 hari secara aerobik dan dicampurkan EM4 kemudian diaduk dan dikomposkan secara anaerobik selama 7 hari lagi. Sembari menyiapkan perlakuan, media tanam tanah *top soil* telah disiapkan dan benih tomat telah dibibitkan pada nampan. Setelah bibit tanaman tomat menunjukkan pertumbuhan 3 helai daun terbuka, media tanah

diaplikasikan perlakuan kombinasi ampas teh dan kotoran sapi yang telah dikomposkan dan diaduk merata serta dibiarkan selama 7 hari agar perlakuan dapat homogen dengan tanah media tanam. Pada hari ke-21, bibit yang mulai tumbuh 4 helai daun dipindahkan ke media tanam penelitian yang telah diberi perlakuan dan dirawat serta diamati peubahnya.

Pengamatan Peubah dan Analisis Data

Pada penelitian ini, tanaman tomat dirawat hingga panen dan hasil pertumbuhannya diukur. Adapun peubah yang menjadi indikator pengaruh aplikasi kombinasi ampas teh dan kotoran sapi diantaranya yakni perhitungan pertambahan tinggi tanaman dilakukan pada hari ke-7 setelah pindah tanam dan saat muncul bunga, pengukuran luas permukaan daun pada sampel daun ke-3 dari pucuk saat munculnya bunga menggunakan milimeter blok, pengukuran volume akar sesaat setelah dipanen dengan memasukkan pada gelas ukur yang berisi air dalam penetapan dan menghitung selisih volume peningkatan kapasitas air pada gelas ukur, serta perhitungan berat kering tanaman tomat (tanpa akar) dengan cara melakukan pengovenan pada biomassa tanaman (tanpa akar) selama 48 jam dengan suhu 70 °C. Data hasil pengukuran dikumpulkan dan diklassifikasi berdasarkan tujuan penelitian.

Data hasil pengamatan diuji kehomogenan dan normalitasnya menggunakan model *Bartlett* dan *Shapiro-Wilk*, apabila nilai dinyatakan homogen dan tersebar normal maka dilanjutkan analisis ragam ANOVA untuk menentukan signifikansi akibat perlakuan kombinasi tersebut, namun apabila data belum memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis ragam (belum homogen/ terdistribusi normal) maka dilakukan transformasi data menggunakan model-model perakaran berpangkat maupun logaritma. Jika terdapat pengaruh signifikan minimal sepasang perlakuan yang berbeda, maka dilanjutkan uji beda nilai tengah menggunakan model BNT pada $\alpha = 5\%$ untuk menentukan perbedaan nyata antar hasil perlakuan tersebut pada masing-masing peubah parameter pengamatan. Semua perhitungan pengujian menggunakan aplikasi SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Tanaman

Hasil pengukuran dan perhitungan pertambahan tinggi tanaman tomat yang diberi perlakuan kombinasi ampas teh dan kohe sapi memberikan hasil signifikan terhadap pertumbuhan tanaman, hal ini terlihat dari nilai selisih tinggi tanaman yang diukur pada hari ke-7 dan hari ke-40 (saat muncul bunga). Selisih perhitungan ini dinyatakan dalam pertambahan tinggi tanaman yang terlihat berbeda nyata antara perlakuan kontrol, perlakuan tunggal maupun perlakuan kombinasi. Tabel 2 menunjukkan rerata nilai pertambahan tinggi tanaman yang signifikan berdasarkan uji BNT pada $\alpha 5\%$ yakni pada perlakuan A_3S_3 namun tidak berbeda nyata dengan A_3S_2 , A_3S_1 dan A_1S_3 , tetapi dinyatakan berbeda dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa pemberian kombinasi ampas teh dan kohe sapi lebih mampu menjadi stimulan pertumbuhan tanaman dibandingkan hanya perlakuan tunggal ampas teh ataupun kohe sapi saja. Penelitian Ezward *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian kohe sapi yang diberikan tanpa kombinasi tidak signifikan dibandingkan ditambahkan KCl pada pertumbuhan ubi jalar. Oleh karena itu dalam penelitian ini, untuk menyediakan Kalium diperlukan penambahan bahan lain yakni ampas teh.

