

Efektivitas biokompos dan mikroba konsorsia pendegradasi residu insektisida klorpirifos pada pertanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

*(Effectiveness of biocompos and consortium microbes degrading residual chlorpyrifos insecticide at onion crop (*Allium ascalonicum* L.))*

W. D. Wulansari¹, Karno¹, dan S. Wahyuni²

1. Agroecotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University
Tembalang Campus, Semarang 50275 – Indonesia

2. Agricultural Environment Research Center, Pati, Central java
Corresponding E-mail: winingdianwulansari@gmail.com

ABSTRACT

The object of this research was to study the effectiveness of biocompos and consortium microbes on the decrease of residual chlorpyrifos insecticide at onion crop. The research was conducted on 11th September to 30th December 2017 at Screen house, Integrated Laboratory of Agricultural Environment Research Center in Pati, and Laboratory Residues of Agrochemical materials in Bogor. The study was compiled with a complete randomized factorial design 2 x 3 and repeated 4 times. The first factor of biocompos with 2 level of treatment that was D1 = compost, and D2 = biocompos. The second factor of consortium microbes with 3 level of treatment that was L0 = urea prill, L1 = urea prill enveloped in biochar, and L2 = urea prill enveloped in biochar enriched consortium microbes. The results showed that the treatment of biocompos and consortium microbes significantly affected to the total of leaf, plant weight, the percentage of residual decrease in the soil, and the residual of onion bulbs, and no significant effect on the parameter plant height, the initial residual concentration on the soil, and the final residue concentration on the soil. The use of biocompos with the addition of urea prill enveloped in biochar and consortium microbes, it can decrease residue chlorpyrifos of insecticides on soil and onion bulbs.

Keywords: onion, biocompos, consortium microbes, chlorpyrifos

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji efektivitas biokompos dan mikroba konsorsia terhadap penurunan residu insektisida klorpirifos pada pertanaman bawang merah. Penelitian dilakukan pada tanggal 11 September – 30 Desember 2017 di Rumah Kasa, Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Pati, serta Laboratorium Residu Bahan Agrokimia Bogor. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 3 dan diulang sebanyak 4 kali. Faktor pertama biokompos dengan 2 taraf perlakuan yaitu D1= kompos dan D2= biokompos. Faktor kedua mikroba konsorsia dengan 3 taraf perlakuan yaitu L0= urea prill, L1= urea prill diselimuti biochar, dan L2= urea prill diselimuti biochar diperkaya mikroba konsorsia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan pupuk dan pelapisan urea berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun, berat tanaman, persentase penurunan residu pada tanah, dan residu umbi bawang merah, serta tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, konsentrasi residu awal pada tanah, dan konsentrasi residu akhir pada tanah. Penggunaan biokompos dengan penambahan urea prill diselimuti biochar dan mikroba konsorsia secara bersama-sama dapat menurunkan residu insektisida klorpirifos pada tanah dan umbi bawang merah.

Kata kunci: bawang merah, biokompos, mikroba konsorsia, klorpirifos

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput, berbatang pendek dan berakar serabut, tinggi dapat mencapai 15 - 20 cm dan membentuk rumpun (Hapsah dan Hasanah, 2011). Penanaman bawang merah menggunakan umbi vegetatif menunjukkan pertumbuhan tunas dan anakan lebih cepat karena dapat mendorong tunas samping akibat pemotongan umbi. Bawang merah varietas bima memiliki umbi agak besar dan berbentuk bulat, bercincin kecil dan warnanya merah muda. Dalam tiap umbi memiliki 5 - 10 buah tunas. Umur panennya termasuk tidak panjang, yaitu 60 – 65 hari dan produktivitas potensi hasil mencapai 10 ton/ha umbi kering.

