

EFEKTIVITAS KASGOT SEBAGAI MEDIA TANAM TERHADAP PRODUKSI KAILAN

The Effectiveness of Kasgot as a Planting Media on Kailan Production

Illa Muliani Musadik¹ dan Heny Agustin^{1*}

¹Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi
Jl. TMP Kalibata Jakarta Selatan, Jakarta

Alamat korespondensi: henyagustin@trilogi.ac.id

ABSTRAK

Salah satu upaya dalam penanggulangan sampah organik ialah dengan memanfaatkannya menjadi kompos dengan bantuan larva lalat tentara hitam atau yang dikenal dengan *black soldier fly* (BSF). Biokonversi sampah organik menggunakan larva BSF akan menghasilkan kasgot yang dapat dimanfaatkan sebagai campuran media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kasgot sebagai media tanam dan aplikasinya terhadap produksi kailan. Penelitian dilakukan dari bulan Maret sampai Juli 2021 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi. Pengujian kandungan kasgot dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, Jawa Barat. Penelitian terdiri dari satu set percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis kasgot (K) terdiri atas K_1 = Kasgot limbah buah, K_2 = Kasgot limbah sayur, K_3 = Kasgot limbah nasi, dan K_4 = Kasgot limbah campuran (Buah, Sayur, dan Nasi). Faktor kedua adalah persentase kasgot dalam media tanam (K) terdiri atas P_1 = Kasgot 10% dan P_2 = Kasgot 20%. Percobaan terdiri atas 8 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan jumlah sampel setiap ulangan sebanyak tiga tanaman. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode *analysis of variance* (ANOVA) dan hasil uji F yang berbeda nyata diuji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kasgot limbah nasi menjadi perlakuan media tanam terbaik dibandingkan perlakuan kasgot limbah lainnya. Persentase 10% kasgot dari limbah nasi menghasilkan tinggi tanaman 28,93 cm, jumlah daun 12,44 cm, diameter batang 6,96 cm, bobot daun panen 69,22 cm, panjang akar sebesar 33,42 cm dan bobot akar sebesar 27,42 cm. Nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 20% kasgot dari limbah nasi.

Kata kunci: lalat tentara hitam, limbah organik, NPK, pupuk organik, unsur hara

ABSTRACT

One of the efforts in overcoming organic waste is to use it into compost with the help of black soldier fly larvae or known as black soldier fly (BSF). Bioconversion of organic waste using BSF larvae will produce kasgot which can be used as a mixture of planting media. This study aims to determine the effectiveness of kasgot as a planting medium and its application to kailan production. The research was conducted from March to July 2021 at the Experimental Garden and Laboratory of the Agroecotechnology Study Program, Trilogi University. The test for kasgot content was carried out at the Research Institute for Spices and Medicinal Plants, Bogor, West Java. The study consisted of a set of experiments using a factorial randomized block design (RAK) with two factors. The first factor is the type of kasgot consisting (K) of: K_1 = Kasgot for fruit waste, K_2 = Kasgot for vegetable waste, K_3 = Kasgot for rice waste, and K_4 = Kasgot for mixed waste (Fruits, Vegetables, and Rice). The second factor is the percentage of kasgot in the planting medium consisting (P) of: P_1 = 10% kasgot and P_2 = 20% kasgot. The experiment consisted of 8 treatments and each treatment was repeated three times with the number of samples for each replication was three plants. The research data were analyzed using the method analysis of variance (ANOVA) and significantly different F test results were further tested using the Duncan Multiple Range Test (DMRT) with a level of 5%. The results showed that kasgot Rice waste is the best growing media treatment compared to other waste cassava treatments. The percentage of 10% kasgot from rice waste resulted in plant height of 28,93 cm, number of leaves 12,44 cm, stem diameter of 6,96 cm, weight of harvested leaves 69,22 cm, root length of 33,42 cm and root weight of 27,42 cm. This value was not significantly different from the treatment of 20% kasgot from rice waste.

Keywords: black soldier fly, NPK, nutrient, organic fertilizer, organic waste

PENDAHULUAN

Sampah organik yang dihasilkan dari rumah tangga menyumbang persentase tertinggi. Menurut Widodo & Firdaus, (2018) rata-rata rumah tangga menghasilkan sampah sebesar 0,304 kg/orang/hari, yang terdiri atas 54,97% sampah organik dan 45,03% sampah anorganik. Sampah organik yang dihasilkan berasal dari 40,18% sisa makanan, 12,65% sampah daun, dan 2,14% ranting atau kayu. Harjanti & Anggraini, (2020) menyatakan bahwa hanya 2,38% rumah tangga yang memanfaatkan sampahnya. Padahal sampah rumah tangga yang dihasilkan jika dipilah dan diolah lebih lanjut akan memiliki nilai tambah dan manfaat lainnya, seperti contohnya sampah organik yang sering diolah dan dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Menurut Kahar et al., (2020) pemanfaatan larva *black soldier fly* (BSF) sebagai makroorganisme pengurai sampah telah banyak dilakukan. Larva BSF dimanfaatkan dalam proses biokonversi sampah organik perkotaan dalam mengurangi penumpukan sampah organik.