Tabel 2. Rerata pertambahan tinggi tanaman (cm) sebagai respon dari pemberian kombinasi perlakuan berdasarkan jenis bahan dan taraf dosis.

Ampas teh (A)	Kotoran Sapi (S) g/ polibag			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
A ₀	9.1 ^a	10.0 ^a	12.4 ^a	10.1 ^a
A ₁	9.7 ^a	13.8 ^{ab}	12.0 ^a	18.4 ^{bc}
A ₂	12.9 ^{ab}	17.0 ^b	16.0 ^b	16.6 ^b
A ₃	10.6 ^a	19.7 ^c	20.5 ^c	22.2 ^c

Keterangan: Angka pada baris diikuti superskrip yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada $\alpha 5\%$.

Menurut Panataria *et al.* (2020) dalam 5 g daun teh, setidaknya mengandung 4.27 ppm Kalium dan 53,88% C-organik yang apabila dikomposkan berpotensi menjadi sumber N dan K, sedangkan unsur C menjadi sumber karbon untuk meretensi hara dan air pada tanah.

Pertambahan tinggi tanaman ini tidak terlepas dari pengaruh pemberian ampas teh sebagai penyedia hara K dan kohe sapi yang mengandung N dalam jumlah yang tinggi. Unsur ini sangat diperlukan oleh tanaman sebab merupakan unsur hara primer yang kebutuhannya tidak dapat diganti oleh unsur hara lain dalam mendorong peningkatan pertumbuhan. Kalium menjadi unsur vital bagi tanaman karena beberapa fungsinya yakni berperan dalam metabolisme dan pembentukan batang tanaman, pendorong kinerja unsur hara lain dalam katabolisme dan anabolisme serta mengaktifkan enzim pertumbuhan dan memperkuat batang tanaman khususnya pada cekaman abiotik (Hasanuzzaman *et al.*, 2018; Xu *et al.*, 2020), sedangkan unsur Nitrogen diantaranya berperan dalam menstimulasi pembentukan jaringan dan fotosintesis serta pembentukan fitohormon, enzim dan asam nukleat yang menjadi bahan utama penyusun sel pada tanaman (Leghari *et al.*, 2016; Muratore *et al.*, 2021).

Luas Permukaan Daun

Luas permukaan daun merupakan aspek pengamatan yang penting dalam tinjauan fisiologis tanaman sebab dengan mengetahui luas permukaan daun, maka akan tergambar tingkat transpirasi dan kebutuhan air dari tanaman. Menurut Susilo. (2015) makna daun adalah sebagai salah satu organ yang merupakan organ tumbuhan yang penting, tempat utama proses fotosintesis yang memiliki kloroplas dalam mengolah cahaya matahari menjadi energi kimia menjadi karbohidrat (glukosa) yang diwujudkan dalam bentuk bahan kering (biomassa), sehingga perkembangan daun layak sebagai parameter utama dalam analisis pertumbuhan tanaman. Tabel 3 menunjukkan bahwa luas permukaan daun tomat meningkat signifikan sebagai respon dari pemberian perlakuan ampas teh dan kohe sapi. Berdasarkan uji BNJ pada α 5%, perlakuan A₁S₃ merupakan perlakuan terbaik yang mampu meningkatkan indeks luas daun dengan nilai 6,89 cm² yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan lain, sedangkan perlakuan A₁S₀ menghasilkan luas permukaan daun yang paling rendah yakni 3.55 cm². Sejalan dengan penelitian Rahim *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa peningkatan luas daun

terjadi pada perlakuan bokashi kohe sapi yang berimbang 20 t. ha⁻¹ dibandingkan dosis 30 t. ha⁻¹, karena menurutnya keseimbangan hara perlu diperhatikan mengingat semakin banyak pemberian bokashi kohe sapi, maka dimungkinkan terjadi degradasi unsur lain.

