

PERBEDAAN PENINGKATAN UNSUR HARA KASGOT PADA SAMPAH ORGANIK

Putri Larasati^{1*}, Yusup Saktiawan², Irfany Rupiwardani³

Program Studi S1 Kesehatan Lingkungan, STIKES Widyagama Husada Malang^{1,2,3}

*Corresponding Author : yusup.saktiawan@widyagamahusada.ac.id

ABSTRAK

Penumpukan sampah organik yang terjadi di Kota Malang paling banyak disebabkan oleh limbah sisa rumah tangga yang dihasilkan oleh berbagai aktivitas manusia. Pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan peran lalat tentara hitam atau biasa disebut dengan *larva blacksoldier fly* (BSF) atau sering disebut maggot. Pembuatan pupuk kompos dari limbah organik rumah tangga memerlukan bioaktivator atau yang sering disebut EM4 untuk mempercepat proses dekomposisi, sebagai penekan patogen dan menghilangkan bau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan peningkatan unsur hara kasgot pada sampah organik. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *Pre Test – Post test control design*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bekas maggot (kasgot). Sampel penelitian ini adalah sebagian dari bekas maggot. Metode analisis data yang digunakan yaitu *independent sample T-Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kasgot pada semua jenis perlakuan telah memenuhi SNI dengan syarat semua perlakuan berada di atas nilai SNI pada semua parameter. Namun, penambahan ampas kopi pada sampah rumah tangga dalam proses pengomposan menggunakan maggot tidak signifikan untuk meningkatkan unsur hara makro pada kasgot karena hasil akhir pemeriksaan pupuk kasgot memiliki nilai signifikansi sebesar 0,773 pada kelompok P1 & P2, dan 0,901 pada kelompok P3 & P4 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05.

Kata kunci : kasgot, kompos, limbah organik, unsur hara

ABSTRACT

The accumulation of organic waste that occurs in the Malang City is mostly caused by household waste generated by various human activities. Organic waste processing can be done in the role of a black army flies or commonly called a larvae black soldier flies (BSF) or often called maggot. Making compost fertilizers from household organic waste requires a bioactivator or EM4 to accelerate the decomposition process, as a suppressant of pathogens and removing odors. The aim of this research is to find out the differences of the increase of the casgot elements in organic garbage. The research method used was experimental research with Pre Test – Post test control research design. The population used in this study was ex maggot (casgot). The sample of this study is part of the maggot's excess with independent T-Test samples as data analyses. The research results show that casgot fertilizer in all types of treatments have met SNI as all treatments were above SNI values on all parameters. However, the addition of coffee grounds to household garbage in the process of composting using maggot do not significantly increase the macro-nutrients on casgot as it has a significance value of 0.773 in P1 & P2 groups, and 0.901 in P3 & P4 groups which the value was more than 0.05.

Keywords : organic waste, casgot, compost, macro nutrients

PENDAHULUAN

Sampah adalah bahan-bahan yang terbuang atau dibuang dari sumbernya akibat kegiatan manusia dan alam, baik organik maupun anorganik, yang dianggap tidak berharga lagi dan harus dikelola sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kerugian terhadap lingkungan hidup dan melindungi proyek pembangunan (Badlisyah *et al.*, 2021). Menurut *World Health Organization* (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak dihargai atau dibuang, berasal dari kegiatan manusia dan tidak timbul dengan sendirinya (Ounga *et al.*, 2023). Sampah telah menjadi permasalahan nasional, oleh karena itu diperlukan

pengelolaan yang terpadu dan komprehensif dari hulu hingga hilir agar dapat memberikan manfaat ekonomi, kesehatan, dan lingkungan bagi masyarakat. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengolahan sampah yaitu kepadatan penduduk, sosial ekonomi dan karakteristik lingkungan fisik, sikap dan perilaku serta budaya di masyarakat (Novayanti *et al.*, 2019). Berdasarkan data KLHK, pada tahun 2022 telah berhasil mengolah 64% sampah dari total 68,5 juta sampah dengan dominan sampah sisa makanan, plastik dan kertas (Hermanto, 2023). Sampah makanan merupakan sampah yang paling banyak karena masyarakat banyak memasak di dapur dan sisa makanan tidak terpakai sehingga menyebabkan jumlah sampah makanan semakin banyak. Hal ini menunjukkan adanya potensi sampah untuk diubah menjadi kompos oleh masyarakat yang tinggal di perumahan permanen.

Kawasan perkotaan berkontribusi terhadap timbulnya sampah organik dan non-organik di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Tak menutup kemungkinan tumpukan sampah organik rumah tangga akan menjadi permasalahan baru, baik berupa penurunan estetika lingkungan, menimbulkan bau tidak sedap, hingga gangguan kesehatan. Salah satu pendukung terjadi penumpukan sampah sisa makanan terutama di wilayah kota disebabkan oleh tingkat kebutuhan masyarakat.

