

LAMA INKUBASI PUPUK KANDANG KAMBING PADA TANAH TERCEMAR LOGAM BERAT

Incubation Period of Organic in Heavy metal Contaminated Soil.

Aisyah^{1*}, Ratih Kurniasih², Euis Rakhmah Sari³

^{1,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Nusa Bangsa (Nusa Bangsa University Jl. KH. Sholeh Iskandar Km.4, tanah Sareal Bogor 16166 Indonesia. aisyah_126@yahoo.co.id

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No.100 Depok 16424. ratih_kurniasih@staff.gunadarma.ac.id

*) Penulis korepondensi

Diterima Agustus 2018; Disetujui November 2018

ABSTRAK

Ketersediaan tanah subur untuk penanaman di perkotaan telah berkurang, akibat adanya kontaminasi logam berat dari limbah industri. Inkubasi pupuk organik dalam tanah selama waktu-waktu tertentu sebelum tanam dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan efek kontaminasi logam terhadap tanaman budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh waktu inkubasi dan dosis pupuk organik terhadap produksi tanaman bayam yang ditanam di tanah yang terkontaminasi. Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Perlakuan pertama yaitu dosis pupuk dan perlakuan kedua adalah waktu inkubasi. Faktor dosis (O) terdiri dari tiga taraf, yaitu 4.15, 6.25 dan 8.35 g/polibag. Faktor waktu inkubasi (T) terdiri dari tiga taraf yaitu satu, dua dan tiga minggu. Data dianalisis dengan uji F dan jika berbeda nyata, dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf nyata 5% ($p < 0.05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk 6.25 g/polibag yang diinkubasi selama dua minggu memberikan hasil tanaman bayam terbaik.

Kata Kunci: Bayam (*Amaranthus spinosus*), Logam Berat, Pupuk Organik, Tanah Tercemar.

ABSTRACT

The availability of fertile soil for planting in urban areas had diminished among others due to heavy metal contamination from industrial waste. Incubation of organic fertilizer in the soil for certain periods before planting may reduce or even vanish effect of metal contamination to cultivated plants. This research aims to study the effect of incubation period and dosage of organic fertilizer on the spinach production grown on contaminated soil. This factorial research was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors, namely fertilizer doses and incubation period. The fertilizer doses factor consists of three levels, namely 4.15, 6.25 and 8.35

g/polybag. The incubation period factor consists of three levels including one, two and three weeks. The data were analyzed by the F test, and the Significance Different were analyzed by DMRT ($p < 0.05$). The results showed that the distribution of 6.25 g/polybag fertilizer incubated for two weeks yields the best spinach.

Keywords: *Contaminated soil, Heavy Metals, Organic Fertilizer, Spinach (Amaranthus spinosus),*

PENDAHULUAN

Ketersediaan lahan pertanian yang ideal di daerah perkotaan menjadi hal yang sulit untuk ditemukan. Adanya konversi lahan pertanian menjadi lahan industri dan perumahan menyebabkan semakin sempitnya lahan pertanian serta memunculkan permasalahan pencemaran baik tanah, air mau pun udara. Peningkatan populasi manusia juga mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan pangan, bahan bakar, pemukiman dan kebutuhan-kebutuhan dasar yang lain. Hal ini yang menyebabkan meningkatnya limbah domestik dan limbah industri (Kristanto dalam Sarjono, 2009).

Menurut Hanafiah (2005), tanah sebagai media tanam berperan dalam menunjang sistem perakaran sekaligus sebagai penyedia unsur hara yang diperlukan tanaman. Masuknya zat-zat berbahaya dan bahan kimia yang tidak diinginkan ke dalam tanah menyebabkan perubahan pada lingkungan tanah alami yang juga dapat berdampak pada

ekosistem sekitarnya. Akumulasi zat berbahaya di dalam tanah dan dimanfaatkan oleh organisme sehingga dapat menyebabkan akumulasi zat berbahaya pada organisme yang hidup.