Tabel 3. Rerata luas permukaan daun tanaman (cm²) sebagai respon dari pemberian kombinasi perlakuan berdasarkan jenis bahan dan taraf dosis.

Ampas teh (A) g/ polibag	Kotoran Sapi (S) g/ polibag			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
A ₀	3.82 ^a	5.25 ^b	6.15 ^b	6.12 ^b
A ₁	3.55 ^a	4.39 ^a	4.73 ^{ab}	6.89 ^c
A ₂	4.42 ^a	4.91 ^b	5.38 ^b	6.13 ^b
A ₃	4.29 ^a	4.83 ^b	4.57 ^{ab}	5.77 ^b

Keterangan: Angka pada baris diikuti superskrip yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada α 5%.

Dari data yang dianalisis, terdapat interaksi dari kombinasi bahan-bahan tersebut. Penambahan dosis kohe sapi pada media tanam mampu meningkatkan luas permukaan daun sedangkan aplikasi ampas teh tidak memberikan perbedaan nyata antar perlakuan tunggal. Disisi lain, kombinasi ampas teh dengan kohe sapi cenderung menurunkan indeks luas daun. Hal ini mungkin terjadi akibat interaksi kohe sapi yang masih dominan mengandung Ammonium (N-NH₄⁺) yang tidak sinergis dengan ampas teh yang mengandung kalium dalam bentuk K⁺. Dalam teorinya, nitrogen merupakan unsur pendorong aktivitas kalium pada kegiatan fisiologis namun hal ini tidak berlaku apabila N yang tersedia merupakan konsentrat Ammonium (N-NH₄⁺), sedangkan kalium yang tersedia dalam bentuk K⁺ sebab terjadi antagonisme dalam penyerapan ion positif di akar tanaman (Thummanatsakun & Yampracha, 2018). Akar dapat menyerap unsur kation (+) apabila banyak terdapat eksudat akar yang bermuatan negatif dari asam organik akar maupun kegiatan mineralisasi tanah seperti Ammonium (N-NH₄⁺) yang termineralisasi menjadi Nitrat (N-NO₃⁻) (Rietra *et al.*, 2017). Ketidakberimbangan konsentrasi N-NH₄⁺ yang dominan mungkin disebabkan dekomposisi kohe sapi belum terdegradasi sempurna sehingga lambat termineralisasi dalam tanah, sedangkan ampas

teh juga memerlukan perombakan oleh mikroba yang lebih aktif mengambil N-NH_4^+ menjadi N-NO_3^- melalui proses aerobik. Oleh karena itu pembentukan jaringan dan pertumbuhan daun belum mencapai titik maksimal dibandingkan dengan perlakuan tunggal kohe sapi yang hanya menyediakan N-NO_4^+ yang cukup mudah diserap tanaman yang sejalan dengan teori yang disampaikan oleh Dobb & Thompson (1985).

Volume Akar

Akar merupakan bagian tanaman yang berfungsi mengambil, menyerap dan menyimpan unsur hara dan air. Semakin besar kapasitas akar, maka semakin besar daya akar untuk melakukan fungsi dan perannya. Kapasitas tersebut dapat diukur melalui indikator luas permukaan akar maupun volume akar. Volume akar menjadi salah satu gambaran terhadap kapasitas akar menyerap hara dan air pada media tanam. Umumnya volume akar berkorelasi positif dengan pertumbuhan organ tanaman di atas permukaan tanah. Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan A_1S_3 menjadi perlakuan terbaik dalam meningkatkan indeks volume akar sebesar 18.3 cm^3 yang tidak berbeda dibandingkan perlakuan A_3S_3 sebesar 17.9 cm^3 , sedangkan indeks volume akar terendah pada A_0S_0 yang hanya sebesar 8.1 cm^3 , hal ini mungkin disebabkan pengaruh N dan P pada bahan kohe sapi.

