

Pemberian Bokashi Kotoran Walet Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Application of Bokashi Swallow Dirt to Some Properties of Land Chemistry and Growth and Results of Plant of Red Branch (*Capsicum annum* L.)

RINI ALFIONITA¹, RIA RACHEL PARANOAN², RORO KESUMANINGWATI³

^(1,2,3)Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Belengkong
Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.
E-Mail: rorokesuma99@gmail.com³⁾

Abstract. The purpose of this study was to determine the best dose of swallow droppings that affect soil chemical properties with parameters of pH, Organic C, N, P, K on the soil and growth and yield of red chili. This research was carried out for 6 months starting from July 2017 to January 2018. The research location was on Jl. Mount Lingai North Samarinda. The design used was Randomized Block Design (RBD) consisting of five treatments and five replications. (P0) 0 g bokashi swallow bird polybag⁻¹, (P1) 50 g bokashi swallow bird polybag⁻¹, (P2) 100 g polybag⁻¹, (P3) 150 g polybag⁻¹, (P4) 200 g polybag⁻¹. Soil seals were composted, then analyzed with soil pH parameters, organic C, N, P, K. The soil data obtained were analyzed based on the status of soil chemical research that had been developed by the Bogor research center in 2005. Plant data analyzed were plant height, number fruit/plant and fruit/plant weight. Plant data obtained were analyzed using variance, and followed by LSD testing at the level of 5%. The results of this study indicate that giving bokashi swallow droppings with a dose of 200 polybag⁻¹ in P4 treatment showed an influence on some soil chemical properties, including soil pH from 5.01 to 5.31 with acid status; Organic C from 1.92 to 4.79 with very high status; Phosphorus (P) from 17.05 to 176.82 with very high status; Potassium (K) from 23.89 to 78.22 with a very high status on the soil. Meanwhile, Nitrogen (N) has decreased N levels from 0.26 to 0.25 with very low status on the soil. The bokashi application of swallow droppings showed a very different effect on the high growth of red chilli plants, while the yield of plants was not significantly different, namely the number of fruit and the weight of fruit/red pepper plants. The best response was found in P4 treatment which used a dose of 200 g polybag⁻¹ with an average plant height of 32.12 cm; average number of fruits/plants 3.00; average fruit/plant weight 22.32 g.

Keywords: *Bokashi Swallow Bird Dirt, Soil, Red Chili Plant*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai merupakan komoditas sayuran yang penting dan bernilai ekonomi tinggi di Indonesia, terbukti dari luas lahan pertanian cabai yang mencapai 20% dari total pertanaman sayuran di seluruh Indonesia. Di Kalimantan Timur produksi cabai merah segar dengan tangkai tahun 2014 sebesar 6.774,20 ton. Dibandingkan tahun 2013, terjadi kenaikan produksi sebesar 1.802,10 ton (36,24 persen). Kenaikan ini disebabkan oleh kenaikan produktivitas sebesar 1,49 ton per hektar (31,08 persen) dari 4,78 ton per hektar menjadi 6,27 ton per hektar, dan peningkatan luas panen sebesar 41,00 hektar (3,94 persen) dibandingkan tahun 2013 (Badan Pusat Statistik Kalimantan Timur, 2015).

Manfaat dan kegunaan cabai tidak dapat digantikan oleh komoditas lainnya. cabai merah tidak hanya berfungsi sebagai bahan pangan, tapi juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri saat ini. Buah Cabai yang tidak tahan lama dan selalu di konsumsi segar membuatnya harus tersedia setiap saat, oleh karena itu, setiap saat permintaan dan kebutuhan cabai selalu tinggi. Pada saat musim hujan, produksi cabai cenderung menurun, harga cabai akan meroket mencapai ratusan ribu rupiah per kilogram. Kenaikan harga juga bisa diakibatkan oleh kenaikan harga sarana produksi, seperti pupuk, pestisida, tenaga kerja, bahan bakar, dan sewa lahan (Syukur, M. 2016).

Peternakan burung walet yang semakin berkembang di Kaltim menyebabkan adanya dampak negatif yaitu kotoran burung walet yang banyak dan tidak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sehingga dibuang begitu saja, contohnya adalah peternakan burung walet yang ada di daerah Lempake, Kecamatan Samarinda Utara. Kotoran burung walet mengandung C-Organik 50.46%, N/total 11.24%, dan C/N Rasio 4.49 dengan pH 7.97%, Fosfor 1.59%, Kalium 2.17%, Kalsium 0.30%, Magnesium 0.01% (Talino, 2013). Salah satu cara untuk meminimalisir

limbah kotoran burung walet yaitu mengolah kotoran burung walet menjadi pupuk organik karena kandungan yang ada di dalam kotoran burung walet terdapat banyak bahan organik yang dapat menambah nutrisi tanaman.