Kebutuhan penduduk kota akan tempat untuk berekreasi secara utuh mendorong masyarakat untuk datang ke kedai kopi di sekitar mereka. Ungkapan kemauan dan kritik yang ingin kita ungkapkan di kedai kopi akhirnya menjadi ruang publik. Eksistensi kedai kopi sebagai ruang publik dapat ditunjukkan dengan aktivitas masyarakat yang berada di kedai kopi tersebut. Kota Malang menjadi salah satu kota dengan padat penduduk serta menjadi kota pariwisata dan kota pendidikan sehingga memiliki banyak *coffeshop* sebagai tempat untuk bersantai bersama teman dan keluarga. Faktor yang mempengaruhi keberadaan *cofeeshop* di kota pariwisata dan kota pendidikan adalah adanya permintaan pasar uang tinggi dan persaingan ketat di industri kopi dengan jumlah kafe di Indonesia yang mencapai 10.000 kafe dengan nilai ekonomi sebesar \$ 4,16 Miliar (Khoirul *et al.*, 2019). Limbah utama yang dihasilkan *coffeeshop* atau kedai kopi adalah ampas kopi, sering kali ampas kopi langsung di buang tanpa mengetahui kegunaan ampas kopi bagi lingkungan. Ampas kopi yang langsung dibuang begitu saja dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan merusak kesuburan tanah. Namun, jika ampas kopi diolah dan dimanfaatkan menjadi pupuk kompos, secara tidak langsung telah mengurangi pencemaran (Juliantari *et al.*, 2018).

Kepadatan penduduk kota Malang menjadi pemicu penumpukan sampah organik khususnya sampah rumah tangga. Sampah yang dihasilkan dibidang apapun ataupun dari aktivitas manusia akan selalu terakumulasi. Apabila limbah yang dihasilkan terus dibiarkan maka akan menimbulkan pencemaran lingkungan dan penyakit yang mengganggu operasional (Afner *et al.*, 2023). Untuk dapat mengurangi sampah organik (Sampah rumah tangga) maka dapat dilakukan dengan peran lalat tentara hitam atau yang biasa disebut dengan larva *black soldier fly* (BSF) atau yang disebut dengan *maggot*. BSF merupakan jenis lalat yang bukan merupakan vektor penyakit, seperti lalat hijau/lalat sampah yang hinggap di tumpukan sampah, kemudian masuk ke dalam rumah dan hinggap pada makanan manusia. Seperti hewan lain pada umumnya, BSF betina yang dikawinkan dengan jantan akan menghasilkan antara 500 hingga 900 butir telur, yang pada akhirnya akan menetas dan menjadi larva atau disebut juga *maggot* (Kurniati *et al.*, 2022). *Maggot* dapat menguraikan sampah organik yang mengandung 60-90% air. *Maggot* dapat memakan berbagai jenis makanan seperti sisa dapur, buah-buahan, sayuran, hati, kotoran ikan, sampah kota, dan kotoran hewan (Yuwono & Mentari, 2018).

Populasi *maggot* sangat bermanfaat bagi proses pengomposan dalam mendegradasi sampah organik (Dormans *et al.*, 2019). Sampah organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan biologis yang dapat diuraikan oleh bakteri atau bersifat biodegradable. Limbah-limbah ini mudah terurai melalui proses alami. Misalnya sampah rumah tangga, sampah industri, sampah pertanian dan sampah pusat perdagangan (Aprilianti *et al.*, 2020). Pernyataan ini

didukung oleh penelitian (Novayanti *et al.*, 2019) yang menyebutkan bahwa tujuan pengelolaan sampah adalah meminimalkan timbunan sampah awal sebelum dilanjutkan ke pembuangan akhir agar lebih efisien. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan dan pengolahan sampah, termasuk pembuatan kompos. Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang dibutuhkan tanah pertanian. Pemberian pupuk organik sebagai pupuk organik sangat bermanfaat untuk meningkatkan hasil pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas tanah secara berkelanjutan (Rosalina *et al.*, 2020).

Komposting adalah proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan cacing tanah menjadi pupuk organik yang kaya akan nutrisi bagi tanaman. Proses komposting dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan bahan organik seperti daun kering, jerami, sisa makanan, dan limbah organik lainnya, kemudian membiarkannya terurai secara alami atau dengan menambahkan mikroorganisme pengurai. Dalam proses komposting, bahan organik akan mengalami dekomposisi dan menghasilkan pupuk organik yang dapat digunakan sebagai media tanam atau pupuk bagi tanaman. Pengomposan juga secara tidak langsung dapat berkontribusi terhadap keselamatan manusia dengan mencegah pembuangan sampah organik. Keunggulan pupuk organik bagi lingkungan adalah merupakan pupuk organik yang murah dan ramah lingkungan, membantu mengurangi penumpukan sampah atau sampah organik yang berserakan di pasar, pemukiman tradisional, membantu mengolah sampah organik secara dini dan cepat, menjaga lingkungan dari ancaman pencemaran lingkungan, seperti gangguan bau dan penyakit yang ditularkan dari serangga dan binatang pengerat (Swari *et al.*, 2022).