Umumnya pencemaran tanah diakibatkan oleh adanya penumpukan unsur tertentu dalam jumlah yang melebihi seharusnya. Unsur-unsur tersebut tidak dapat dimanfaatkan karena bersifat toksik (beracun). Unsur yang termasuk bersifat toksik adalah logam berat seperti timbal (Pb), nikel (Ni) dan Cadmium (Cd). Unsur-unsur ini sering digunakan dalam industri dan ikut menjadi buangan limbah. Sehingga ketika limbah terurai, unsur-unsur tersebut mengendap dan terakumulasi di dalam lapisan tanah.

Pencemaran tanah oleh logam berat dapat menyebabkan perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian. Logam berat yang terserap oleh tanaman pertanian akan tersimpan dalam jaringan tanaman yang

nantinya dapat masuk ke dalam tubuh manusia secara tidak langsung ketika tanaman tersebut di konsumsi. Terakumulasinya logam berat dalam tubuh manusia dapat menyebabkan berbagai penyakit dan penurunan intelegensi (kecerdasan) dari mereka yang mengkonsumsinya (Alloway, 1995).

Bayam sebagai salah satu komoditi pertanian merupakan sayuran yang kaya akan vitamin dan mineral. Bayam juga salah satu tanaman yang memiliki sifat kemampuan sebagai tanaman hiperakumulator terhadap timbal (Pb) dan tembaga (Cu) (Dwinta *et al.*, 2015). Penanamannya yang relatif singkat dan mudah menjadikan bayam sebagai komoditi sayuran yang diminati oleh petani dan masyarakat. Bayam memiliki toleransi yang baik terhadap logam berat, namun akumulasi logam berat dalam jaringan tanaman bayam dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsinya.

Pupuk organik kemungkinan dapat digunakan untuk mengurangi dampak logam berat. Aplikasi pupuk organik dapat memengaruhi sifat kimia tanah, dengan terciptanya kesetimbangan hara dalam tanah sehingga mampu memperbaiki produksi tanaman

sayuran, selain itu penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki struktur fisik dan kimia tanah juga dapat meningkatkan kadar pH tanah. Naiknya pH tanah dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang diperlukan sekaligus mengikat unsur berbahaya yang bersifat toksik seperti logam berat agar terikat dan tidak terserap oleh tanaman. Selain itu logam berat dapat berikatan dengan koloid organik membentuk ikatan yang kuat (Nuroet *al.*, 2016).

Penggunaan pupuk organik untuk memperbaiki pH dan struktur tanah tidak akan langsung memberikan hasil dengan cepat. Proses inkubasi atau tercampurnya pupuk organik dengan tanah untuk dapat mengubah pH dan struktur tanah memerlukan waktu tertentu tergantung pada jenis tanah dan keadaan lingkungan, sehingga lahan yang diberi pupuk organik perlu untuk didiamkan sebelum digunakan. Pupuk organik diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan tanah tercemar yang mudah untuk dilakukan. Teratasinya tanah tercemar dengan metode sederhana diharapkan memberikan produksi tanaman yang berkualitas dan aman untuk di konsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk 1). mengetahui

pengaruh penggunaan pupuk organik pada dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam, 2) mengetahui pengaruh lama inkubasi pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam dan 3) mengetahui pengaruh interaksi penggunaan dosis pupuk organik dan lama inkubasi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada bulan Januari 2014 sampai dengan Maret 2014 bertempat di rumah Kaca Universitas Nusa Bangsa, Bogor. Analisa tanah dilaksanakan di laboratorium kimia Balai Penelitian Tanah Bogor. Bahan-bahan yang digunakan antara lain tanah tercemar, pupuk kandang kambing, pupuk NPK, benih bayam dan polibag. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 faktor perlakuan. Perlakuan pertama adalah jumlah pupuk kandang/polibag (O) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 4.15 gram (O1), 6.25 gram (O2), 8.35 gram (O3). Perlakuan kedua adalah lama inkubasi pupuk kandang (T) yang terdiri dari 1 minggu (T1), dua minggu (T2)