Kotoran burung walet diproses menjadi bokashi terlebih dahulu untuk mendapatkan manfaatnya sebagai pupuk organik. Proses perombakan atau dekomposisi bahan organik menjadi zat organik berbentuk ion tersedia bagi tanaman umumnya berlangsung relatif lama sekitar 2 sampai 3 bulan, selanjutnya pemberian bahan organik yang belum terdekomposisi sempurna dapat berakibat negatif bagi tanaman karena dalam proses tersebut akan terjadi persaingan antara mikroorganisme dengan tanaman untuk mendapatkan nutrisi di dalam tanah. Mengatasi hal tersebut dalam pembuatan bokashi dapat digunakan Effective Mikroorganism 4 (EM4) yang menyebabkan bahan organik akan terdekomposisi dalam waktu yang cepat yaitu sekitar 2 – 3 minggu. Pada proses ini tidak meninggalkan efek residu yang negative seperti bau dan panas (Wididana, 1992).

Sifat Kimia Tanah berperan dalam menentukan dan menjelaskan reaksi-reaksi kimia yang menyangkut dalam masalah-masalah ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa komponen kimia tanah yang mempengaruhi adalah pH tanah, C-Organik, N, P, K. Tanah adalah lapisan atas bumi yang merupakan campuran dari pelapukan dan jasad makhluk hidup yang telah mati dan membusuk, akibat pengaruh cuaca, jasad makhluk hidup tadi menjadi lapuk, mineral – mineralnya terurai (terlepas) kemudian membentuk tanah yang subur. Kesuburan tanah dapat diperbaiki melalui pemberian pupuk, pemberian pupuk organik tidak hanya memperbaiki kesuburan kimia, tetapi juga mempengaruhi sifat fisik, dan biologi tanah (Hakim et al, 1986).

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh bokashi kotoran burung walet terhadap sifat kimia tanah pH, C, N, P, K pada pertumbuhan dan hasil tanaman Cabai Merah.
2. Untuk mengetahui dosis bokashi kotoran burung walet yang tepat untuk tanaman Cabai Merah.
3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian bokashi kotoran burung walet terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Cabai Merah.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran Burung Walet, dedak, sekam, EM4, tanah, air, polybag, dan bibit Cabai Merah. Alat yang digunakan adalah, cangkul, ember, karung, terpal, pisau, parang, meteran, alat dokumentasi, alat hitung, alat tulis, timbangan.

B. Prosedur Penelitian

1. Persiapan pembuatan bokashi.
Menurut Indriani H (2002) perbandingan pembuatan komposisi bokashi sebagai berikut :
 - a) Bahan – bahan untuk membuat bokashi kotoran burung walet :
Kotoran burung walet 5 kg, dedak 1.5 kg, sekam 3 kg, air 1 liter, EM4 $\frac{1}{4}$ sendok makan, gula pasir $\frac{1}{3}$ sendok makan.
 - b) Alat : polybag 10 kg, pisau, timbangan, karung, ember, pengaduk.
 - c) Cara kerja :
 - Pembuatan larutan EM4
Air dicampurkan dengan $\frac{1}{4}$ sendok makan larutan EM4, dan $\frac{1}{3}$ sendok makan gula pasir kemudian di aduk hingga larutan gula larut merata.
 - Kotoran burung walet ditimbang sebanyak 5 kg, dedak 1,5 kg, sekam 3 kg, kemudian dicampur menjadi satu lalu di aduk hingga merata.
 - Siramkan larutan EM4 secara perlahan – lahan ke dalam adonan secara merata sampai adonan air mencapai 30%.
 - Kemudian adonan ditutup dengan menggunakan karung, aduk setiap hari selama 8 – 10 hari.
 - Setelah itu bokashi dianginkan selama 2 hari, setelah bokashi dingin, berwarna coklat kehitaman, tidak berbau amoniak, dan ada jaringan – jaringan berwarna putih, maka bokashi siap digunakan sebagai pupuk.
2. Analisis Tanah Awal
Beberapa sifat kimia yang akan di analisis adalah pH, C-Organik dan N.
3. Persiapan Benih
Luas persemaian dengan ukuran nampun lebar 20 cm dan panjang 20 cm kemudian benih tanaman Cabai Merah disebar. Media persemaian berupa tanah yang telah dicampur pupuk kandang ayam dengan perbandingan 1 : 1, ditanam dengan kedalaman 0,50 cm, kemudian ditutup dengan tanah tipis – tipis. Persemaian benih selama 2 minggu, kemudian dipindahkan ke polybag kecil selama 2 minggu. Pemeliharaan persemaian yaitu dengan melakukan penyiraman yang dilakukan setiap hari.