Lalat tentara hitam (BSF) merupakan salah satu spesies lalat yang ditemukan di daerah beriklim sedang dan tropis yang dapat mengurai bahan organik. Lalat ini banyak ditemukan di ekosistem yang kaya akan bahan organik seperti limbah sisa

makanan, sisa kotoran hewan dan bahan organik lainnya yang membusuk (Rohacek dan Hora, 2013). Lalat BSF merupakan jenis lalat yang berbeda dengan jenis lalat rumah yang umum dikenal. Bentuk lalat ini menyerupai tawon tetapi tidak memiliki alat penyengat. Lalat BSF tidak menimbulkan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan lingkungan (Sastro, 2016). Kemampuan larva lalat BSF untuk memakan sampah organik dalam jumlah banyak sering dimanfaatkan sebagai salah satu agen dekomposter.

Larva lalat BSF menjadi solusi untuk mengurangi sampah organik, hal ini dikarenakan BSF dapat mengkonversi sampah serta mengurangi massa sampah sebesar 52% - 56% (Dortmans et al., 2017). Larva BSF memiliki aktivitas selulolitik dengan adanya bakteri dalam ususnya yang membantu dalam mengkonversi limbah organik (Supriyatna dan Putra, 2017). Pemanfaatan maggot sebagai agen bioreduksi sampah organik dibuktikan pada skala besar dengan kemampuan mereduksi sampah organik sebesar 200 ton per hari. 1 kg maggot segar mampu mereduksi 3 kg bungkil kelapa sawit (Rachmawati et al., 2015).

Pengolahan sampah dengan bantuan lalat BSF akan menghasilkan tiga jenis produk, yaitu larva BSF yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak kaya akan sumber protein, pupuk organik cair

yang berasal dari cairan aktivitas larva, dan residu limbah organik yang berasal dari aktivitas larva atau dikenal dengan kasgot yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik padat (Yuwono & Mentari, 2018). Kasgot merupakan residu dari biokonversi limbah organik menggunakan larva BSF yang dapat digunakan untuk media tanam dalam budidaya (Ambarningrum et al., 2019). Kasgot yang berasal dari limbah catering, wortel dan lobak memiliki kandungan C-Organik sebesar 42,48 – 49,96%, rasio C/N sebesar 20,84 – 24,46%, unsur hara nitrogen sebesar 2,04%, unsur hara fosfor sebesar 0,39 – 5,34%, dan unsur hara kalium sebesar 3,13 – 3,47% yang sudah memenuhi standar persyaratan teknis minimal pupuk organik padat berdasarkan Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 (Pathiassana et al., 2020). Kasgot yang berasal dari 80% limbah sayur dan 20% limbah buah memiliki kandungan C-Organik sebesar 39,08%, kadar air sebesar 11,66%, rasio C/N sebesar 10,44%, nitrogen sebesar 3,74%, fosfor sebesar 3,05%, dan kalium sebesar 7,56% (Nirmala et al., 2020).

Unsur hara yang terkandung dalam kasgot dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik ataupun media tanam yang sudah dilakukan pada tanaman cabai merah (Ricardi, 2017), sawi (Muhadat, 2021), dan bayam merah (Putri, 2020), namun belum pernah dilakukan pada tanaman kailan.

Kailan (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu jenis sayuran yang termasuk dalam jenis kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang berasal dari negeri Cina. Tanaman kailan tersebar di Asia Tenggara, Afrika Barat dan Timur, India Barat, dan beberapa daerah tropis. Tinggi tanaman kailan antara 40 – 50 cm dengan daun bulat memanjang, batang tegak dan bercabang. Kailan memiliki batang dan daun yang renyah dan agak manis. Ketika dikonsumsi sehingga banyak diminati oleh masyarakat (Purba et al., 2021). Produksi kailan yang tergolong keluarga kubis-kubisan pada tahun 2018 sebesar 1.407.932 ton dan mengalami kenaikan sebesar 5.128 dan mengalami penurunan sebesar 6.075 pada tahun 2020 (BPS, 2020). Jumlah produksi kubis-kubisan salah satunya kailan mengalami fluktuasi tiap tahunnya disebabkan karena teknik budidaya yang kurang tepat, penggunaan pestisida berlebihan, dan penggunaan pupuk dengan dosis tidak tepat (Haryadi et al., 2015).

Pemanfaatan maggot sebagai pengurai sampah organik sudah banyak dilakukan dengan berbagai macam media pakan menggunakan bungkil kelapa sawit (Rachmawati et al., 2015), ampas tahu dan feses ayam (Masir et al., 2020), namun pakan maggot menggunakan sampah rumah tangga masih belum dilakukan sehingga perlu adanya penelitian mengenai efektivitas kasgot yang berasal dari

sampah rumah tangga sebagai media tanam. Media tanam kasgot dengan komposisi 90% tanah dan 10% kasgot serta 80% tanah dan 20% kasgot berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah (Putri, 2020). Penelitian mengenai kasgot dari limbah rumah tangga yang dimanfaatkan sebagai media tanam kailan belum dilakukan, oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai efektivitas kasgot sebagai media tanam terhadap produksi kailan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kasgot sebagai media tanam dan aplikasinya terhadap produksi kailan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2021 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi. Pengujian kandungan kasgot dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, Jawa Barat. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah jangka sorong digital, penggaris, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah kasgot dari limbah buah, kasgot dari limbah sayuran, kasgot dari limbah nasi, kasgot dari limbah campuran ketiganya, tanah lembang (*top soil*), arang sekam, polibag, benih kailan varietas Nova.