Pengomposan sampah organik rumah tangga memerlukan bahan aktif biologis untuk mempercepat proses penguraiannya. Aktivator biologis yang biasa digunakan untuk penguraian bahan organik jangka pendek adalah mikroorganisme efektif 4 (EM4). Selain sebagai aktivator biologis yang membantu mempercepat proses dekomposisi, EM4 juga berfungsi menghambat pertumbuhan patogen, menghilangkan bau yang timbul selama proses dekomposisi dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme menguntungkan. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian ini karena ingin mengetahui seberapa efektif sampah organik dalam meningkatkan unsur hara kasgot. Selain itu juga, peneliti juga ingin mengidentifikasi perbedaan unsur hara makro pada pupuk kompos kasgot dengan pupuk kompos berdasarkan SNI 19-7020-2004 (SNI, 2004). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan kenaikan unsur hara makro pada pupuk kasgot sebelum dan sesudah ditambahkan ampas kopi dan dibandingkan dengan pupuk kompos menurut SNI.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Quasi Experiment* dengan desain penelitian *pre-test* dan *post-test control design* yang bertujuan untuk mengidentifikasi unsur hara makro kasgot sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan serta membandingkan dengan SNI 19-7020-2004. Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah sampah domestik rumah tangga. Sampah domestik rumah tangga dibedakan menjadi 2 yaitu sampah organik dan anorganik, pada penelitian ini hanya sampah organik yang diteliti meliputi sampah ampas kopi, limbah nasi, ampas kelapa, limbah tomat, limbah kulit pisang. Sedangkan sampah organik yang diteliti antara lain dedaunan, ranting dan rumput.

Rancangan penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Menurut WHO (*World Health Organization*) mengenai penentuan besarnya sampel yaitu jumlah minimal pengulangan setiap sampel per kelompok adalah 5 kali. Pada penelitian ini terdiri dari 2 kontrol dan 2 perlakuan dengan 5 pengulangan pada kelompok perlakuan dengan jumlah sampel keseluruhan 12 sampel.

Tabel 1. Perlakuan

P1 (Kontrol)	P2 (Perlakuan)	P3 (Kontrol)	P4 (Perlakuan)
500 gr limbah tomat + 500 gr ampas kelapa	500 gr limbah tomat + 500gr ampas kelapa + 250 gr ampas kopi	500 gr limbah nasi + 500 gr kulit pisang	500 gr limbah nasi + 500gr kulit pisang + 250 gr ampas kopi
	500 gr limbah tomat + 500gr ampas kelapa + 250 gr ampas kopi		500 gr limbah nasi + 500gr kulit pisang + 250 gr ampas kopi
	500 gr limbah tomat + 500gr ampas kelapa + 250 gr ampas kopi		500 gr limbah nasi + 500gr kulit pisang + 250 gr ampas kopi
	500 gr limbah tomat + 500gr ampas kelapa + 250 gr ampas kopi		500 gr limbah nasi + 500gr kulit pisang + 250 gr ampas kopi
	500 gr limbah tomat + 500gr ampas kelapa + 250 gr ampas kopi		500 gr limbah nasi + 500gr kulit pisang + 250 gr ampas kopi

Adapun perlakuan yang diberikan pada maggot sebagai berikut:

- P1 : (Kontrol) limbah tomat + ampas kelapa
- P2 : Ampas kopi + limbah tomat + ampas kelapa
- P3 : (Kontrol) limbah nasi + limbah kulit pisang
- P4 : Ampas kopi + limbah nasi+ limbah kulit pisang.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara primer dan sekunder. Data primer dalam penelitian ini merupakan hasil perlakuan selama eksperimen serta hasil uji laboratorium setelah perlakuan menggunakan maggot. Data sekunder dalam penelitian ini menggunakan literatur buku dan literatur jurnal atau penelitian terdahulu tentang pengolahan sampah organik menggunakan maggot.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *litter box*, pengaduk media, mesin pencacah sampah, timbangan, ayakan, *tupperware box*, termometer dan higrometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu maggot BSF, sampah organik rumah tangga dan ampas kopi. Tahapan penelitian ini dimulai dengan pemberian media pada maggot, tahapan 1 dilakukan dengan: Memberikan perlakuan pada hari ke-3 setelah telur maggot menetas. Menambah 1.000 gram sampah organik rumah tangga. Menambah 250 gram ampas kopi pada perlakuan 2 dan 4. Memberikan perlakuan setiap hari pada pagi dan sore dengan jumlah pemberian makanan 500 gram di pagi hari dan 500 gram di sore hari, pada bak perlakuan ditambahkan dengan 250 gram ampas kopi. Persentase pemberian makanan pada kontrol yaitu 50:50, sedangkan pada perlakuan yaitu 50:50:25 dengan keterangan 1.000 gram sampah organik dan ditambahkan 250 gram ampas kopi dengan 2 kali pembagian pemberian pakan pada pagi dan sore. Perlakuan tersebut dilakukan ± 20 hari hingga maggot siap di panen dan menghasilkan kasgot. Setelah dilakukan pemberian media pada maggot, langkah selanjutnya yaitu memberikan perlakuan pada P1,P2,P3 dan P4.

Kelompok perlakuan 1

Pada kelompok perlakuan 1 dalam penelitian ini menggunakan 500 gram maggot yang sudah menetas selama 3 hari kemudian penambahan total konsumsi media berupa 500 gram tomat busuk + 500 gram ampas kelapa dengan 2 kali pemberian makanan pada pagi pukul 08.00 dan sore pukul 18.00

Kelompok perlakuan 2

Pada kelompok perlakuan 2 dalam penelitian ini menggunakan 500 gram maggot yang sudah menetas selama 3 hari kemudian penambahan total konsumsi media berupa 500 gram tomat busuk + 500 gram ampas kelapa + 250 gram ampas kopi dengan 2 kali pemberian makanan pada pagi pukul 08.00 dan sore pukul 18.00.