4. Persiapan Media Tanam

Tanah untuk percobaan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan kotoran seperti, daun, rumput, ranting, dan akar – akar, dan timbang seberat 5 kg untuk setiap polybag.

Pemberian bokashi ditimbang sesuai dosis dan dicampur dengan tanah 5 kg/polybag kedalam media tanam kemudian disiram dengan air sampai cukup kelembabannya dan diinkubasikan selama 1 minggu.

5. Penanaman Bibit Cabai Merah

Penanaman dilakukan pada pagi atau sore hari untuk menghindari penguapan yang terlalu tinggi dan dipindahkan dari tempat penyemaian ke polybag dengan jumlah 1 bibit/polybag kemudian disiram air secukupnya agar memudahkan akar mendapatkan air.

6. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, penyulaman dan pengendalian Hama dan penyakit.

- a. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi dan sore hari atau melihat kondisi tanah pada polybag. Jika masih basah tidak perlu dilakukan penyiraman.
- b. Penyiangan dalam polybag dilakukan setiap ada gulma dengan cara mencabut gulma yang ada didalam polybag.
- c. Penyulaman dilakukan jika terdapat tanaman yang mati atau tidak tumbuh atau pertumbuhannya kurang baik dengan bibit yang telah disiapkan sebelumnya.
- d. Pengendalian Hama.

Pengendalian pada Cabai Merah dapat berbahaya jika tidak segera diatasi. Jenis – jenis hama yang sering menyerang yaitu, Gangsir, Ulat Tanah, Kutu thrips, Ulat Grayak, Lalat Buah, Tungau, dan Nematoda puru akar.

Cara pengendalian Hama tanaman Cabai Merah:

- Jangan menanam bibit terlalu muda.
 - Media persemaian pada malam hari sebaiknya ditutup agar ulat tidak masuk.
 - Sanitasi lingkungan dengan cara membersihkan gulma di sekitar lubang tanam.
 - Secara kultur teknis dilakukan pembersihan buah – buah yang terserang.
 - Pembersihan gulma sampai ke akar – akarnya.
- e. Pengendalian Penyakit.
- Penyakit pada tanaman Cabai Merah juga banyak ragamnya, diantaranya, Rebah semai, Layu Fusarium, Layu bakteri, Antraknosa/patek, bercak daun, busuk kuncup, penyakit tepung.
- Cara pengendalian penyakit yaitu :
- Rebah semai : Perlakuan benih dengan perendaman selama 4 – 6 jam pada air hangat yang telah diberi fungisida Previcur N.
 - Layu Fusarium : Pengapuran tanah sebelum penanaman bila pH rendah, pengaturan system pengairan dengan pemberian air pada saat diperlukan secara tidak berlebihan dan tidak menggenangi perakaran, tanaman yang terserang dicabut.
 - Antraknosa/patek : Semua buah yang terserang dipanen setiap hari dan dipisahkan dari buah sehat.
 - Bercak daun : Semua daun yang terserang dibuang dan dibersihkan.
 - Busuk kuncup : Pengaturan aerasi dan drainase untuk mengurangi kelembapan.
 - Penyakit tepung : Pemusnahan daun – daun yang terserang dengan cara dicabut dari tanaman.

7. Analisis Tanah setelah Inkubasi

Analisis tanah dilakukan setelah tanah diberi perlakuan Bokashi kotoran Burung Walet dengan dosis masing-masing yang sudah ditentukan. Kemudian, diinkubasi selama 1 minggu dan belum ditanami bibit Cabai Merah. Analisis bertujuan untuk mengetahui kandungan pH, C-Organik N, P, dan K. Analisis kimia tanah di gunakan untuk mengetahui perubahan yang di peroleh akibat perlakuan pemberian Bokashi kotoran Burung Walet. Metode analisis yang dilakukan sebagai berikut :

- pH tanah ditetapkan dengan metode ekstraksi dengan perbandingan 1 : 2,5 dan diukur dengan menggunakan pH meter elektroda.
- C-Organik ditetapkan berdasarkan metode Walkley dan Black diukur dengan menggunakan Spektrofotometer. Bahan organik ditetapkan dengan perhitungan :
Bahan organik = % C x 1,724

- Unsur N total ditetapkan berdasarkan metode destilasi Kjeldah, dengan titrasi tahap akhir menggunakan 0,02 N HCL.
- Unsur P dan K ditetapkan berdasarkan metode Morgan.

C. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan terhadap semua tanaman pada bagian dalam polybag. Data yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pertambahan tinggi tanaman
 - Pengukuran tinggi tanaman dari batang di atas permukaan tanah, hingga ke titik tumbuh tanaman dan diukur pada saat tanaman berumur 14, 28, 42 hari setelah diberi perlakuan.
- Jumlah buah per tanaman
 - Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah buah pada setiap tanaman sampel.
- Berat buah/tanaman
 - Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang buah setiap tanaman sampel, penimbangan buah dilakukan pada saat buah dipanen dari tanaman. Pemanenan dilakukan sekitar 3 – 4 hari sekali atau paling lambat seminggu sekali untuk 1 (satu) kali panen.