dan 3 minggu (T3). Data dianalisis dengan uji F dan bila terdapat perbedaan pada Anova dilanjutkan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Parameter tanaman bayam yang diamati yaitu parameter pertumbuhan, antara lain: pertambahan jumlah daun dan pertambahan tinggi tanaman sedangkan parameter produksi adalah produksi bobot basah bayam (g/polibag).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan menggunakan tanah yang berasal dari tanah yang tercemar oleh limbah cucian pabrik pengolahan plastik sehingga tanah mengandung logam berat timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Nikel (Ni) dalam jumlah yang termasuk dalam kategori kritis dalam mencemari tanah. Kandungan masing-masing logam berat yaitu Pb 108.9 ppm, Cd 1.1 ppm, dan Ni 58.2 ppm. Menurut Kabata-Pendias dan Pendias (1992) dan Soepardi (1983) dalam Widaningrum, Miskiyah & Suismono (2007) angka tersebut termasuk pada jumlah yang kritis dan termasuk sudah mencemari tanah. Kandungan logam berat Pb, Cd, dan Ni dikatakan tidak mencemari tanah

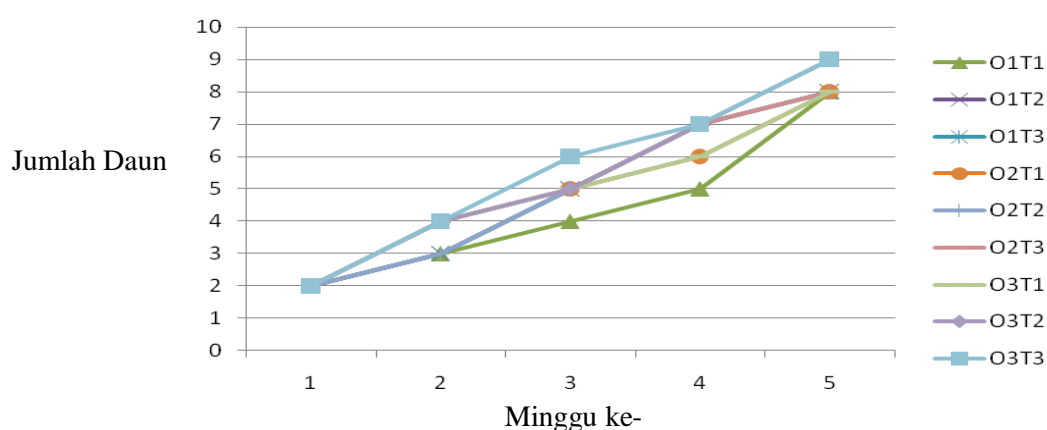
jika kandungan Pb <100 ppm, Cd <1 ppm, dan Ni < 10 ppm.

Logam berat Pb, Cd, dan Ni yang terdapat dalam tanah ini merupakan logam berat yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Logam berat ini dapat terakumulasi dalam organ tanaman bayam dan dapat mempengaruhi metabolisme tanaman. Dalam penelitian ini tanah tersebut dijadikan media penanaman bayam dengan penambahan pupuk organik

dalam dosis yang berbeda dan lama inkubasi pupuk organik yang berbeda, dengan tujuan untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi bayam.

Jumlah daun

Hasil pengamatan jumlah daun bayam dari penggunaan dosis pupuk organik dengan lama inkubasi berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pertambahan jumlah daun Bayam

Dari Gambar 1, dapat dilihat bahwa penambahan daun bayam hingga minggu kelima dari setiap perlakuan, menunjukkan pertambahan jumlah daun yang relatif sama. Jumlah helai daun pada minggu pertama adalah 2 helai, pada minggu kedua 3-4 helai, pada minggu ketiga 5-6 helai, pada minggu

keempat 6-7 helai, dan minggu kelima 8-9 helai.

Tabel 1 dibawah ini menunjukkan jumlah daun pada minggu kelima. Jumlah daun tertinggi hingga minggu kelima adalah 9 helai, sedangkan yang terendah hingga minggu kelima adalah 8 helai.