Penelitian ini terdiri atas satu set percobaan yang bertujuan untuk

mengetahui efektivitas kasgot sebagai media tanam dan aplikasinya terhadap produksi kailan. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu: Faktor pertama merupakan jenis kasgot (K) yang terdiri atas empat taraf, diantaranya: Kasgot dari limbah buah (K1), Kasgot dari limbah sayur (K2), Kasgot dari limbah nasi (K3), Kasgot dari limbah campuran ketiganya (K4). Faktor kedua merupakan persentase kasgot dalam media tanam (P) terdiri atas dua taraf, diantaranya: Kasgot 10% (P1) dan Kasgot 20% (P2).

Percobaan diawali dengan menyemai benih kailan menggunakan media tanam tanah dan arang sekam, pada tray dengan jumlah satu benih perlubang yang kemudian disiram dan disimpan di dalam *green house*. Penanaman dilakukan setelah bibit kailan berumur 12 HST atau sudah memiliki 4 – 5 helai daun. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah, arang sekam, dan kasgot sesuai dengan perlakuan yang diujikan ke dalam polibag berukuran 25 cm. Persentase arang sekam dan tanah dengan kasgot 10% masing-masing sebanyak 45%, sementara persentase arang sekam dan tanah dengan kasgot 20% masing-masing sebanyak 40%.

Pengamatan yang dilakukan pada tanaman kailan adalah: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang

(mm), bobot daun yang dipanen (g), panjang akar (cm), dan bobot akar (g), sedangkan pengamatan yang dilakukan pada kandungan kimiawi kasgot adalah: C-Organik yang diuji menggunakan metode titrimetri, kadar air, pH diuji dengan metode pH, nitrogen yang diuji dengan menggunakan metode kjeldahls, fosfor, dan kalium yang diuji dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), pengujian analisis kandungan kimia kasgot dilakukan di Balitro. Percobaan terdiri atas 8 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan jumlah sampel setiap ulangan sebanyak tiga tanaman, sehingga diperoleh 72 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *software* pengolah data *Statistical Tool of Agriculture Research* (STAR). Hasil uji F yang berbeda nyata diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kandungan Kimia Kasgot Sebagai Media Tanam

Kasgot dari berbagai limbah organik yang digunakan diuji dengan beberapa parameter diantaranya C-Organik, kadar air, pH, nitrogen, fosfor, dan kalium. Kasgot dari limbah nasi memenuhi empat dari enam syarat minimum pupuk organik padat yang ditetapkan oleh Permentan No.

261/KPTS/SR.310/M/4/2019 berdasarkan parameter C-Organik, kadar air, pH, dan nitrogen. Kasgot dari limbah campuran hanya memenuhi syarat C-Organik, nitrogen dan kalium, kasgot dari limbah buah hanya memenuhi syarat C-Organik dan kalium, dan kasgot limbah sayur hanya C-Organik yang memenuhi syarat. Hal tersebut menunjukkan kasgot dari limbah nasi menjadi perlakuan terbaik dibandingkan kasgot limbah lain (Tabel 1).

C-Organik adalah bahan organik yang terkandung di dalam maupun permukaan tanah berasal dari senyawa karbon di alam, semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus (Supriyo et al., 2009). Kandungan C-Organik yang tinggi dapat meningkatkan hasil produksi tanaman, karena tanaman mampu menyerap unsur hara dalam jumlah tinggi untuk proses pertumbuhan yang optimal. C-Organik akan meningkatkan tekstur tanah dan agregasi tanah yang akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Hugar et al., 2012). Semakin tinggi kadar C-Organik total maka kualitas pupuk organik semakin baik. C-Organik merupakan bagian fungsional dari bahan organik yang memiliki peran penting dalam menentukan kesuburan dan

Tabel 1. Hasil analisis kandungan kimiawi kasgot sebagai media tanam

No.	Parameter uji	Satuan	Hasil pengujian				Standar Permentan
			Buah	Sayur	Nasi	Campuran	
1.	C-Organik	%	23,16	17,82	23,92	22,55	Min. 15
2.	Kadar Air	%	23,04	22,51	16,78	21,69	8-20
3.	pH		9,72	9,16	7,60	9,15	4-9
4.	Hara Makro						
	N-total	%	1,44	0,92	5,39	2,25	Min 2
	P ₂ O ₅	%	0,48	0,51	0,62	0,55	Min 2
	K ₂ O	%	2,69	1,98	0,69	18,07	Min 2

Keterangan: Standar berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

produktivitas media tanam untuk memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aktivitas biologis tanah, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Siregar, 2017). Rendahnya kadar C-Organik akan berakibat buruk pada sifat fisik dan kimia tanah seperti berat isi (bulk density), ruang pori total, pori aerasi, dan K tersedia, sehingga C-Organik berkaitan erat dengan tingkat kesuburan tanah (Neneng dan Jubaedah, 2014).