D. Analisis Data

Data hasil analisis sifat kimia tanah di laboratorium diolah dengan cara membandingkan data dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah Balai Penelitian Tanah (BPT) Bogor (2005) yaitu dilakukan dengan membandingkan hasil analisis tanah awal dengan tanah yang telah diberi perlakuan, dan untuk data tanaman yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, maka untuk membandingkan antar perlakuan di lakukan uji BNT pada taraf 5%.

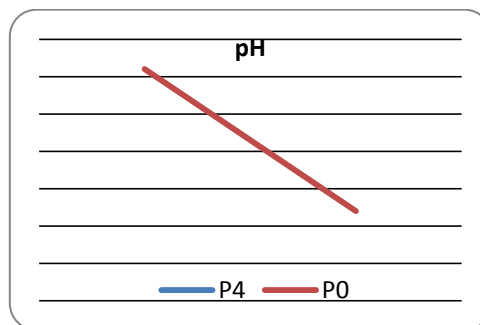
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembahasan Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Burung Walet terhadap beberapa Sifat Kimia Tanah

a. pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah, dapat diketahui bahwa pada tanah diberi bokashi kotoran burung walet dengan jumlah dosis yang beragam menunjukkan nilai peningkatan pH tanah bila dibandingkan dengan nilai analisis tanah yang tidak diberi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan P4, dimana perlakuan bokashi kotoran burung walet diberi sebanyak 200 g polybag⁻¹ dengan nilai 5,31 dan pH terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) yang tidak diberi bokashi kotoran burung walet dengan nilai 5,12. pH tanah ini juga sesuai dengan syarat pertumbuhan tanaman cabai merah, pH tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman cabai antara 5 – 7 (Harpenas, 2010).

Pada keseluruhan perlakuan terdapat peningkatan pH tanah. Pemberian bahan organik menunjukkan peningkatan nilai pH tanah, karena bahan organik memiliki kemampuan mengkhelat logam Al_3^+ , sehingga tidak terjadi reaksi hidrolisis Al_3^+ , dimana dari reaksi hidrolisis Al_3^+ dihasilkan 3 ion H^+ yang dapat mengasamkan tanah (Mukhlis dkk,2011).



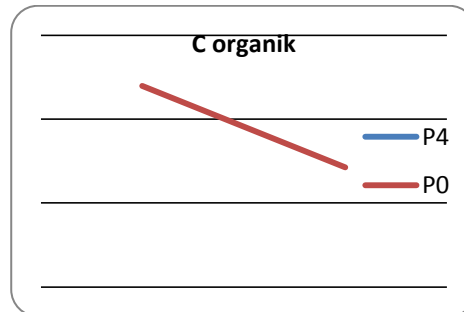
Grafik 1. Reaksi (pH) tanah

b. C-Organik

Berdasarkan hasil analisis tanah, dapat diketahui bahwa pada tanah diberi bokashi kotoran burung walet dengan jumlah dosis yang beragam menunjukkan nilai peningkatan C organik tanah bila dibandingkan dengan nilai analisis tanah awal yang tidak diberi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa C-Organik tertinggi diperoleh pada perlakuan P4, dimana perlakuan bokashi kotoran burung walet diberi sebanyak 200 g polybag⁻¹ dengan nilai 4,79 dan pH terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) yang tidak diberi bokashi kotoran burung walet dengan nilai 2,85.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P3 tidak menunjukkan peningkatan C-organik, yaitu dengan nilai 3,84 yang lebih rendah bila dibandingkan dengan C-organik dari perlakuan lainnya dengan dosis yang berbeda-beda.

Hal ini dapat terjadi karena rendahnya aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang memanfaatkan karbon sebagai sumber energi bagi aktivitasnya. Tinggi rendahnya kandungan karbon dalam tanah dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme, evapotranspirasi atau terikur ketika panen, seperti dalam literatur Hanafiah *dkk* (2009) bahwa C-organik dalam tanah dapat hilang melalui evapotranspirasi, terangkut panen, dimanfaatkan biota tanah dan erosi. Lebih lanjut, penurunan C-organik akibat perlakuan diduga dapat terjadi karena bahan organik yang diberikan mempengaruhi perombakan bahan organik menjadi senyawa yang sederhana. Sukarwati (2011) menyatakan bahwa penurunan C-organik disebabkan karena pada proses dekomposisi bahan organik dirombak menjadi senyawa anorganik sehingga kadar C-organik menurun.