Tabel 1. Hasil Analisa Interaksi Dosis Pupuk Dan Lama Inkubasi Terhadap Pertambahan Jumlah Daun Bayam Minggu Kelima

| Perlakuan | T1 | T2 | T3 |
|-----------|----|----|----|
| O1 | 8a | 8a | 8a |
| O2 | 8a | 8a | 8a |
| O3 | 8a | 9b | 9b |

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan 5%

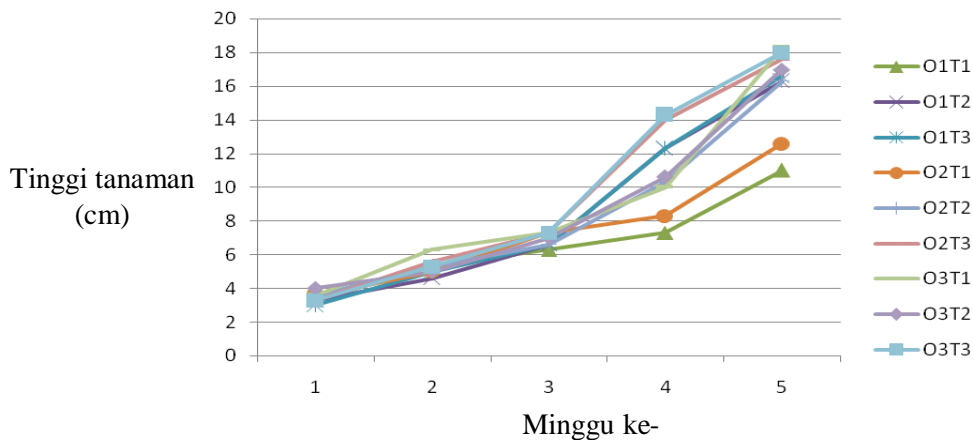
Menurut Widaningru *et al.*, (2007), logam berat Cd dan Pb termasuk dalam *big three heavy metal* yang banyak ditemukan dalam jaringan daun sayuran seperti caisim (*Brassica chinensis*), kangkung (*Ipomea sp*) dan bayam (*Amaranthus sp*), terutama pada sayuran yang ditanam di daerah perkotaan dan dekat dengan sumber polutan. Secara fisik tidak tampak perbedaan antara sayuran yang mengandung logam berat di atas ambang batas yang diijinkan dengan sayuran yang bebas kandungan logam berat. Adanya logam berat tersebut dalam jaringan tanaman dalam jumlah yang tidak dapat ditoleransi oleh tanaman dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan karena metabolisme dalam tubuh tanaman terganggu dan berakibat pada

terhambatnya laju proses fotosintesis tanaman (Widowati, 2011).

Menurut Irwan *et al.*, (2008) adanya logam berat dalam jumlah yang berbeda dalam tanah relatif tidak memberi pengaruh pada pertambahan jumlah daun bayam. Pada tumbuhan dikotil, sebagian besar sel telah lama berhenti sebelum daun berkembang penuh, bahkan sebelum daun mencapai kurang dari separuh ukuran akhirnya, sehingga perkembangan daunnya semata-mata disebabkan oleh pertumbuhan sel yang telah terbentuk sebelumnya (Salisbury & Ross, 1995).

Tinggi Tanaman

Hasil analisa pengamatan pertambahan tinggi tanaman bayam selama 5 minggu ditampilkan pada Gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Grafik pertumbuhan tinggi bayam hijau

Tinggi bayam setiap minggu dari setiap perlakuan pada minggu pertama sampai dengan minggu ke-3 menunjukkan pertumbuhan yang pesat, namun memasuki minggu ke-4 dan 5 hampir tidak ada perbedaan (Tabel 2). Tinggi tanaman pada akhir periode penanaman sebesar 11 cm pada

perlakuan O1T1. Tinggi tanaman pada perlakuan O1T2 dan O1T3, mencapai 16.3 dan 16.6 cm. Sedangkan pada perlakuan O2T1 tinggi akhir tanaman adalah 12.6 cm, O2T2 16.3 cm dan O2T3 17.6 cm. Tinggi tanaman pada perlakuan O3T1 mencapai 18,3 cm, O3T2 17 cm dan O3T3 18 cm.