Kelompok perlakuan 3

Pada kelompok perlakuan 3 dalam penelitian ini menggunakan 500 gram maggot yang sudah menetas selama 3 hari kemudian penambahan total konsumsi media berupa 500 gram limbah nasi + 500 gram kulit pisang dengan 2 kali pemberian makanan pada pagi pukul 08.00 dan sore pukul 18.00

Kelompok perlakuan 4

Pada kelompok perlakuan 4 dalam penelitian ini menggunakan 500 gram maggot yang sudah menetas selama 3 hari kemudian penambahan total konsumsi media berupa 500 gram limbah nasi + 500 gram kulit pisang + 250 gram ampas kopi dengan 2 kali pemberian makanan pada pagi pukul 08.00 dan sore pukul 18.00

Proses analisis data dilakukan dengan pengujian unsur hara makro pupuk kasgot antara control dan perlakuan dimana semua sampel diperoleh dari maggot yang telah dibudidayakan selama 20 hari. Dari sampel tersebut akan diteliti perlakuan mana yang lebih efektif untuk diaplikasikan sebagai pupuk organik yang bersumber dari sampah rumah tangga serta akan dibandingkan apakah hasil pupuk tersebut telah memenuhi baku mutu menurut SNI 19-7030-2004. Selanjutnya dilakukan juga Uji hipotesis analisis data dalam penelitian ini menggunakan *Independent Sample T-test*. *Independent Samples T-Test* merupakan uji perbandingan atau uji beda untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan mean yang signifikan antara 2 kelompok independen pada suatu skala data interval/rasio. Kedua kelompok independen yang disebutkan di sini merupakan dua kelompok yang tidak berimbang, artinya sumber datanya berasal dari subjek yang berbeda (Setyawarno, 2017).

HASIL

Hasil penelitian yang telah dilakukan selama 20 hari pengamatan memperoleh data kandungan Nitrogen, Phospor, dan Kalium kasgot dari hasil uji laboratorium di BPSIP Jawa Timur. Hasil dari penelitian yang diperoleh diuraikan sebagai berikut.

Hasil Laboratorium Kasgot

Hasil Nitrogen Kasgot

Hasil nitrogen kasgot pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium BSIP Jawa Timur dengan perlakuan P1,P2,P3 dan P4. Perlakuan ini akan menghasilkan hasil berupa persentase dan keterangan nitrogen kasot berdasarkan ada tidaknya peningkatan pada kelompok perlakuan.

Tabel 2. Hasil Nitrogen Kasgot

Perlakuan	Hasil %	Keterangan
Kontrol P1	1,14	Ada peningkatan pada kelompok perlakuan
P2	2,04	
Kontrol P3	3,10	Tidak ada peningkatan pada kelompok perlakuan
P4	2,92	

Hasil Phospor Kasgot

Hasil phospor kasgot dilakukan di laboratorium BSIP Jawa Timur, laboratorium yang sama digunakan Ketika melakukan penelitian hasil nitrogen kasgot. Untuk menentukan hasil phospor kasgot digunakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Perlakuan ini akan menghasilkan hasil berupa persentase dan keterangan phospor kasot berdasarkan ada tidaknya peningkatan pada kelompok perlakuan.

Tabel 3. Hasil Phospor Kasgot

Perlakuan	Hasil %	Keterangan
Kontrol P1	0,26	Ada peningkatan pada kelompok perlakuan
P2	0,33	
Kontrol P3	0,34	Ada peningkatan pada kelompok perlakuan
P4	0,35	

Hasil Kalium Kasgot

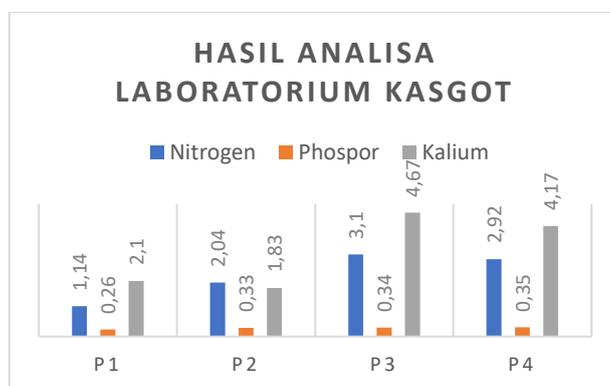
Hasil kalium kasgot dilakukan di laboratorium BSIP Jawa Timur, laboratorium yang sama digunakan ketika melakukan penelitian hasil nitrogen kasgot. Untuk menentukan hasil phospor kasgot digunakan perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Perlakuan ini akan menghasilkan hasil berupa persentase dan keterangan kalium kasgot berdasarkan ada tidaknya peningkatan pada kelompok perlakuan.