Kadar air dalam media tanam adalah sejumlah air yang berada di pori-pori tanah yang diserap oleh akar tanaman. Kandungan kadar air pada kasgot perlu diperhatikan untuk menjaga kondisi kasgot. Kadar air mempengaruhi laju dekomposisi karena mikroorganisme membutuhkan kadar air yang optimal dalam mengurai bahan organik, pada saat terjadi penguraian bahan organik mikroba-mikroba yang ada di dalam limbah organik akan menguraikan bahan organik menjadi NH_3^+ , CO_2 , uap air, dan panas melalui sistem metabolisme dengan bantuan

oksigen (Hastuti et al., 2017). Pupuk organik padat dengan kadar air tinggi menyebabkan kadar udara berkurang karena rongga dalam pupuk akan terhalang air sehingga aktivitas mikroba terhambat dan akan menghasilkan bau yang tidak sedap, sedangkan kadar air rendah menyebabkan aktivitas mikroba terhambat karena kekurangan air untuk mendekomposisi bahan organik (Widarti et al., 2015).

pH tanah merupakan tingkat keasaman atau kebasaan tanah yang diukur dengan nilai pH antara 0 hingga 14. Jika nilai pH kurang dari tujuh maka tanah bersifat asam dan bersifat basa jika nilai pH lebih dari tujuh. Tanah yang bersifat netral memiliki nilai pH tujuh (Cybex Pertanian, 2019). Kadar pH yang tinggi dapat menimbulkan gas amoniak dan konsumsi oksigen akan semakin tinggi sehingga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, sedangkan pH rendah akan menimbulkan kematian pada mikroorganisme yang membantu proses

dekomposer (Hermawansyah et al., 2021). Ketersediaan unsur hara dalam media tanam dipengaruhi oleh kadar pH. Media tanam dengan pH rendah maka kandungan bahan organiknya cenderung rendah dan kandungan anorganiknya tinggi (Putri et al., 2019). Akan tetapi hal tersebut tidak sesuai dengan hasil analisis kandungan kimia kasgot yang menunjukkan bahwa tidak selalu pH rendah diikuti dengan kadar organik rendah (Tabel 1). Kadar pH yang tinggi memiliki kandungan zat kapur, ion magnesium, kalsium dan natrium yang tinggi, sehingga tidak baik untuk tanaman (Distan Buleleng, 2021).

Kandungan nitrogen dalam kasgot berasal dari bahan organik yang didekomposisi oleh mikroorganisme yang mengubah amonia menjadi nitrit. Nitrogen digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan untuk membentuk sel-sel baru yang berperan dalam proses pelapukan bahan organik (Ratna et al., 2017). Unsur hara nitrogen dalam bentuk amonia dibutuhkan tanah untuk menambah kondisi keasaman atau pH yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman (Wiyantoko et al., 2017).

Ketersediaan unsur fosfor dalam media tanam dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kadar pH, Fe, Al dan Mn terlarut, kadar bahan organik, aktivitas mikroorganisme, temperatur, dan lama kontak antara akar dan tanah (Azmul et al.,

2016). Kondisi media tanam yang memiliki pH netral maka kandungan fosfor dalam kriteria tinggi. Hal tersebut dikarenakan pertukaran ion didominasi oleh kation-kation basa akibat pH netral, sehingga pertukaran unsur hara cukup efektif dan ketersediaan unsur hara menjadi optimal (Prabowo dan Subantoro, 2017).

Unsur hara kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium (Ayunin et al., 2016). Jumlah total kalium paling besar dibandingkan dengan unsur hara lainnya, akan tetapi dari total kalium yang ada hanya sekitar 2% saja yang tersedia dan diserap tanaman. Kadar kalium yang rendah disebabkan karena rendahnya kapasitas pasok kalium tanah, tingginya tingkat fiksasi tanah, dan adanya proses pencucian yang menghilangkan kalium (Ariawan et al., 2016).

Berdasarkan hasil uji analisis kasgot tidak termasuk sebagai pupuk organik padat karena beberapa parameter belum memenuhi standar permentan, tetapi kasgot cukup layak menjadi campuran media tanam. Kandungan kimia kasgot dari limbah buah dan kasgot dari limbah sayur yang diteliti memiliki nilai yang lebih kecil dari penelitian yang dilakukan oleh Nirmala et al., (2020) yang

menyatakan kasgot dari 100% limbah buah memiliki kandungan C-Organik sebesar 47,46%, kadar air sebesar 11,66%, rasio C/N sebesar 20,66%, nitrogen sebesar 2,29%, fosfor sebesar 1,15%, dan kalium sebesar 5,09%. Kasgot dari 100% limbah sayur memiliki kandungan C-Organik sebesar 40,95%, kadar air sebesar 11,04%, rasio C/N sebesar 12,50%, nitrogen sebesar 3,27%, fosfor sebesar 3,38%, dan kalium sebesar 9,74%.