Tabel 2. Analisa uji duncans interaksi dosis pupuk dan lama inkubasi terhadap pertambahan tinggi tanaman

| Perlakuan | T1 | T2 | T3 |
|-----------|-------|-------|-------|
| O1 | 11.0a | 16.3b | 16.7b |
| O2 | 12.7a | 16.3b | 17.7b |
| O3 | 18.3b | 17.0b | 18.0b |

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan 5%

Dari semua perlakuan, pertambahan tinggi bayam terbaik terdapat pada perlakuan O3T1 yang mencapai 18.3 cm. Namun pertambahan tinggi ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan perlakuan O1T2, O1T3, O2T2, O2T3,

O3T2, dan O3T3. Sedangkan perlakuan O1T1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan O2T1, dan kedua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. berdasarkan analisa hasil terbaik dapat diperoleh pada perlakuan

O1T2 yaitu interaksi dosis pupuk 4.15 gram dan lama inkubasi 2 minggu.

Menurut Sudaryono dan Ikhwanudin (2008) penggunaan pupuk organik pada tanah tercemar logam berat tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.), dan tidak ada interaksi antara pupuk kandang dengan biofertilizer yang berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman. Namun pupuk kandang berpengaruh terhadap serapan logam cemaran tanah yang terakumulasi dalam organ tanaman terutama pada bagian akar.

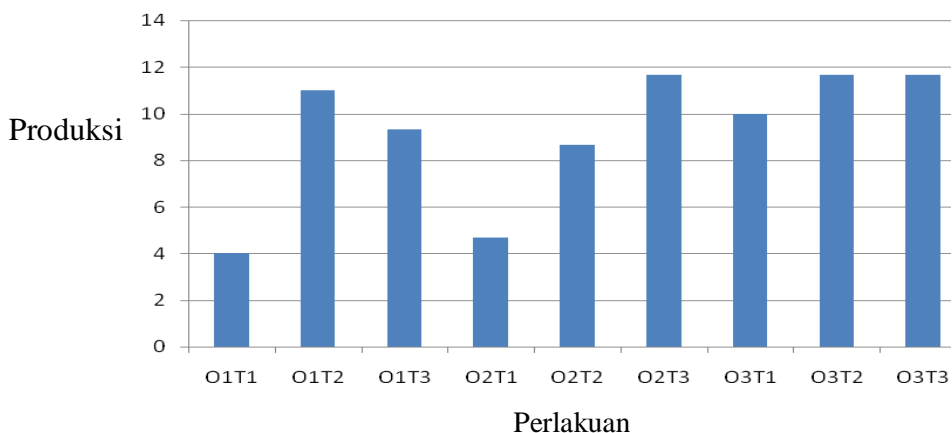
Hal yang sama juga disampaikan oleh Irwan, Komari & Nova (2008) yang menyatakan tidak ada pengaruh nyata cemaran logam berat Pb, Cd, dan Ni terhadap pertambahan tinggi dan pertambahan jumlah daun bayam namun berpengaruh nyata terhadap berat kering akar dan batang bayam. Adanya logam berat pada tingkat toleransi tertentu tidak memberi pengaruh terhadap metabolisme pertumbuhan bayam, akan tetapi bayam menunjukkan gejala-gejala keracunan seperti tanaman tampak layu meskipun kebutuhan air telah tercukupi dan terjadinya klorosis sehingga daun bayam tampak berwarna pucat. Dan hal

tersebut terjadi pada penambahan jumlah logam berat dan konsentrasi yang sangat tinggi, sehingga walaupun bayam dapat tetap tumbuh normal, namun berbahaya untuk dikonsumsi. Menurut Wardani (2002), kadar logam berat timbal tidak memberi pengaruh nyata pada pertambahan tinggi bayam, baik pada tanah dengan kadar timbal yang tinggi mau pun yang rendah. Pencemaran logam timbal dapat menimbulkan pengaruh negatif pada klorofil karena sebagian besar diakumulasi oleh organ tanaman, yaitu daun, batang, akar dan tanah sekitar tanaman. Tanaman dapat menyerap logam timbal pada saat kondisi kesuburan dan kandungan bahan organik tanah rendah. Pada keadaan rendahnya kandungan bahan organik tanah, logam timbal akan terlepas dari ikatan tanah dalam bentuk ion dan bergerak bebas dalam larutan tanah, sehingga akan terserap oleh akar tanaman. Timbal kemudian ditransfer ke bagian lain dari tanaman yaitu batang, ranting, dan daun. Konsentrasi timbal yang tinggi (100-1000 mg/kg) dapat mengakibatkan pengaruh toksik terhadap proses fotosintesis sehingga pertumbuhan akan terhambat (Widowati *et al.*, 2011).