Tabel 4. Hasil Kalium Kasgot

Perlakuan	Hasil %	Keterangan
Kontrol P1	2,10	Tidak ada peningkatan pada kelompok perlakuan
P2	1,83	
Kontrol P3	4,67	Tidak ada peningkatan pada kelompok kontrol
P4	4,17	

Hasil Analisis Laboratorium Kasgot

Hasil analisis laboratorium kasgot berisikan rangkuman hasil analisis dari nitrogen, phosphor dan kalium kasgot. Hasil analisis laboratorium ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Analisis Laboratorium Kasgot

Pada perlakuan P1 (tomat dan kelapa) menunjukkan hasil nitrogen sebesar 1,14%, phosphor 0,26% dan kalium sebesar 2,01%. Pada perlakuan P2 (kopi, tomat dan kelapa) menunjukkan hasil nitrogen sebesar 2,04%, fospor sebesar 0,33%, dan kalium sebesar 1,83. Pada perlakuan P3 (nasi dan kulit pisang) menunjukkan hasil nitrogen sebesar 3,10%, fospor sebesar 0,34%, dan kalium sebesar 4,67%. Pada perlakuan P4 (kopi, nasi dan kulit pisang) menunjukkan hasil nitrogen sebesar 2,92%, fospor sebesar 0,35% dan kalium sebesar 4,17%.

Perbandingan Hasil Pupuk Kasgot dengan SNI 19-7030-2004

Perbandingan hasil pupuk kasgot yang didapatkan dari hasil uji laboratorium akan dibandingkan dan disesuaikan dengan SNI 19-7030-2004. Tabel perbandingan dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Perbandingan Hasil Pupuk Kasgot dengan SNI

Parameter	Perlakuan	Hasil	SNI	Keterangan
Nitrogen	P1	1,14	0,40	Memenuhi SNI
	P2	2,04	0,40	
	P3	3,10	0,40	
	P4	2,97	0,40	
Phospor	P1	0,26	0,10	Memenuhi SNI
	P2	0,33	0,10	
	P3	0,34	0,10	
	P4	0,35	0,10	
Kalium	P1	2,10	0,20	Memenuhi SNI
	P2	1,83	0,20	
	P3	4,67	0,20	
	P4	4,17	0,20	

Dari hasil perbandingan parameter nitrogen pada perlakuan P1 (tomat dan ampas kelapa) dengan hasil 1,14%, perlakuan P2 (tomat dan ampas kelapa + ampas kopi) dengan hasil 2,04%, perlakuan P3 (nasi dan kulit pisang) dengan hasil 3,10%, dan perlakuan P4 (nasi dan kulit pisang + ampas kopi) dengan hasil 2,97%. Hasil tersebut jika dibandingkan dengan SNI dengan nilai 0,40% maka keempat perlakuan tersebut memiliki nilai diatas SNI atau dapat disimpulkan bahwa hasil perlakuan telah memenuhi syarat menurut SNI.

Hasil perbandingan parameter phospor pada perlakuan P1 (tomat dan ampas kelapa) dengan hasil 0,26%, perlakuan P2 (tomat dan ampas kelapa + ampas kopi) dengan hasil 0,33%, perlakuan P3 (nasi dan kulit pisang) dengan hasil 0,34%, dan perlakuan P4 (nasi dan kulit pisang + ampas kopi) dengan hasil 0,35%. Hasil tersebut jika dibandingkan dengan SNI dengan nilai 0,10% maka keempat perlakuan tersebut memiliki nilai diatas SNI atau dapat disimpulkan bahwa hasil perlakuan telah memenuhi syarat menurut SNI.

Sedangkan hasil perbandingan parameter kalium pada perlakuan P1 (tomat dan ampas kelapa) dengan hasil 2,10%, perlakuan P2 (tomat dan ampas kelapa + ampas kopi) dengan hasil 1,83%, perlakuan P3 (nasi dan kulit pisang) dengan hasil 4,67%, dan perlakuan P4 (nasi dan kulit pisang + ampas kopi) dengan hasil 4,17%. Hasil tersebut jika dibandingkan dengan SNI dengan nilai 0,20% maka keempat perlakuan tersebut memiliki nilai diatas SNI atau dapat disimpulkan bahwa hasil perlakuan telah memenuhi syarat menurut SNI.

Hasil Uji Efektivitas dengan Hipotesis Statistik

Uji hipotesis menggunakan uji *Independent Sample T-Test* untuk menguji hipotesis penelitian ada dan tidak adanya perbedaan efektivitas peningkatan unsur hara kasgot antara kontrol (limbah organik rumah tangga) dan perlakuan (limbah organik rumah tangga + ampas kopi). Analisa menggunakan makna apabila nilai *sig.* <0,05 maka ada perbedaan yang

signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dan apabila nilai *sig.* >0,05 maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Tabel 6. Hasil Uji Independent Sampel T-test Peningkatan Hasil Lab Kasgot

No	Variabel	Sig.	Keterangan
1	P1 (Kontrol tomat dan ampas kelapa)		Tidak ada efektivitas peningkatan unsur hara makro pada kelompok perlakuan
2	P2 (Perlakuan tomat dan ampas kelapa + ampas kopi)	0,773	
3	P3 (Kontrol nasi dan kulit pisang)		Tidak ada efektivitas peningkatan unsur hara makro pada kelompok perlakuan
4	P4 (Perlakuan nasi dan kulit pisang + ampas kopi)	0,901	

Berdasarkan tabel hasil uji Independent Sample T-Test dengan nilai signifikansi $p > 0,05$ yang artinya H_0 diterima yaitu tidak ada efektivitas peningkatan unsur hara makro pada kelompok perlakuan baik itu perlakuan P2 dan perlakuan P4.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium di Laboratorium BPSIP Jawa Timur dimana kasgot berasal dari kotoran maggot yang telah dibudidayakan selama 20 hari dengan pemberian makan pada P1 (tomat dan ampas kelapa), P2 (tomat dan ampas kelapa + ampas kopi), P3 (nasi dan kulit pisang), serta P4 (nasi dan kulit pisang + ampas kopi).