Efektivitas Kasgot Sebagai Media Tanam Terhadap Produksi Kailan

Perlakuan kasgot dari limbah nasi dengan persentase 10% dan 20% pada campuran media tanam memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot daun panen, panjang akar, dan bobot akar (Tabel 2). Menurut Solikin (2013) nitrogen sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya untuk pertumbuhan daun dan batang yang apabila defisiensi akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan.

Perlakuan penggunaan kasgot dari limbah nasi dengan persentase 10% maupun 20% memberikan hasil tinggi tanaman terbaik dibandingkan seluruh perlakuan (Tabel 2). Tinggi tanaman kailan dengan 10% kasgot limbah nasi menghasilkan 7,56 cm lebih tinggi dibandingkan perlakuan kasgot limbah sayur, 8,14 cm dibandingkan kasot limbah

buah, dan 11,13 cm dibandingkan kasgot limbah campuran (Tabel 2). Tinggi tanaman dipengaruhi oleh kandungan nitrogen yang tersedia dalam media tanam. Kasgot dari limbah nasi memiliki kandungan nitrogen paling tinggi dibandingkan perlakuan kasgot dari limbah lain (Tabel 1).

Unsur hara nitrogen berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman, terutama pada fase vegetatif yang menyebabkan sel terpacu untuk segera melakukan pembelahan dan pembesaran (Sulardi, 2018). Fase vegetatif tanaman ditunjukkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan penambahan jumlah daun dengan bantuan unsur hara nitrogen yang memiliki fungsi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pada daun dan batang. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-), nitrat yang terserap akan segera tereduksi menjadi amonium dengan bantuan molybdenum. Amonium pada tanaman menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan dengan pesat, sel-sel tanaman membesar dan tahan terhadap penyakit. Tanaman yang kekurangan unsur hara nitrogen pertumbuhannya akan terhambat (Rajiman, 2020).

Perlakuan kasgot nasi 10% memberikan jumlah daun yang sama banyaknya dengan kasgot nasi 20% (Tabel 2). Hal ini karena kasgot nasi memiliki

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, tanaman kailan dengan berbagai perlakuan persentase dan jenis kasgot pada umur 8 minggu setelah tanam

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (mm)
K1P1	20,79 b	10,55 bc	4,21 b
K1P2	19,17 b	8,89 cd	3,65 bc
K2P1	21,37 b	9,78 bcd	4,04 bc
K2P2	17,91 b	8,11 d	3,42 c
K3P1	28,93 a	12,44 a	6,96 a
K3P2	27,32 a	10,89 ab	6,92 a
K4P1	17,80 b	8,11 d	3,82 bc
K4P2	20,46 b	8,56 d	4,22 b

Keterangan: K1P1= Kasgot dari limbah buah 10%, K1P2: Kasgot dari limbah buah 20%, K2P1 = Kasgot dari limbah sayur 10%, K2P2 = Kasgot dari limbah sayur 20%, K3P1 = Kasgot dari limbah nasi 10%, K3P2 = Kasgot dari limbah nasi 20%, K4P1 = Kasgot dari limbah campuran 10%, K4P2 = Kasgot dari limbah campuran 20%. Angka-angka pada kolom perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5%.

memiliki kandungan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman kailan yang dipanen hanya sampai fase vegetatif. Tanaman yang dipanen hanya sampai fase vegetatif seperti sawi, bayam, kailan dan selada membutuhkan unsur hara nitrogen dalam jumlah tinggi. Hal ini dikarenakan tanaman tersebut lebih difokuskan untuk merangsang fase vegetatifnya sehingga proses pembentukan daun dapat terjadi secara maksimal (Darmawan et al., 2013). Peran nitrogen dalam tanaman ialah untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan anakan, selain itu nitrogen juga berperan penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman serta berperan dalam penyusunan bahan klorofil sehingga daun tanaman berwarna hijau (Rajiman, 2020).

Perlakuan media tanam kasgot nasi 10% memberikan hasil terbaik untuk rata-

rata diameter batang kailan pada umur 8 MST dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Pertumbuhan diameter batang dipengaruhi oleh unsur hara fosfor dan kalium. Fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, memperkuat batang agar tidak mudah roboh dan perkembangan akar (Mosooli et al., 2016). Hara fosfor akan merangsang perakaran tanaman sehingga akar mampu menyerap unsur hara dengan baik dan dimanfaatkan tanaman dalam pembentukan jaringan baru termasuk penambahan diameter batang (Satria et al., 2015).

Kalium memiliki peran yang sangat penting dalam proses penambahan diameter batang sesuai dengan fungsinya untuk mempercepat pertumbuhan jaringan meristem sehingga meningkatkan ketebalan pada batang tanaman (Safuan

dan Bahrudin, 2012). Padahal perlakuan kasgot limbah nasi memiliki nilai kalium yang rendah dibandingkan perlakuan lain, sehingga pernyataan tersebut tidak sesuai dengan hasil analisis kimiawi kasgot (Tabel 1). Diameter batang pada perlakuan 10% kasgot limbah nasi menghasilkan nilai yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 2), dikarenakan kadar pH pada perlakuan kasgot limbah nasi lebih baik dari kasgot limbah lainnya (Tabel 1). Kondisi pH yang tidak sesuai pada media tanam akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena kadar pH yang tinggi memiliki kandungan zat kapur, ion magnesium, kalsium dan natrium yang tinggi, sehingga tidak baik untuk tanaman. Kondisi pH yang netral akan memudahkan proses penyerapan unsur hara sehingga

tanaman dapat tumbuh dengan optimal (Karoba et al., 2015).