Produksi Bayam

Hasil pengamatan hasil panen pada tanaman bayam setelah penanaman selama 5 minggu menunjukkan bahwa produksi berat basah terendah tanaman bayam dari setiap perlakuan adalah pada perlakuan O1T1 seberat 4 gram. Produksi berat basah terendah sampai tertinggi secara berurutan adalah pada perlakuan O2T1 seberat 4.67 gram, O2T2 8.67 gram, O1T3 9.33 gram, O3T1 10 gram, O1T2 11 gram, dan O2T3, O2T3,O3T3 masing-masing 11.67 gram. Hasil produksi bayam digambarkan dalam Gambar 3.

Dari Gambar 3, terlihat produksi dengan perlakuan dosis pupuk O1 (4.15 g/polybag) pada semua masa inkubasi menghasilkan produksi berat basah yang rendah jika dibandingkan dengan dosis pupuk O2 (6.25 g/polibag) dan O3 (8.35 g/polibag). Pengaruh masa inkubasi terhadap produksi bayam dilihat antara masa inkubasi T2 (2 minggu) tidak berbeda dengan masa inkubasi T3 (4 Minggu). Sedangkan pada masa inkubasi T1 (1 Minggu) produksi bayam lebih rendah dibandingkan masa inkubasi T2 dan T3.



Gambar 3. Grafik bobot basah bayam

Berdasarkan hasil analisis statistik berikut (Tabel 3) didapatkan pengaruh lama inkubasi terhadap dosis pupuk O1 (4.15 gram) berbeda nyata antara T1 dengan T2, namun tidak berbeda nyata dengan T3, sehingga pada dosis O1 lama inkubasi terbaik

adalah 2 minggu. Pengaruh lama inkubasi pada dosis pupuk O2 (6.25 gram) terhadap lama inkubasi berbeda nyata antara T2 dengan T3. Sehingga pada dosis O2 masa inkubasi terbaik adalah T3 (4 minggu). Pengaruh lama inkubasi pada dosis pupuk O3 (8.35

gram) tidak ada perbedaan nyata untuk semua perlakuan. Sehingga waktu

terbaik untuk dosis O3 adalah T1 (1 minggu).

Tabel 3. Hasil analisa pengaruh faktor tunggal dosis pupuk dan lama inkubasi terhadap produksi tanaman bayam

| Perlakuan | T1 | T2 | T3 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| O1 | 4.00a A | 11.00a B | 9.33a AB |
| O2 | 4.67ab A | 8.67a A | 11.67a B |
| O3 | 10.00b A | 11.67a A | 11.67a A |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca vertikal (kolom), huruf besar dibaca horizontal (baris).

Pengaruh dosis pupuk yang berbeda terhadap masa inkubasi tidak berbeda nyata pada masa inkubasi T1, antara dosis pupuk O1 dengan dosis pupuk O2. Dosis pupuk O2 tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk O3, namun berbeda nyata pada dosis O1 dengan O3. Sehingga untuk lama inkubasi T1 dosis terbaik adalah O2 (6.25 gram).

Tidak ada perbedaan yang nyata dari pengaruh dosis pupuk terhadap lama inkubasi T2 (2 minggu) antar semua perlakuan, sehingga pada masa inkubasi T2 menggunakan dosis pupuk O1 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk O2 dan O3. Hal yang sama juga ditunjukkan pada analisa pengaruh dosis pupuk terhadap lama inkubasi T3 yang tidak berbeda nyata pada setiap dosis pupuk,

sehingga dengan dosis pupuk O1 hasil produksi bayam tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk O2 dan O3.