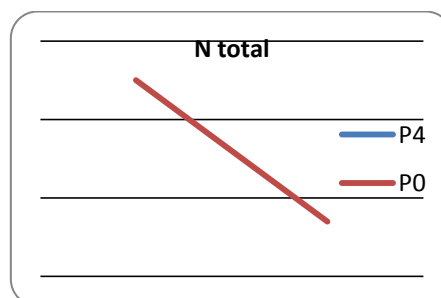
Grafik 2. Karbon (C) organik tanah

c. Nitrogen (N)

Berdasarkan hasil analisis tanah, dapat diketahui bahwa pada tanah yang diberi bokashi kotoran burung walet dengan jumlah dosis yang beragam menunjukkan nilai peningkatan Nitrogen (N) yang bervariasi pada tiap dosis perlakuan. Grafik peningkatan N tanah (Gambar 3) menunjukkan bahwa N tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan P4, dimana perlakuan bokashi kotoran burung walet diberi sebanyak 200 g polybag⁻¹ dengan nilai 0,25 dan N terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) yang tidak diberi bokashi kotoran burung walet dengan nilai 0,07.

Pemberian bahan organik memberikan pengaruh terhadap ketersediaan N di dalam tanah. Menurut Yuliprianto (2010), Nitrogen memasuki tanah dalam bentuk amonia dan nitrat bersama air hujan, dalam bentuk hasil penambatan nitrogen bebas atau dalam bentuk penambahan pupuk sintesis. Tetapi kenaikan kandungan nitrogen tanah yang cukup tinggi, lebih banyak disebabkan oleh adanya kemampuan mikroorganisme dalam memfiksasi nitrogen. Lebih lanjut, kandungan bahan organik mengandung banyak hara nitrogen, adapun laju proses terjadinya pembebasan nitrogen adalah melalui proses mineral dari sisa-sisa bahan organik yang dibutuhkan mikroorganisme (Utami, 2004).

Grafik peningkatan Nitrogen (N) tanah (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan P3 tidak mengalami peningkatan N dalam tanah sesuai dengan dosis perlakuan, yaitu 0,12. Nilai tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan kandungan N dari perlakuan lainnya dengan dosis yang berbeda-beda. Hilangnya N yang ada di dalam tanah dapat disebabkan karena diserap oleh tanaman, digunakan oleh mikroorganisme, N masih dalam bentuk NH_4^+ yang diikat oleh mineral liat illit sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman, N juga masih dalam bentuk NO_3^- yang mudah tercuci oleh adanya air hujan, dan kondisi lahan yang masih tergenang dengan drainase serta fertilasi udara yang kurang baik (Hardjowigeno, 2003).

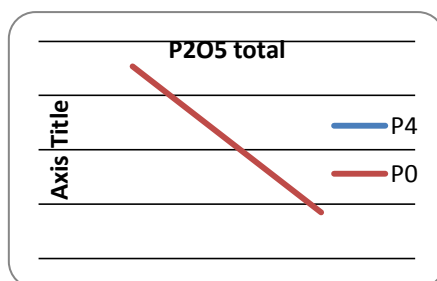


Grafik 3. Nitrogen (N) total tanah

d. Fosfor (P)

Berdasarkan hasil analisis tanah, dapat diketahui bahwa pada tanah diberi bokashi kotoran burung walet dengan jumlah dosis yang beragam menunjukkan nilai peningkatan Fosfor (P) tanah bila dibandingkan dengan nilai analisis tanah yang tidak diberi perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa P tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan P4, dimana perlakuan bokashi kotoran burung walet diberi sebanyak 200 g polybag⁻¹ dengan nilai 176,82 dan P terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) yang tidak diberi bokashi kotoran burung walet dengan nilai 42,46.

Peningkatan P tanah setelah diberikan bahan organik juga karena proses dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik yang dapat membantu melepaskan P yang diikat oleh fraksi amorf (alofan) sehingga konsentrasi P tanah meningkat. Hastuti (2003), menyatakan bahwa hasil penguraian bahan organik menghasilkan asam humat dan fulvat sehingga P yang terikat dapat dilepaskan dan menjadi tersedia dalam tanah.