Bobot daun panen pada kailan terbaik dihasilkan pada perlakuan media tanam 10% kasgot dari limbah nasi (Tabel 3). Hal ini berarti pemberian kasgot dari limbah nasi pada media tanam memberikan pengaruh terhadap produksi kailan dibandingkan jenis kasgot lainnya. Penggunaan kasgot limbah nasi menghasilkan bobot panen daun torbangun per polybag yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya (Agustin et al., 2021). Bobot daun panen pada kailan dipengaruhi oleh diameter batang, kandungan air yang banyak, dan unsur hara yang terserap pada saat proses metabolisme terjadi (Jayati dan Susanti, 2019), ketersediaan unsur hara yang optimal di dalam tanah akan mudah

Tabel 3 Rata-rata bobot segar tanaman, panjang akar, dan bobot akar tanaman kailan dengan berbagai perlakuan persentase dan jenis kasgot pada umur 8 minggu setelah tanam

Perlakuan	Bobot daun panen (gram)	Panjang akar	Bobot daun panen (gram)
K1P1	29,01 b	21,91 cd	10,13 b
K1P2	16,97 bc	23,19 bcd	6,80 b
K2P1	25,98 bc	26,59 abc	11,92 b
K2P2	13,23 c	14,98 d	3,28 b
K3P1	69,22 a	33,42 a	27,42 a
K3P2	64,94 a	31,17 ab	33,70 a
K4P1	17,90 bc	21,34 cd	5,58 b
K4P2	21,23 bc	24,56 bc	6,81 b

Keterangan: K1P1= Kasgot dari limbah buah 10%, K1P2 = Kasgot dari limbah buah 20%, K2P1 = Kasgot dari limbah sayur 10%, K2P2 = Kasgot dari limbah sayur 20%, K3P1 = Kasgot dari limbah nasi 10%, K3P2 = Kasgot dari limbah nasi 20%, K4P1 = Kasgot dari limbah campuran 10%, K4P2 = Kasgot dari limbah campuran 20%. Angka-angka pada kolom perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf 5%.

diserap oleh akar (Istarofah dan Salamah, 2017). Unsur hara yang terkandung pada kasgot dari limbah nasi cukup optimal untuk jenis sayuran yang dipanen sampai fase vegetatif saja, karena kandungan nitrogen yang tinggi akan mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun dan akar tanaman yang mengakibatkan bobot tanaman meningkat (Handayani et al., 2020).

Perlakuan kasgot nasi 10% memberikan hasil terbaik pada parameter panjang akar dan bobot akar tanaman kailan (Tabel 3). Hal ini menunjukkan jika semakin tinggi nilai panjang akar dan bobot akar maka akan menghasilkan nilai produksi yang tinggi pada tanaman kailan. Pemberian nutrisi ke tanaman secara optimal mampu menyediakan unsur fosfor yang cukup, perakaran tanaman akan bertambah banyak dan panjang, hal ini didukung juga dengan kombinasi media tanaman yang digunakan bersifat organik sehingga memudahkan penetrasi akar dalam menyerap nutrisi sehingga pertumbuhan akar optimal (Laksono dan Sugiono, 2017). Penggunaan bahan organik selain berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara juga berpengaruh terhadap sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Pemberian kasgot dari limbah nasi yang merupakan bahan organik mampu memperbaiki tata udara tanah dan air sehingga perakaran tanaman akan

berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara dalam jumlah banyak, terutama unsur hara nitrogen yang memiliki peran penting dalam fase vegetatif tanaman (Naiborhu et al., 2021).

Semakin panjang akar suatu tanaman, maka akan memperpendek jarak unsur hara dengan akar tanaman, hal ini akan memudahkan penyerapan hara yang dilakukan secara aktif maupun pasif sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Salah satu faktor yang mempengaruhi serapan dan ketersediaan unsur hara dalam tanah adalah pH, nilai pH yang sesuai maka unsur hara dalam tanah menjadi tersedia (Ninja et al., 2012). Pemberian bahan organik seperti kasgot akan mempengaruhi porositas tanah yang berkaitan erat dengan jumlah dan ukuran pori-pori tanah. Pori tanah kasar umumnya ditempati udara, sedangkan pada pori kecil ditempati air (Kusuma dan Yulfiah, 2018). Porositas tanah dapat ditingkatkan dengan pemberian bahan organik yang berperan membantu aerasi tanah sehingga memperlancar gerakan udara dan air di dalam tanah, hal ini sangat mempengaruhi sistem sistem perakaran tanaman (Surya et al., 2017).