Berdasarkan analisa interaksi dosis pupuk organik dengan lama inkubasi berbeda tidak menunjukkan hasil produksi yang berbeda nyata antara satu perlakuan dengan perlakuan lain. Menurut hasil analisa perlakuan O1T1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan O2T1, O3T1, O2T2 dan O1T3. Dan perlakuan O3T1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan O2T1, O2T3, O3T2 dan O3T3. Melihat dari hasil analisa maka perlakuan interaksi dosis pupuk dan lama inkubasi yang terbaik adalah perlakuan O1T2 dengan dosis pupuk 4.15 g/polibag dan lama inkubasi 2 minggu.

Menurut Hanafiah (2005) pengaruh bahan organik terhadap tanah dan tanaman bergantung pada laju dekomposisinya. Faktor yang mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik meliputi faktor tanah dan bahan organik itu sendiri. Faktor bahan organik yang mempengaruhi laju dekomposisi meliputi komposisi kimia, nisbah C/N, kadar lignin dan ukuran bahan. Sedangkan faktor tanah meliputi suhu, kelembaban, tekstur, struktur dan suplai oksigen.

Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara yang sedikit namun dapat menaikkan pH tanah, dan dapat mengikat unsur logam berat pencemar tanah. Pengaruh pupuk organik terhadap kandungan unsur hara tanah tidak banyak, karena pupuk organik sendiri mengandung unsur hara yang lebih sedikit dari pupuk kimia. Namun pengaruh pupuk organik terhadap aktivitas mikroba tanah sangat besar, pembentukan aktivitas mikroba tanah memerlukan bahan organik dan waktu tergantung pada keadaan lingkungan dan jenis tanah, sehingga perlu waktu yang cukup lama untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Menurut Jamilah (2008), lama inkubasi pupuk kandang dalam 2 minggu dalam kondisi kering (tidak tergenang) terhadap tanah memberikan pengaruh terbaik terhadap kelengasan tanah dan terhadap agregat tanah. Hanafiah (2005) menyatakan bahwa bahan organik yang ditambahkan dalam tanah perlu waktu untuk mengalami proses dekomposisi dan mineralisasi untuk dapat mengubah status kesuburan suatu tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi.

Menurut Wardani (2002) adanya logam berat dalam tanah terutama timbal akan ikut terserap dan terikat dalam jaringan tanaman bayam sehingga mempengaruhi secara nyata pada bobot berat kering bayam. Adanya penambahan asam humat dalam tanah dengan masa inkubasi 6 minggu mampu menurunkan jumlah serapan logam berat dan membantu meningkatkan produksi berat kering bayam. Nurrohmah (2008) menyatakan bahwa serapan logam berat kadmium (Cd) pada tanaman bayam tidak mempengaruhi pertumbuhan bayam secara fisik namun akumulasi kadmium berpengaruh pada ekspresi protein tanaman dengan terbentuknya protein fitokelatin yang berperan sebagai

protein pertahanan dan pengikat logam Kadmium (Cd).

Bahan organik tidak memberi pengaruh terhadap tanah, dan baru berguna setelah dirombak dan dilapukan oleh mikroba-mikroba tanah. Sehingga sering terjadi penurunan ketersediaan unsur-unsur hara tertentu bagi tanaman, karena unsur-unsur tersebut digunakan oleh mikroba untuk mendegradasi bahan organik yang belum mengalami pelapukan (alexander, 1977 *dalam* Haryono, Mulyanto & Kilawati, 2017). Bahan organik selain sumber hara bagi tanaman juga mengandung senyawa sebagai gugus fungsi yang apabila berada dalam bentuk terhidrogenasi dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk mengikat logam berat. Senyawa organik seperti asam humat dan asam Fulvat dari bahan organik mampu membentuk senyawa kompleks dengan ion logam, sehingga dapat mempengaruhi serapan ion logam berat oleh tanaman. (Haryono, Mulyanto & Kilawati, 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dosis pupuk organik yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman