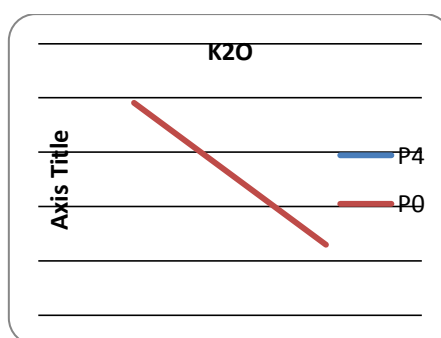
Grafik 4. Fosfor (P₂O₅) total tanah

e. Kalium (K)

Berdasarkan hasil analisis tanah, dapat diketahui bahwa pada tanah diberi bokashi kotoran burung walet dengan jumlah dosis yang beragam menunjukkan nilai peningkatan Kalium (K) tanah bila dibandingkan dengan nilai analisis tanah yang tidak diberi perlakuan. Grafik peningkatan K tanah menunjukkan bahwa K tanah tertinggi diperoleh pada perlakuan P4, dimana perlakuan bokashi kotoran burung walet diberi sebanyak 200 g polybag⁻¹ dengan nilai 78,26 dan K terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) yang tidak diberi bokashi kotoran burung walet dengan nilai 26,09.

Pemberian bahan organik berupa bokashi kotoran burung walet menyebabkan peningkatan Kalium (K) dalam tanah. Ketersediaan K dalam tanah merupakan pengaruh pemberian bahan organik yang sudah terdekomposisi. Rosmarkam dan Yuwono (2002), menyatakan bahwa keadaan unsur hara dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya; kecepatan pelapukan mineral tanah, sifat bahan induk, dan laju pencucian unsur hara oleh air hujan. Laju pencucian unsur yang sangat besar dan intensitas pelapukan yang rendah, mengakibatkan pada hilangnya unsur hara lebih besar dibandingkan dengan pengambilan unsur hara oleh tanaman. Peristiwa demikian sangat mempengaruhi tinggi rendahnya hara Kalium dalam tanah. Kalium mempunyai pengaruh dalam proses fisiologi antara lain: Pembelahan sel, Formasi fotosintesis dari karbohidrat, Reduksi nitrat dan mengubah hasil sistesis menjadi protein, Aktifitas enzim, Mengatur pergerakan stomata sehingga membantu pergerakan masuk keluarnya unsur ke dalam tanaman.

Pemberian bokashi kotoran burung walet di dalam tanah adalah proses saling melengkapi satu sama lain, sehingga menyebabkan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik. Sebagaimana pendapat Sarief (1980), produksi tanaman yang diharapkan dapat dicapai apabila jumlah dan macam unsur hara di dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman berada dalam keadaan cukup, seimbang, dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman. Pemberian bokashi kotoran burung walet ke dalam tanah tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan produktivitas lahan, melainkan juga bertujuan untuk meningkatkan produksi hasil tanaman.



Grafik 5. Kalium (K₂O) tanah

2. Pembahasan Data Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah

a. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan bokashi kotoran burung walet yang diberikan berpengaruh sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah pada usia 14, 28, dan 42 hari setelah perlakuan. Pada umur 14 hari setelah perlakuan, tinggi tanaman tertinggi tanaman cabai merah diperoleh pada perlakuan P4 yaitu 18,92 cm dan tinggi tanaman terendah pada perlakuan P0 yaitu 12,62 cm. Pada umur 28 hari setelah perlakuan, tinggi tanaman tertinggi tanaman cabai merah diperoleh perlakuan P4 yaitu 26,42 cm dan tinggi tanaman terendah pada perlakuan P0 yaitu 14,46 cm. Pada umur 42 hari setelah perlakuan, tinggi tanaman tertinggi tanaman cabai merah terdapat pada perlakuan P4 yaitu 32,12 cm dan tinggi tanaman terendah pada perlakuan P0 yaitu 17,00 cm.

Hasil penelitian pada pengamatan 14, 28 dan 42 hari setelah diberi perlakuan didapatkan nilai rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit yang cenderung meningkat seiring dengan semakin tingginya dosis bokashi kotoran burung walet yang diberikan. Pemberian bahan organik tanaman menunjukkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah.

Pemberian bahan organik bokashi kotoran burung walet telah memberi pengaruh yang signifikan, karena unsur hara dibutuhkan sebagai kebutuhan akan tanaman untuk pertumbuhannya, seperti meningkatkan tinggi tanaman. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Lingga dan Marsono (2003) bahwa pupuk organik dapat menambah unsur hara dalam tanah yang akan meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal.

Menurut Winarso (2005), penambahan bahan organik juga sangat kuat pengaruhnya ke arah perbaikan sifat-sifat tanah, khususnya untuk meningkatkan unsur hara di dalam tanah sehingga kadar unsur hara dapat digunakan oleh tanaman. Perlakuan ini merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, ditandai dengan penambahan tinggi tanaman yang signifikan.