Analisis Hasil Nitrogen Kasgot

Merujuk pada tabel 1 mengenai hasil analisa nitrogen kasgot nilai yang paling tinggi didapatkan pada P3 (nasi dan kulit pisang) dengan nilai 3,10%, sedangkan nilai yang paling rendah pada P1 (tomat dan ampas kelapa) sebesar 1,14%. Kandungan nitrogen pada kasgot berasal dari bahan organik yang diuraikan 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). Menurut Turang dalam (Fauzi *et al.*, 2022) unsur nitrogen pada kasgot merupakan salah satu unsur hara yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara menyeluruh, meliputi batang, akar, cabang, dan daun.

Analisis Hasil Fosfor Kasgot

Merujuk pada tabel 2 mengenai hasil analisa fosfor kasgot nilai yang paling tinggi pada P4 (nasi dan kulit pisang + ampas kopi) dengan nilai 0,35%, sedangkan nilai yang paling rendah pada P1 (tomat dan ampas kelapa) sebesar 0,26%. Hal tersebut belum dapat dikatakan efektif walaupun terdapat nilai tertinggi pada hasil fosfor karena persentase kenaikannya hanya 0,01. Rendahnya kandungan fosfor pada pupuk akhir diduga merupakan suatu proses yang terjadi pada saat produksi pupuk, dimana sebagian unsur hara yang dihasilkan juga menjadi sumber makanan bagi mikroorganisme. Sejalan dengan penelitian Indriani dalam (Kusuma & Kastalani, 2020) yang menyatakan bahwa kandungan nutrisi fosfor berasal dari pemecahan bahan organik selama fermentasi. Penurunan konsentrasi fosfor dapat terjadi karena mikroorganisme juga memerlukan fosfor sebagai sumber makronutrien untuk pertumbuhannya. Kebanyakan senyawa fosfor sulit larut dalam air karena fosfor terikat secara kimiawi oleh unsur lain (Yardani *et al.*, 2021).

Analisis Hasil Kalium Kasgot

Merujuk pada tabel 3 mengenai hasil analisa kalium kasgot nilai yang paling tinggi pada P3 (nasi dan kulit pisang) dengan nilai 4,67%, sedangkan nilai paling rendah pada P2 (tomat dan ampas kelapa + ampas kopi) sebesar 1,83%. Kalium penting untuk pertumbuhan tanaman karena kalium merupakan aktivator enzim. Tanaman yang kekurangan unsur K akan mengalami gejala kekeringan pada ujung daun, terutama daun tua dan kadang akan terlihat seperti tanaman yang kekurangan air (Kusumawati *et al.*, 2020). Kalium yang terdapat dalam pupuk kasgot memberikan berbagai manfaat signifikan bagi tanaman dan tanah. Untuk tanaman, kalium meningkatkan ketahanan terhadap stres, efisiensi fotosintesis, sintesis protein, transportasi nutrisi, dan kualitas hasil panen. Untuk tanah, kalium membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, dan menyeimbangkan pH tanah. Dengan demikian, penggunaan pupuk kasgot tidak hanya menyediakan kalium yang diperlukan tanaman tetapi juga memperbaiki kesehatan dan kesuburan tanah secara keseluruhan.

Analisis Perbandingan Hasil Laboratorium Kasgot dengan SNI 19-7020-2004

Merujuk pada tabel 4 tentang perbandingan hasil pupuk kasgot dengan SNI didapatkan bahwa semua kelompok kontrol maupun perlakuan telah memenuhi persyaratan menurut SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Kandungan nutrisi pada kasgot juga diungkapkan mampu memperbaiki struktur tanah. Penelitian Coulibaly *et al.*, (2020) menyatakan bahwa pemberian kasgot dalam kurun waktu dua tahun dengan penambahan kotoran unggas dapat meningkatkan 38% produksi jagung. Hasil uji tanah menunjukkan kandungan unsur hara dalam tanah selama dua tahun tidak mengalami penurunan yang signifikan, sehingga pada penanaman tahun kedua hanya membutuhkan setengah dari jumlah pupuk anorganik yang dianjurkan. Hal ini menunjukkan bahwa substrat organik dari sisa maggot mempunyai nilai agronomi yang besar.