dan produksi tanaman bayam, namun berpengaruh pada penambahan jumlah daun. Dosis pupuk terbaik pada penambahan jumlah daun adalah dosis pupuk 6.25 g/polbag atau setara dengan 15 ton/ha. Lama inkubasi pupuk organik terhadap tanah memberi pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi bayam. Dari hasil penelitian waktu inkubasi terbaik adalah T2 yaitu masa inkubasi 2 minggu. Tidak ada perbedaan nyata interaksi antara dosis pupuk organik dengan lama inkubasi pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi bayam. Kedua faktor saling bebas dan pengaruh interaksi kedua faktor tidak signifikan. Hasil produksi terbaik didapatkan pada perlakuan O1T2 yaitu dosis pupuk 4.15 gram/polybag atau setara dengan 10 ton/ha dengan masa inkubasi 2 minggu.

Sebaiknya diadakan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan bahan pencemar tanah yang terserap oleh bayam, untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk dan lama inkubasi pupuk organik terhadap kandungan bahan pencemar tanah dalam jaringan tanaman bayam. Sebaiknya pemberian pupuk organik dilakukan secara bertahap agar pupuk dapat berpenetrasi dengan tanah dan memperbaiki kondisi tanah. Perlu

penelitian lebih lanjut pengaruh jenis pupuk organik terbaik dalam memperbaiki kondisi tanah tercemar dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloway, B.J. 1995. *Heavy Metals in Soils Blackie Academic & Professional*. London
- Dwinta R., Nurla N., dan Syarifudin L. 2015. *Potensi Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.) Sebagai Tanaman Hiperakumulator ion Logam Timbal (Pb)*. Makassar : Jurusan kimia, FMIPA. Universitas Hasanuddin.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. ISBN: 979-3654-309, PT Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Haryono, MG., Mulyanto, Y. Kilawati. 2017. Kandungan Logam Berat Pb Air Laut, Sedimen, Daging Kerang Hijau *Perna viridis*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 9 (1): 1-7.
- Irwan, AN., Komari N., YE. Nova. 2008. Kajian Penyerapan Logam Cd, Ni, Dan Pb Dengan Variasi Konsentrasi Pada Akar, Batang, Dan Daun Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Sains dan Terapan Kimia* Vol. 2 : 53-63. Banjarbaru. Kalimantan Selatan.
- Jamilah. 2008. Perubahan Sifat Entisol Oleh Pemberian Pupuk Kandang pada Beberapa Tingkat Kelengasan dan Lama Inkubasi. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/3943>. 12 Juli 2013.
- Kabata-Pendias, A., Pendias H. 1992. *Trace Elements in Soils and Plants*. 2nd Edition. CRC Press, Boca Raton.
- Nuro F., D.Priadi, ES. Mulyaningsih, 2016. Effects of Organic Fertilizer on the Soil Chemistry Properties and Yield of Kangkong (*Ipomoea reptans* Poir.). Pros.Seminar Nasional Hasil-hasil PPM IPB 2016, ISBN : 978-602-8853-29-3
- Nurrohmah, B. 2008. 'Profil Protein Daun Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L) pada Cekaman Logam Berat Cadmium (Cd)'. Tesis, Institut Teknologi Surabaya. <http://digilib.its.ac.id/ITS-Undergraduate-3100008032642/2585>. 12 Juli 2013.
- Salisbury FB., CW. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 1. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sarjono, A. 2009. 'Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb, Dan Hg Pada Air Dan Sedimen Di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara'. Departemen Sumber Daya Perairan. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudaryono, Ikhwanudin M. 2008. Pengaruh Pemupukan Pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) Terhadap Daya Serap Logam Berat Kromium. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 9(2): 184-190.
- Wardani, N. 2002. 'Amelioran Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Timbal Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.) pada Tanah yang Tercemar Logam Berat Timbal (Pb)'. Skripsi, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widaningrum, Miskiyah, Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan

Alternatif Pencegahan
Cemarannya. *Buletin Teknologi
Pascapanen Pertanian* Vol.
3(1):16-27.

Widowati, H. 2011. Pengaruh Logam
Berat Cd, Pb Terhadap Perubahan
Warna Batang dan Daun Sayuran.
Jurnal Sains. Vol. 1(4): 88-94.