Tabel 1. Pengaruh pemberian bokashi kotoran burung walet terhadap tinggi tanaman cabai merah umur 14 hari (cm)

Perlakuan	Ulangan					Rata-Rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	9.50	10.00	14.50	13.50	15.60	12.62 ^c
P1	11.40	12.80	13.20	16.00	17.80	14.24 ^{bc}
P2	18.00	14.40	15.70	15.50	20.50	16.82 ^{ab}
P3	13.50	13.80	15.10	21.00	20.40	16.76 ^{ab}
P4	17.00	19.00	18.20	22.00	18.00	18.94 ^a

Keterangan: angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom menunjukkan hasil sangat berbeda nyata pada taraf BNT 5% = 2,63

Tabel 2. Pengaruh pemberian bokashi kotoran burung walet terhadap tinggi tanaman cabai merah umur 28 hari (cm)

Perlakuan	Ulangan					Rata-Rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	11.20	11.50	17.30	14.10	18.20	14.46 ^c
P1	16.50	21.00	18.50	21.50	23.00	20.10 ^b
P2	24.00	19.00	22.00	18.00	24.20	21.44 ^b
P3	17.50	20.20	19.20	25.80	25.00	21.54 ^b
P4	27	27.00	22.50	27.20	28.40	26.42 ^a

Keterangan: angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom menunjukkan hasil sangat berbeda nyata pada taraf BNT 5% = 3.48

Tabel 3. Pengaruh pemberian bokashi kotoran burung walet terhadap tinggi tanaman cabai merah umur 42 hari (cm)

Perlakuan	Ulangan					Rata-Rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	13.50	14.00	22.00	14.50	21.00	17.00 ^c
P1	21.50	26.00	23.40	25.00	26.50	24.48 ^b
P2	28.50	25.00	28.00	21.00	30.00	26.50 ^b
P3	25.50	24.80	26.50	30.00	28.00	26.96 ^b

P4	33.00	35.00	25.60	34.00	33.00	32.12 ^a
----	-------	-------	-------	-------	-------	--------------------

Keterangan: angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom menunjukkan hasil sangat berbeda nyata pada taraf BNT 5% = 4,44

b. Jumlah Buah Per Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan bokashi kotoran burung walet yang diberikan menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah buah per tanaman cabai merah. Rata-rata jumlah buah/tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 2,40 dan rata-rata jumlah buah/tanaman terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan nilai 1,00.

Grafik peningkatan rata-rata jumlah buah per tanaman cabai merah setelah diberi perlakuan (Gambar 7) didapatkan nilai rata-rata jumlah buah per tanaman cabai merah yang cenderung meningkat seiring dengan semakin tingginya dosis bokashi kotoran burung walet yang diberikan. Hal ini disebabkan karena penambahan bahan organik tanaman akan merangsang pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah.

Penggunaan pupuk organik membuktikan adanya pengaruh yang mempengaruhi kesuburan tanah. Selain itu, pupuk organik sangat diperlukan bagi tanaman cabai merah untuk meningkatkan hasil tanaman. Sebagaimana pendapat Sarief (1980), produksi tanaman yang diharapkan dapat dicapai apabila jumlah dan macam unsur hara di dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman berada dalam keadaan cukup, seimbang, dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman.

Menurut Abdurahman et. al. (2000), peranan bahan organik yang paling besar adalah dalam kaitannya dengan perbaikan sifat fisik tanah, sedangkan peranan terhadap suplai unsur hara bagi tanaman kurang mendapat perhatian karena jumlah unsur haranya relatif kecil dan lambat tersedia. Proses dekomposisi maupun mineralisasi bahan organik membutuhkan waktu yang lama, oleh karena itu pemberian bokashi kotoran burung walet ke dalam tanah tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan produksi dalam jangka pendek, melainkan meningkatkan produktivitas lahan dalam jangka panjang.

Tabel 4. Pengaruh pemberian bokashi kotoran burung walet terhadap jumlah buah tanaman cabai merah

Perlakuan	Ulangan					Rata-Rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.20 ^b
P1	2.00	3.00	1.00	2.00	2.00	2.00 ^{ab}
P2	2.00	2.00	2.00	1.00	4.00	2.20 ^a
P3	2.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00 ^a
P4	3.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.80 ^a

Keterangan: angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom menunjukkan hasil sangat berbeda nyata pada taraf BNT 5% = 1,05

c. Berat Buah Per Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa perlakuan bokashi kotoran burung walet yang diberikan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap berat buah per tanaman cabai merah. Rata-rata berat buah/tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P4 yaitu 15,78 g dan berat buah/tanaman terendah pada perlakuan P0 yaitu 7,71 g.

Dari grafik peningkatan rata-rata berat buah per tanaman cabai merah (Gambar 8) didapatkan nilai rata-rata berat buah per tanaman cabai merah yang cenderung meningkat seiring dengan semakin tingginya dosis bokashi kotoran burung walet yang diberikan, karena penambahan bahan organik tanaman akan merangsang pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah, walaupun hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Pemberian bokashi pada tanaman cabai merah dapat memberikan banyak macam unsur hara yang tersedia bagi tanaman dengan menunjukkan hasil yang semakin tinggi, karena pada bokashi selain dapat menambah unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah sehingga sirkulasi udara dalam tanah terjadi dengan baik dan penyerapan unsur hara oleh tanaman diserap secara optimal.