KESIMPULAN

Kasgot dari limbah nasi menjadi perlakuan media tanam yang paling layak karena memenuhi empat dari enam

parameter syarat minimum pupuk organik padat yang ditetapkan oleh Permentan No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 dibandingkan kasgot dari limbah lainnya. Persentase 10% kasgot dari limbah nasi menghasilkan tinggi tanaman 28,93 cm, jumlah daun 12,44 cm, diameter batang 6,96 cm, bobot daun panen 69,22 cm, panjang akar sebesar 33,42 cm dan bobot akar sebesar 27,42 cm. Nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 20% kasgot dari limbah nasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H., Indriawan, I., & Kharisma, V. (2021). Pengurai sampah organik dengan maggot dan pemanfaatan sebagai media tanam torbangun. *Prosiding Seminar Nasional Perhorti*, 331–339.
- Ambarningrum, T. B., Srimurni, E., & Basuki, E. (2019). Teknologi biokonversi sampah organik rumah tangga menggunakan larva lalat tentara hitam (black soldier fly / BSF), *Hermetia illucens* (Diptera : Stratiomyidae). *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers*, 1, 235–243.
- Ariawan, I. M. R., Thaha, A. R., & Prahastuti, S. W. (2016). Pemetaan status hara kalium pada tanah sawah di Kecamatan Balinggi, Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah. *Journal Agrotekbis*, 4(1), 43–49.
- Ayunin, R., Nugraha, W. D., & Samudro, G. (2016). Pengaruh penambahan pupuk urea dalam pengomposan sampah organik secara aerobik menjadi kompos matang dan stabil diperkaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2), 1–10.
- Azmul, Yusran, & Irmasari. (2016). Sifat kimia tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di sekitar taman nasional Lore Lindu (Studi kasus Desa Toro Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah). *Warta Rimba*, 4(2), 24–31.
- BPS. (2020). Produksi Tanaman Sayuran 2020. In *Badan Pusat Statistik Jakarta*. Badan Pusat Statistik.
- Cybex, P. (2019). *pH Tanah dan Cara Pengukurannya*. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/87386/Ph-Tanah-Dan-Cara-Pengukurannya/>
- Darmawan, A. F., Herlina, N., & Soelistyono, R. (2013). Pengaruh berbagai macam bahan organik dan pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(5), 389–397.
- Distan, B. (2021). *Pengaruh pH Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman*. https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/berita_instansi/40-pengaruh-ph-tanah-terhadap-pertumbuhan-tanaman
- Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). *Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF): Panduan Langkah-Langkah Lengkap* (P. Donahue (ed.)). Eawag – Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development (Sandec).
- Handayani, F. E., S, S. R., & Maryanto, J. (2020). Pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. alboglabra). *Agro Wiralodra*, 3(2), 36–45.
- Harjanti, I. M., & Anggraini, P. (2020). Pengelolaan sampah di tempat pembuangan akhir (TPA) Jatibarang,

- Kota Semarang. *Jurnal Planologi*, 17(2), 185. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v17i2.9943>
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Faperta*, 2(2), 1–10. https://doi.org/10.11164/jjsps.5.2_381_2
- Hastuti, S. M., Samudro, G., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organik dengan metode composter TUB. *Jurnal Teknik Mesin*, 6:114–118.
- Hermawansyah, D., Kasam, Iresha, F. M., & Rahmat, A. (2021). Analisis parameter fisik kompos menggunakan metode vermikompos pada bahan baku daun kering. *Open Science and Technology (OST)*, 1(1), 29–36.
- Hugar, G., Sorgenvi, V., & Hiremath, G. . (2012). Effect of organic carbon on available water in soil. *Indian Journal Of Natural Sciences*, 3(15), 1191–1199.
- Istarofah, & Salamah, Z. (2017). Pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*Thitonia diversifolia*). *Bio-Site*, 3(1), 39–46.
- Jayati, R. D., & Susanti, I. (2019). Perbedaan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pagoda menggunakan pupuk organik cair dari eceng gondok dan limbah sayur. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 1(2), 73–77.
- Kahar, A., Busyairi, M., Sariyadi, S., Hermanto, A., & Ristanti, A. (2020). Bioconversion of municipal organic waste using black soldier fly larvae into compost and liquid organic fertilizer. *Konversi*, 9(2), 35–40.
- Karoba, F., Nurjasmi, R., & Suryani, S. (2015). Pengaruh perbedaan pH terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) sistem hidroponik NFT(*nutrient film technique*). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 7(2), 529–534.
- Kusuma, M. N., & Yulfiah. (2018). Hubungan porositas dengan sifat fisik tanah pada infiltration gallery. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 6, 43–50.
- Laksono, R. A., & Sugiono, D. (2017). Karakteristik agronomis tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L. var. acephala DC.) kultivar Full White 921 akibat jenis media tanam organik dan nilai EC (electrical conductivity) pada hidroponik sistem wick. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 25–33.
- Masir, U., Fausiah, A., & Sagita, S. (2020). Produksi maggot black soldier fly (BSF) (*Hermetia illucens*) pada media ampas tahu dan feses ayam. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 87–90. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v5i2.1746>
- Mosooli, C. C., Lasut, M. T., Kalangi, J. I., & Singgano, J. (2016). Pengaruh media tumbuh kompos terhadap pertumbuhan bibit jabon merah (*Anthocephalus macropyllus*). *Cocos*, 7(3):1–11.
- Muhadat, I. S. (2021). *Kasgot Sebagai Alternatif Pupuk Organik Padat pada Tanaman Sawi (Brassica juncea L) dengan Metode Vertikultur*. Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Naiborhu, S. A. A., Barus, W. A., & Lubis, E. (2021). Pertumbuhan dan hasil tanaman kailan dengan pemberian beberapa kombinasi jenis dan dosis pupuk bokashi. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*, 3(1), 58–66.
- Neneng, N. L., & Jubaedah. (2014).