Analisis Efektivitas Hasil Perlakuan Kasgot

Merujuk pada tabel 5 mengenai uji efektivitas menggunakan hipotesis statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,773 pada kelompok kontrol P1 (tomat dan ampas kelapa) dan kelompok perlakuan P2 (tomat dan ampas kelapa + ampas kopi). Sedangkan nilai signifikansi pada kelompok kontrol P3 (nasi dan kulit pisang) dan kelompok perlakuan P4 (nasi dan kulit pisang + ampas kopi) sebesar 0,901. Nilai signifikansi yang didapat pada kedua kelompok kontrol dan perlakuan yaitu $>0,05$, hal tersebut berarti tidak ada efektivitas atau peningkatan unsur hara makro pada kelompok perlakuan, atau dapat dikatakan bahwa penambahan ampas kopi tidak efektif dalam meningkatkan unsur hara makro karena pemberian ampas kopi membuat unsur hara makro semakin turun pada rerata 3 parameter (nitrogen, fosfor, dan kalium). Jika dilihat dari masing-masing parameter terdapat peningkatan pada parameter nitrogen P2, parameter fosfor P2, dan parameter fosfor pada P4, namun peningkatan tersebut belum bisa dikatakan efektif pada penelitian ini.

Ampas kopi memiliki rasio karbon terhadap nitrogen (C) yang tinggi. Rasio ini penting dalam proses dekomposisi organik. Bila bahan dengan rasio C tinggi seperti ampas kopi ditambahkan ke dalam kasgot, mikroorganisme tanah yang menguraikan bahan organik tersebut akan memerlukan lebih banyak nitrogen untuk mengimbangi karbon yang ada. Sebagai akibatnya, mikroorganisme akan mengonsumsi nitrogen yang ada dalam kasgot untuk menguraikan ampas kopi, sehingga mengurangi ketersediaan nitrogen.

Hal ini dapat dibuktikan oleh penelitian Siahaan & Suntari (2019) yang hanya menggunakan ampas kopi tanpa ditambahkan dengan bahan organik lainnya, adapun hasil dari penelitian tersebut yaitu aplikasi kompos ampas kopi berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan N-total tanah dengan kandungan N-total kompos ampas kopi adalah 0,34%,

kandungan P kompos kopi senilai 0,079%, sedangkan kandungan K-total kompos ampas kopi adalah 2,66% yang berarti terdapat kenaikan unsur hara makro setelah ditambahkan ampas kopi.

KESIMPULAN

Hasil nitrogen pada P1 & P2 terdapat peningkatan sebesar 0,9% sedangkan nitrogen pada P3 & P4 mengalami penurunan sebesar 0,18%. Hasil fosfor pada P1 & P2 terdapat peningkatan sebesar 0,07% sedangkan fosfor pada P3 & P4 terdapat peningkatan sebesar 0,01%. Dan hasil kalium pada P1 & P2 mengalami penurunan sebesar 0,27% sedangkan kalium pada P3 & P4 mengalami penurunan sebesar 0,5%.

Hasil dari pupuk kasgot telah memenuhi SNI pada semua sampel dan parameter. Dimana hasil pada parameter nitrogen yaitu P1 dengan hasil 1,14%, perlakuan P2 dengan hasil 2,04%, perlakuan P3 dengan hasil 3,10%, dan perlakuan P4 dengan hasil 2,97%, dengan nilai SNI 0,40%. Hasil perbandingan pada parameter fosfor yaitu P1 dengan hasil 0,26%, perlakuan P2 dengan hasil 0,33%, perlakuan P3 dengan hasil 0,34%, dan perlakuan P4 dengan hasil 0,35%, dengan nilai SNI 0,10%. Sedangkan hasil perbandingan pada parameter kalium yaitu P1 dengan hasil 2,10%, perlakuan P2 dengan hasil 1,83%, perlakuan P3 dengan hasil 4,67%, dan perlakuan P4 dengan hasil 4,17%, dengan nilai SNI 0,20.

Penambahan ampas kopi pada sampah rumah tangga dalam proses pengomposan menggunakan maggot tidak efektif untuk meningkatkan unsur hara makro pada kasgot karena memiliki nilai signifikansi sebesar 0,773 pada kelompok P1 & P2, dan 0,901 pada kelompok P3 & P4 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05. Saran dalam penelitian ini yaitu Memisahkan media sampah rumah tangga dan ampas kopi pada pemberian pakan maggot dan mengaplikasikan dengan 1 jenis media untuk mengetahui media mana yang paling berpengaruh dalam meningkatkan nitrogen, fosfor, dan kalium. Perlu adanya penelitian dengan parameter yang lengkap agar dapat memotivasi masyarakat bahwa sampah organik rumah tangga yang seringkali dianggap remeh dapat dijadikan sebagai pupuk organik sesuai dengan SNI.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti ucapkan terima kasih terhadap orang tua, dosen pembimbing, owner bank sampah eltari, serta pihak lain yang telah membantu keberlangsungan penelitian. Peneliti menyadari bahwa tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan pernah terwujud. Maka pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi support kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afner, S. O. G., Karo, M. K., & Zudri, F. (2023). Ujicoba Efektifitas Komposter Sederhana Berbasis Maggot Black Soldier Fly (Bsf) Sebagai Solusi Pengelolaan Sampah Dapur Skala Rumah Tangga. *Lumbung*, 22(1), 27–33. <https://doi.org/10.32530/lumbung.v22i1.624>
- Aprilianti, N. W., Sutoyo, S., & Purwanti, E. W. (2020). Persepsi Petani Terhadap Penggunaan Pupuk Kompos Pada Usahatani Padi Di Kelompok Tani Harapan Desa Pogalan Kecamatan Pogalan Kabupaten Trenggalek. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 13(2), 173. <https://doi.org/10.19184/jsep.v13i2.11765>
- Badlisyah, T., Agustinur, S., & Rosa, M. (2021). Study Pengolahan Sampah Organik Dan Anorganik Pada Unit Bank Sampah Badan Usaha Milik Gampong (BUMG) Blang Krueng. *Lantanida Journal*, 9(2).
- Coulibaly, K., Sankara, F., Pousga, S., Nacro, H., Nacoulma, P., & Some, M. (2020). Effects