Tabel 4. Rerata volume akar tanaman (cm^3) sebagai respon dari pemberian kombinasi perlakuan berdasarkan jenis bahan dan taraf dosis.

Ampas teh (A) g/ polibag	Kotoran Sapi (S) g/ polibag			
	S_0	S_1	S_2	S_3
A_0	8.1 ^a	12.2 ^{ab}	9.6 ^a	8.4 ^a
A_1	8.3 ^a	15.6 ^b	15.7 ^b	18.3 ^d
A_2	12.2 ^{ab}	16.4 ^b	14.8 ^b	17.2 ^c
A_3	10.7 ^a	15.2 ^b	17.4 ^c	17.9 ^{cd}

Keterangan: Angka pada baris diikuti superskrip yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada $\alpha 5\%$.

Dalam berbagai penelitian dilaporkan bahwa pemberian kohe sapi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Kafrawi *et al.*, 2018; Zuhro *et al.*, 2019). Menurut Nguyen *et al.* (2021) kohe sapi mampu mencukupi keperluan P pada tanaman. Unsur hara N dan P berperan utama sebagai bahan pembentukan organ utama

tanaman khususnya stimulasi pembentukan daun dan pertumbuhan akar lateral dan sekunder (Coskun *et al.*, 2017; Razaq *et al.*, 2017). Peningkatan pertumbuhan akar dan pertumbuhan batang tanaman erat kaitannya dengan serapan N oleh akar. Ketersediaan N besar pengaruhnya terhadap peningkatan kapasitas perakaran tanaman, hal ini sejalan dengan penelitian Chen *et al.* (2020) yang melaporkan keseimbangan titik balik N diserap akar dan diperuntukan sebagai bahan utama pembentuk akar.

Berat Kering Tanaman

Biomassa tanaman menggambarkan keseluruhan hasil metabolisme tanaman, selain produk berupa buah. Hampir 70% hasil metabolisme tersusun menjadi tubuh tanaman (daun, batang dan akar) dan sisanya 30% terjadi dalam proses pembentukan buah (pembungaan dan pemasakan buah). Berat kering tanaman diukur untuk mengetahui biomassa tanaman secara nyata tanpa adanya massa air yang terikut dalam tubuh tanaman sehingga diketahui hasil nyata dari kegiatan metabolisme selama satu siklus hidup tanaman. Pada Tabel 5, perlakuan A_1S_3 menghasilkan nilai rerata berat kering tanaman tinggi 40.7 g, namun tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan A_3S_3 yang menghasilkan respon berat kering tanaman sebesar 39.8 g, sedangkan nilai rerata berat kering tanaman terendah pada perlakuan A_1S_0 yang hanya 21.9 g. Hal ini mungkin terjadi karena pada perlakuan yang menghasilkan berat kering tanaman yang rendah diduga tidak optimalnya penyerapan unsur hara akibat ketersediaannya terbatas, sedangkan pada perlakuan yang menghasilkan nilai rerata berat kering tanaman yang tinggi, diduga unsur hara telah tersedia akibat termineralisasinya unsur hara dari penerapan ampas teh dan kohe sapi yang mengandung unsur hara makro yang cukup tinggi. Sejalan dengan penelitian Usfunan (2016) yang menyatakan bahwa pertumbuhan, produksi dan peningkatan biomassa dari tanaman tomat yang diaplikasikan 240 g kohe sapi lebih baik dibandingkan pengaplikasian 240 g kohe ayam maupun kohe kambing. Hal ini disebabkan pada kohe sapi unsur yang paling dominan adalah N yang berperan dalam aktivasi sel dan pemicu pertumbuhan vegetatif. Selain itu, kohe

sapi juga mengandung beberapa unsur pendukung utama peran N, yakni unsur P sebagai koaktivator metabolisme fisiologis tanaman (Hasnain *et al.*, 2020; Du *et al.*, 2021). Penelitian Faridullah *et al.* (2018) menyatakan pengomposan dan pencampuran pupuk kandang dengan berbagai bahan dalam aplikasinya akan meningkatkan kapasitas mineralisasi unsur hara sehingga mampu mengatasi defisiensi hara pada tanaman karena tanah masam.