- Teknologi peningkatan cadangan karbon lahan kering dan potensinya pada skala nasional. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 15(1989), 10–18.
- Ninja, Wasi'an, & Santoso, E. (2012). Respon tanaman kailan terhadap pupuk bokashi jerami padi pada tanah aluvial. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 1–5.
- Nirmala, W., Pramianti, P., & Dwi, I. (2020). Pengaruh komposisi sampah pasar terhadap kualitas kompos organik dengan metode larva *black soldier fly* (BSF). *Prosiding Seminar Nasional Pakar*, 3, 1–5.
- Pathiassana, M. T., Izzy, S. N., & Nealma, S. (2020). Studi laju umpan pada proses biokonversi dengan variasi jenis sampah yang dikelola pt. biomagg sinergi internasional menggunakan larva black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Tambora*, 4(1), 86–95.
- Prabowo, R., & Subantoro, R. (2017). Analisis tanah sebagai indikator tingkat kesuburan lahan budidaya pertanian di kota semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 2008, 59–64.
- Purba, R., Purba, J., & Tampubolon, A. J. H. (2021). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* var achipala) terhadap konsentrasi pupuk organik cair dan media tanam pada pertaman hidroponik. *Menara Ilmu*, 15(1), 113–119. <https://doi.org/10.31869/mi.v15i1.2549>
- Putri, B. F., Fakhurrozi, Y., & Rahayu, S. (2019). Pengaruh perbedaan jenis media tanam terhadap pertumbuhan setek hoyo coronaria berbunga kuning dari kawasan hutan Kerangas Air Anyir, Bangka. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 3(1), 20–28. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v3i1.754>
- Putri, H. H., Lakitan, B., & Negara, Z. P. (2020). *Pengaruh Komposisi Media Tanam Kasgot, Waktu Panen Dan Populasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam Merah*. Universitas Sriwijaya.
- Rachmawati, R., Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., & Fahmi, M. R. (2015). Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1), 28.
- Rajiman. (2020). Pengantar Pemupukan. In *Deepublish*.
- Ratna, D. A. P., Ganjar, S., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh kadar air terhadap proses pengomposan sampah. *Jurnal Teknik Mesin*, 06, 63–68.
- Ricardi, D. E. P. (2017). *Pengaruh Penggunaan Bahan Cair Larva Lalat Tentara Hitam (Hermetia illucens) Pada Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah*. Institut Pertanian Bogor.
- Rohacek, J., & Hora, M. (2013). A northernmost European record of the alien black soldier fly *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae)/Nejsevernější evropský výskyt nepůvodní bráněnky *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae). *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 62(2), 101–106.
- Safuan, L. O., & Andi, B. (2012). Pengaruh bahan organik dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *Agroteknos*, 2(2), 69–76.
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Satria, N., Wardati, & Khoiri, M. A. (2015). Pengaruh pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan

- pupuk npk terhadap pertumbuhan bibit tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*). *Jom Faperta*, 2(1), 1–14.
- Siregar, B. (2017). Analisa kadar C-organik dan perbandingan C/N tanah di lahan tambak Kelurahan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Warta Edisi*, 53(1), 1–14.
- Solikin. (2013). Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif *Stachytarpetta jamaicensis*(L.) Vahl. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Eviromental, and Learning*, 10(1), 1–11.
- Sulardi, T. A. S. (2018). Uji Pemberian limbah pabrik kopi dan urine kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Journal of Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 3, 7–13.
- Supriyatna, A., Putra, R. E. (2017). Estimasi pertumbuhan larva lalat black soldier (*Hermetia illucens*) dan Penggunaan pakan jerami padi. *Biodjati*, 2(2), 159–166.
- Supriyo, H., Faridah, E., A, W. D., Figyantika, A., & F, A. K. (2009). Kandungan C-organik dan N-total pada seresah dan tanah pada 3 tipe fisiognomi (Studi kasus di Wanagama I, Gunung Kidul, DIY). *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 9(1), 49–57.
- Surya, J. A., Nuraini, Y., & Widiyanto. (2017). Kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organik di perkebunan kopi robusta. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 4(1), 463–471.
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75–80.
- Widodo, S., & Firdaus, N. A. (2018). Studi timbulan dan komposisi sampah rumah tangga Kota Magelang. *Jurnal Georafflesia*, 3(2), 74–80.
- Wiyantoko, B., Kurniawati, P., & Purbaningtias, T. E. (2017). Pengujian nitrogen total, kandungan air dan cemaran logam timbal pada pupuk anorganik NPK padat. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 6(1), 51–60.
- Yuwono, A. S., & Mentari, P. D. (2018). *Black Soldier Fly (BSF) Penggunaan Larva (Maggot) Dalam Pengolahan Limbah Organik*. Seameo Biotrop.