- of poultry litter and the residues of maggot's production on chemical fertility of a laxisol and maize (*Zea mays* L.) yield in western of Burkina Faso. *Nigerian Journal of Soil Science*, 30(2), 95–102.
- Fauzi, M., Hastiani, L., Suhada, Q. A., & Hernahadini, N. (2022). Pengaruh Pupuk Kasgot (Bekas Maggot) Magotsuka terhadap Tinggi , Jumlah Daun , Luas Permukaan Daun dan Bobot Basah Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var . *Parachinensis*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 20(1), 20–30.
- Hermanto. (2023). *Sisa Makanan, Plastik, dan Kertas Komposisi Sampah Paling Dominan*. DPR RI. [https://www.dpr.go.id/berita/detail/id/43685/t/Sisa Makanan, Plastik, dan Kertas Komposisi Sampah Paling Dominan#:~:text=Dari total 68%2C5 juta ton sampah nasional%2C tercatat komposisi,15%2F03%2F2023](https://www.dpr.go.id/berita/detail/id/43685/t/Sisa%20Makanan,%20Plastik,%20dan%20Kertas%20Komposisi%20Sampah%20Paling%20Dominan#:~:text=Dari%20total%2068%2C5%20juta%20ton%20sampah%20nasional%20tercatat%20komposisi,%2015%20F03%20F2023)).
- Juliantari, N. P. D., Wrasati, L. P., & Wartini, N. M. (2018). *Karakteristik Ekstrak Ampas Kopi Bubuk Robusta (Coffea canephora) pada Perlakuan Konsentrasi Pelarut Etanol dan Suhu Maserasi*. 6(3), 243–249.
- Khoiril, M., Yudana, G., & Rahayu, P. (2019). *Faktor Utama Pemilihan Lokasi Kafe di Kota Surakarta*. 1, 108–120.
- Kurniati, I., Marlina, N., Wahyuni, Y., Dermawan, A., & Mulia, Y. (2022). *Efektivitas Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) Sebagai Antibakteri dalam Menghambat dan Membunuh Escherichia coli*. 14(2), 229–238.
- Kusuma, M. E., & Kastalani. (2020). *Efektifitas Berbagai Sumber Air Sebagai Pelarut Terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah RPH The Effectivity of Various Water Sources as A Solvent on The Quality of Liquid Organic*. 9(2), 88–93.
- Kusumawati, P. E., Dewi, Y. S., & Sunaryanto, R. (2020). *Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat Dan Pupuk Kompos Cair*. *Jurnal Techlink*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.59134/jtnk.v4i1.60>
- Novayanti, H., Darpito, H., & Kurniawan, D. (2019). *Pengelolaan Bank Sampah Di Kota Administrasi Jakarta Barat Tahun 2018*. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2, 195–204. <https://doi.org/10.59134/prosidng.v2i-.127>
- Ounga, E., Rupiwardani, I., & Saktiawan, Y. (2023). *Potensi Nilai Ekonomi Budidaya Maggot sebagai Biokonversi Sampah Rumah Tangga menggunakan Analisis Break Even Point (BEP)*. *Jurnal Envivscience*, 7(1), 106–119.
- Ratna, D. A. P., Samudro, G., & Sumiyati, S. (2017). *Pengaruh Kadar Air Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Takakura*. *Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 124–128.
- Rosalina, Prachyaning, R., & Ningrum, N. P. (2020). *Uji Kualitas Pupuk Kompos Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Metode Aerob Effective Microorganism 4 (EM4) Dan BlackSoldier Fly (BSF)*. *Warta Akab*, 44(2), 9–21.
- Setyawarno, D. (2017). *Uji Statistik Untuk Penelitian*.
- Siahaan, W., & Suntari, R. (2019). *Pengaruh Aplikasi Kompos Ampas KOopi Terhadap Perubahan Sifat Kimia Andisol Ngabab*. 6(1), 1123–1132. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2019.006.1.11>
- SNI. (2004). *SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*.
- Swari, E. I., Soverda, N., & Pangestu, M. G. (2022). *Pengaruh Kompos Limbah Ampas Tebu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.)*. *Jurnal Media Pertanian*, 7(2), 72–78. <https://doi.org/10.33087/jagro.v7i2.146>
- Yardani, Zuraida, & Hifnalisa. (2021). *Penggunaan Kompos Sumber Bahan Baku Lokal Untuk Meningkatkan Kandungan N, P, dan K Pada Daun Tanaman Kopi Arabika Di Kecamatan Timang Gajah Kabupaten Bener Meriah*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6, 318–326.
- Yuwono, A. S., & Mentari, P. D. (2018). *Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) Dalam Pengolahan Limbah Organik*.