Tabel 5. Rerata berat kering tanaman (g) sebagai respon dari pemberian kombinasi perlakuan berdasarkan jenis bahan dan taraf dosis.

Ampas teh (A) g/ polibag	Kotoran Sapi (S) g/ polibag			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
A ₀	22.7 ^a	29.2 ^b	26.5 ^a	28.4 ^{ab}
A ₁	21.9 ^a	30.1 ^b	29.3 ^b	40.7 ^d
A ₂	25.2 ^a	33.5 ^c	34.7 ^c	35.7 ^c
A ₃	26.1 ^a	32.7 ^{bc}	36.1 ^c	39.8 ^d

Keterangan: Angka pada baris diikuti superskrip yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada α 5%.

Nitrogen berperan aktif dalam pembentukan biomassa tanaman. Dalam teorinya, semakin baik pengelolaan Nitrogen dan keterserapannya oleh tanaman, maka aktivitas pembelahan sel dalam pertumbuhan tanaman semakin besar. Hal ini sejalan dengan penelitian Ronga *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa pemilihan sumber hara dan pengelolaan Nitrogen yang tepat dalam kegiatan budidaya dapat meningkatkan kuantitas biomassa kering tanaman. Dalam penelitiannya, aplikasi sebesar 150 kg N ha⁻¹ tidak berbeda nyata dibandingkan dengan 250 kg N ha⁻¹ dalam meningkatkan biomassa tanaman hal ini disebabkan terjadi inefisiensi kadar N pada tanah sehingga sebagian besar tercuci maupun menguap. Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Effendi *et al.*, 2007) yang melaporkan bahwa efektivitas urea yang diberikan hanya sebesar 175 kg ha⁻¹ dibandingkan 200 kg ha⁻¹. Selain peran N, dalam pembentukan biomassa juga terlibat peran P sebagai koaktivasi N dalam proses fisiologi. Suryani *et al.* (2020) dan Apriyani *et al.* (2021) melaporkan bahwa aplikasi kompos sapi dan NPK mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman padi,

dibandingkan kontrol maupun NPK saja, hal ini dipengaruhi ketersediaan P dan asam organik pada kompos sapi yang mampu meningkatkan P secara signifikan. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan pembentukan biomassa tidak hanya dengan meningkatkan ketersediaan N pada tanah, namun faktor keseimbangan unsur hara perlu dilakukan agar proses fisiologis tanaman mampu mendorong pembentukan morfologis sehingga fase tanaman sesuai dengan model kurva sigmoid (Cao *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh dari pengaplikasian ampas teh dan kotoran sapi terhadap pertambahan tinggi tanaman, luas permukaan daun, volume akar dan berat kering tanaman tomat dibandingkan perlakuan kontrol. Perlakuan A₁S₃ menjadi perlakuan yang efektif dan efisien dalam meningkatkan pertambahan tinggi tanaman, mendorong pembentukan luas permukaan daun, meningkatkan pertumbuhan akar dan menghasilkan berat kering tanaman tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. H., Maimunah, M. 2021. Pengaruh kombinasi ampas teh dan leri pada sifat kimia Ultisol terhadap produktivitas tanaman Cabai Rawit. *Ziraa'ah*, 46(1), 22–31. <https://doi.org/10.31602/zmip.v46i1.3866>
- Amir, N., Hawalid, H., Nurhuda, I. A. 2017. Pengaruh pupuk kandang terhadap beberapa varietas bibit tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di polibag. *Klorofil*, 12(2), 68–72.
- Annisa, D. N., Darmawati, A., Sumarsono, S. 2018. Pertumbuhan dan produksi bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan pemberian pupuk kandang dan giberelin. *Journal of Agro Complex*, 2(2), 102–108. <https://doi.org/10.14710/joac.2.2.102-108>
- Apriyani, S., Wahyuni, S., Harsanti, E. S., Zu'Amah, H., Kartikawati, R., Sutriadi, M. T. 2021. Effect of inorganic fertilizer and farmyard manure to available P, growth and rice yield in rainfed lowland Central Java. *IOP Conference Series*:

- Earth and Environmental Science*, 648(012190), 1–8.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012190>
- Cao, L., Shi, P. J., Li, L., Chen, G. 2019. A new flexible sigmoidal growth model. *Symmetry*, 11(204), 1–20.
<https://doi.org/10.3390/sym11020204>
- Chen, J., Liu, L., Wang, Z., Zhang, Y., Sun, H., Song, S., Bai, Z., Lu, Z., Li, C. 2020. Nitrogen fertilization increases root growth and coordinates the root–shoot relationship in Cotton. *Frontiers in Plant Science*, 11(880), 1–13.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00880>
- Coskun, D., Britto, D. T., Kronzucker, H. J. 2017. The Nitrogen–Potassium intersection: membranes, metabolism, and mechanism. *Plant Cell and Environment*, 40(10), 2029–2041.
<https://doi.org/10.1111/pce.12671>
- Dibb, D. W., Thompson, W. R. 1985. Interaction of potassium with other nutrients. In *Potassium in Agriculture* (Issue March, pp. 515–533).
<https://doi.org/10.2134/1985.potassium.c22>
- Du, Q. J., Xiao, H. J., Li, J. Q., Zhang, J. X., Zhou, L. Y., Wang, J. Q. 2021. Effects of different fertilization rates on growth, yield, quality and partial factor productivity of tomato under non-pressure gravity irrigation. *PLoS ONE*, 16(3), 1–10.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247578>
- Effendi, M., Purnawanto, A. M., Budi, G. P. 2007. Pengaruh dosis limbah media tanam jamur tiram dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Agrotech*, 9(2), 178–192.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30595/agrotech.v9i2.958>
- El-Sheikh, M. A., Rajaselvam, J., Abdel-Salam, E. M., Vijayaraghavan, P., Alatar, A. A., Devadhasan, G. 2020. *Paecilomyces* sp. ZB is a cell factory for the production of gibberellic acid using a cheap substrate in solid state fermentation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(9), 2431–2438.
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.06.040>
- Ezward, C., Devega, I., Jamalludin. 2019. Pengaruh pemberian pupuk kotoran sapi dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan produksi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L). *Menara Ilmu*, 8(4), 15–24.
<http://jurnal.umsb.ac.id/index.php/menarailmu/article/view/1303>
- Faridullah, F., Hafeez, S., Ahmed, T., Alam, S., Naz, A., Shah, W., Khalid, S. 2018. Characterization of Phosphorus in fresh and composted manures of different livestock. *Polish Journal Environment Studies*, 27(2), 615–622.
<https://doi.org/10.15244/pjoes/68883>
- González-Hernández, A. I., Suárez-Fernández, M. B., Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M. Á., Morales-Corts, M. R. 2021. Compost tea induces growth and resistance against *Rhizoctonia solani* and *Phytophthora capsici* in pepper. *Agronomy*, 781(11), 1–12.
<https://doi.org/10.3390/AGRONOMY11040781>
- Gultom, T., Silitonga, D. Y. 2018. Effect of hormones gibberelin (GA3) to produce parthenocarp fruit on tomato tree (*Solanum betaceum*, Cav). *2nd Nommensen International Conference on Technology and Engineering*, 420–428.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/420/1/012074>
- Hafizah, N., Mukarramah, R. 2017. Aplikasi pupuk kandang kotoran sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di lahan rawa lebak. *Ziraa'ah*, 42(1), 1–7.
- Handrian, R. G., Meiriani, Haryati. 2013. Peningkatan kadar vitamin C buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dataran rendah dengan pemberian hormon GA3. *Agroteknologi*, 2(1), 333–339.
- Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M. H. M. B., Nahar, K., Hossain, S. M., Al Mahmud, J., Hossen, S. M., Masud, A. A. C., Moumita, M., Fujita, M. 2018. Potassium: A vital regulator of plant responses and tolerance to abiotic stresses. *Jurnal Agronomy*, 31(8), 1–29.
<https://doi.org/10.3390/agronomy8030>