Hasil pengamatan menunjukkan berat buah/tanaman yang tidak berbeda nyata, karena terlihat jelas pada tanaman cabai merah yang terserang adanya gejala penyakit yang cukup banyak. Seperti, daun yang mengeriting dan penyakit embun tepung pada daun tanaman cabai merah, yang disajikan pada Gambar 43.

Penyakit embun tepung atau powdery mildew yang menyerang tanaman sayuran disebabkan oleh cendawan *Leveillula taurica* yang menyerang tanaman cabai merah. Patogen penyakit ini, ditularkan melalui angin. Adapun, gejala serangan ditandai adanya bercak putih seperti tepung pada permukaan atas dan bawah daun, menjadi kuning dan berguguran. Lokasi penelitian yang ternaungi juga sangat mempengaruhi perkembangbiakan penyakit pada tanaman cabai merah, Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini adalah pada suhu 15,6-32°C dan ternaungi. Spora sensitif terhadap suhu > 32°C dan cahaya matahari langsung (BALITSA, WUR The Netherlands & PT. Ewindo, 2014).

Tabel 5. Pengaruh pemberian bokashi kotoran burung walet terhadap berat buah tanaman cabai merah (gram)

Perlakuan	Ulangan					Rata-Rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
P0	8.94	7.72	8.14	14.33	5.93	9.02
P1	14.23	22.07	6.32	11.53	13.00	13.43
P2	13.80	16.18	14.70	4.76	24.60	14.40
P3	19.47	28.69	14.82	27.56	21.08	22.32
P4	29.47	13.27	16.84	14.57	26.59	20.14

Keterangan: angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada taraf BNT 5%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Bokashi kotoran burung walet dapat meningkatkan beberapa sifat kimia tanah yaitu pH tanah dari 5,01 menjadi 5,31 dengan status masam ; C organik dari 1,92 menjadi 4,79 dengan status sangat tinggi; Fosfor (P) dari 17,05 menjadi 176,82 dengan status sangat tinggi; Kalium (K) dari 23,89 menjadi 78,22 dengan status sangat tinggi pada tanah. Sedangkan, Nitrogen (N) mengalami penurunan kadar N dari 0,26 menjadi 0,25 dengan status sangat rendah pada tanah.
2. Aplikasi bokashi kotoran burung walet dengan dosis 200 g polybag⁻¹ pada perlakuan P4 adalah dosis terbaik terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah.
3. Aplikasi bokashi kotoran burung walet menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah dan jumlah buah tetapi tidak berbeda nyata pada berat buah/tanaman cabai merah. Respon terbaik rata-rata tinggi tanaman 32,12 cm; rata-rata jumlah buah/tanaman 3,00; rata-rata berat buah/tanaman 22,32 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A dan Agus, F. 2001. Konservasi Tanah dan Air Melalui Pengolahan Bahan Organik. *Alami* 6(1): 35-43.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- BPS. 2014. Produksi Cabai Besar 2013-2014. Badan Pusat Statistik. Kalimantan Timur. <https://kaltim.bps.go.id/pressrelease/2015/83/produksi-cabai-besar--dan-cabai-rawit-tahun-2014-provinsi-kalimantan-timur.html>.
- Hanafiah A S, Sabrina T dan Guchi H. 2010. Biologi dan Ekologi Tanah. FP -USU, Medan.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah Dan Pedogenesis: Akademika pressindo. Jakarta.
- Harpenas, A dan Dermawan, R. 2010. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Indriani, Y. H., 2001. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mukhlis dan Fauzi. 2003. Pergerakan Unsur Hara Nitrogen Dalam Tanah. Ilmu Tanah FP –USU ,Medan. repository.usu.ac.id/bitstream.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N.W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rostaman. T., Angria T, dan Kasno A. Ketersediaan Hara P dan K Pada Lahan Sawah Dengan Penambahan Bahan Organik Pada Inceptisols. Prosiding Seminar dan Kongres Nasional Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) X. Buku 1: 116-124. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNS Bekerjasama dengan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI).
- Sarief, S. 1980. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Talino, H. 2013. Pengaruh Pupuk Kotoran Burung Walet Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*.
- Utami, N.H., 2009. Kajian Sifat Fisik, Sifat Kimia dan Sifat Biologi Tanah Paska Tambang Galian C Pada Tiga Tipe Penutupan Lahan. Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Winarso S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Yulipriyanto, M. 2010. Biologi Tanah dan Penerapannya. Graha Ilmu, Jakarta