031

- Hasnain, M., Chen, J., Ahmed, N., Memon, S., Wang, L., Wang, Y., Wang, P. 2020. The effects of fertilizer type and application time on soil properties, plant traits, yield and quality of tomato. *Sustainability*, 12(9065), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su12219065>
- Kafrawi, Asmawati, Kumalawati, Z. 2018. Pemanfaatan kompos berbagai kotoran ternak dan aplikasinya pada media tanam bibit Kakao (*Theobroma cacao*). *Agroplanta*, 7(2), 20–27.
- Leghari, S. J., Wahocho, N. A., Laghari, G. M., Hafeezlaghari, A., Mustafabhabhan, G., Hussain T, K., Bhutto, T. A., Wahocho, S. A., Lashari, A. A. 2016. Role of Nitrogen for plant growth and development : A review. *Advan Ces In Environmental Biology*, 10(9), 209–218.
- Miceli, A., Moncada, A., Sabatino, L., Vetrano, F. 2019. Effect of gibberellic acid on growth, yield, and quality of leaf lettuce and rocket grown in a floating system. *Agronomy*, 382(9), 1–22. <https://doi.org/10.3390/agronomy9070382>
- Morales-corts, M. R., Pérez-sánchez, R., Gómez-sánchez, M. Á. 2018. Efficiency of garden waste compost teas on tomato growth and its suppressiveness against soilborne pathogens. *Scientia Agricola*, 75(5), 400–409.
- Muratore, C., Espen, L., Prinsi, B. 2021. Nitrogen uptake in plants : The plasma membrane root transport systems from a physiological and proteomic perspective. *Plants*, 681(10), 3–26.
- Nguyen, T. T., Sasaki, Y., Katahira, M., Singh, D. 2021. Cow manure application cuts chemical phosphorus fertilizer need in silage rice in Japan. *Agronomy*, 11(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/agronomy11081483>
- Panataria, L. R., Ginting, C. D., Sihombing, P. 2020. Analisa kandungan hara kompos limbah daun Teh. *Agrium*, 22(3), 178–182. <http://journal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/4691>
- Pujiharto, P., Wahyuni, S. 2017. Analisis perilaku petani terhadap risiko usahatani sayuran dataran tinggi : Penerapan Moscardi and de Janvry Model. *Agritech*, 19(1), 65–73. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30595/agritech.v19i1.2099>
- Radha, T. K., Rao, D. L. N. 2014. Plant growth promoting bacteria from cow dung based biodynamic preparations. *Indian Journal of Microbiology*, 54(4), 413–418. <https://doi.org/10.1007/s12088-014-0468-6>
- Rahim, A., Marfi, W. O. E., Sinaini, L. 2015. Pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) pada berbagai dosis bokashi kotoran sapi dan volume penyiraman. *Agrokompleks*, 4(9), 42–54.
- Razaq, M., Zhang, P., Shen, H. L., Salahuddin. 2017. Influence of Nitrogen and Phosphorous on the growth and root morphology of Acer Mono. *PLoS ONE*, 12(2), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171321>
- Ridwan, Syaiful, A. Z., Tang, M., Sudarman. 2020. Pengembangan Usaha Pupuk Bokasi dari Limbah Ampas Teh dan Kotoran Sapi. *Seminar Nasional Peluang Dan Tantangan Pengabdian Masyarakat Yang Inovatif Di Era Kebiasaan Baru*, 852–858.
- Rietra, R. P. J. J., Heinen, M., Dimkpa, C. O., Bindraban, P. S. 2017. Effects of nutrient antagonism and synergism on yield and fertilizer use efficiency. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 48(16), 1895–1920. <https://doi.org/10.1080/00103624.2017.1407429>
- Ronga, D., Parisi, M., Pentangelo, A., Mori, M., Mola, I. Di. 2019. Effects of Nitrogen management on biomass production and dry matter distribution of processing tomato cropped in Southern Italy. *Agronomy*, 9(855), 1–16. <https://doi.org/10.3390/agronomy9120855>
- Shaban, H., Fazeli-Nasab, B., Alahyari, H., Alizadeh, G., Shahpesandi, S. 2015. An overview of the benefits of compost tea

- on plant and soil structure. *Adv. Biores*, 6(1), 154–158. <https://doi.org/10.15515/abr.0976>
- Statistik Badan Pusat. 2020. *Kalimantan Selatan Mengalami Inflasi Sebesar 0,9%*. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan.
- Sudianto, E., Ezward, C., Mashadi. 2018. Pengaruh pemberian dolomit dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.) menggunakan tanah sawah bukaan baru. *Jurnal Sains Agro*, 03(01), 16–31.
- Suryani, Y. R., Sudarma, A. D., Sumarsono. 2020. Pertumbuhan dan produksi tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) akibat berbagai jenis pupuk organik dan dosis mulsa sekam padi. *NICHE Journal of Tropical Biology*, 3(1), 18–25.
- Susilo, D. E. H. 2015. Identifikasi nilai konstanta bentuk daun untuk pengukuran luas daun metode panjang kali lebar pada tanaman hortikultura di tanah gambut. *Anterior*, 14(2), 139–146.
- Suwandi, T., Dewi, K. 2015. *Pengaruh giberelin dan sitokinin terhadap pertumbuhan, indeks panen, dan kualitas buah Nanas (Ananas comosus (L.) Merr. smooth cayenne)*. Repository UGM. <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/84409>
- Taş, A., Berk, S. K., Orman, E., Gundogdu, M., Ercişli, S., Karatas, N., Jurikova, T., Adamkova, A., Nedomova, S., Mlcek, J. 2021. Influence of pre-harvest gibberellic acid and post-harvest 1-methyl cyclopropane treatments on phenolic compounds, vitamin C and organic acid contents during the shelf life of strawberry fruits. *Plants*, 12(10), 1–16. <https://doi.org/10.3390/plants10010121>
- Thummanatsakun, V., Yampracha, S. 2018. Effects of interaction between Nitrogen and Potassium on the growth and yield of Cassava. *International Journal of Agricultural Technology*, 14(7), 2137–2150.
- Usfunan, A. 2016. Pengaruh jenis dan cara aplikasi pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Savana Cendana*, 1(2), 68–73. <https://doi.org/10.32938/sc.v1i02.14>
- Xu, X., Du, X., Wang, F., Sha, J., Chen, Q., Tian, G., Zhu, Z., Ge, S., Jiang, Y. 2020. Effects of Potassium levels on plant growth, accumulation and distribution of Carbon, and Nitrate metabolism in Apple dwarf rootstock seedlings. *Journal Frontiers in Plant Science*, 11(6), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00904>
- Zuhro, F., Hasanah, H. U., Winarso, S., Hoesain, M., Arifandi, D. 2019. Karakterisasi pupuk organik berbahan dasar kotoran hewan. *Agritrop*, 17(1), 103. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v17i1.2192>