Intensifikasi dalam bidang pertanian telah diterapkan dengan beberapa teknologi guna meningkatkan hasil panen yang optimal, salah satunya dengan penggunaan agrokimia atau pestisida (Priyanto, 2009). Penggunaan pestisida dari kelompok organoklorin, organofosfat dan karbamat telah mencemari lahan sawah di Jawa Tengah (Ardiwinata dan Nursyamsi, 2012). Salah satu jenis insektisida yang dipakai oleh petani adalah golongan organofosfat dengan bahan aktif klorpirifos. Penerapan klorpirifos pada bibit dan tumbuhan dilakukan dengan penyemprotan langsung atau tidak langsung. Klorpirifos merupakan kristal putih yang memiliki bau yang tajam, yang tidak bercampur dengan air tapi bercampur dengan liquid berminyak. Klorpirifos memiliki tekanan uap $1,87 \times 10^{-5}$ mmHg pada suhu 25°C dan memiliki berat molekul 350,6 g/mol. Penggunaan insektisida klorpirifos yang berlebihan dapat meningkatkan residu klorpirifos di dalam tanah, karena bahan mineral dan organik tanah dapat menjerap insektisida tersebut (Sulaeman dkk., 2016).

Perbaikan lahan tercemar insektisida dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain penggunaan arang aktif dan bioremediasi. Penggunaan arang aktif bertujuan untuk *immobile* klorpirifos dalam tanah, sehingga tidak mencemari lingkungan di sekitarnya (Sulaeman dkk., 2016). Biochar tempurung kelapa dapat meningkatkan daya jerap tanah dan menurunkan residu insektisida klorpirifos di area pertanaman kubis dan padi (97,62%) (Wahyuni dkk., 2013). Biochar

bersifat multifungsi, selain media meningkatkan kualitas lingkungan juga pori-porinya sebagai tempat tinggal ideal bagi mikroba termasuk mikroba pendegradasi sumber pencemar seperti residu pestisida dan logam berat tertentu. Kualitas arang aktif ditunjukkan dengan nilai daya serap dimana berdasarkan ketentuan dari SNI 06-3730-1995 arang aktif dinilai berkualitas bilamana nilai daya serapnya mendekati 750 mg/g (Harsanti dkk., 2010). Biochar efektif dalam meningkatkan sifat fisik tanah seperti agregat tanah dan kemampuan tanah mengikat air. Pada tanah berliat, arang aktif dapat membantu menurunkan kekerasan tanah dan mempertinggi kemampuan pengikatan air tanah, sehingga berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas biokompos dan mikroba konsorsia terhadap penurunan residu insektisida klorpirifos pada pertanaman bawang merah.

MATERI DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 11 September – 30 Desember 2017 di Rumah Kasa dan Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Pati, serta Laboratorium Residu Bahan Agrokimia Bogor.

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Microbiology Nutrient Broth*, agar, aquades, alkohol, Na₂SO₄, *Aseton grade for analysis* dan mikroba konsorsia (*Bacillus aryabhatai*, *Delftia acidovorans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Chryseobacterium geocarposphaerae*, *Pseudomonas alcaligenes* dan *Bacillus amyloliquenfaciens*), bibit bawang merah varietas bima, tanah yang diambil dari daerah Demak, insektisida Dursban dengan bahan aktif klorpirifos, pupuk kompos, pupuk biokompos, urea, KCl, SP-36, biochar, biopestisida dan peralatan untuk analisis di laboratorium dan budidaya tanaman bawang merah.

Metode

Penelitian dilakukan dengan tahapan persiapan bahan dan media tanam, penanaman, pemupukan, perawatan, serta pengamatan

parameter pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tanah yang digunakan dalam penelitian diambil dari lahan pertanian di Kabupaten Demak dengan jenis tanah vertisol sebanyak 24 pot dengan berat 7 kg/pot. Tanah kemudian dimasukkan dalam ember. Penyiapan pupuk kompos dan biokompos dilakukan dengan menimbang 17,5 g pupuk masing-masing sebanyak 12 plastik. Pembuatan urea berlapis biochar dilakukan dengan menyiapkan 1 kg urea, 200 g biochar, 40 mL molase dan 80 mL air. Urea dimasukkan dalam ember kemudian ditambahkan dengan biochar sedikit demi sedikit lalu disemprot dengan molase secara berkabut, diulangi sampai biochar habis dan dikeringkan dibawah sinar matahari serta ditimbang sebanyak 8 plastik dengan berat 0,7 g/plastik. Larutan insektisida dibuat dengan cara menghitung kebutuhan insektisida dengan konsentrasi 5 ppm. Insektisida yang digunakan yaitu Dursban dengan bahan aktif klorpirifos. Insektisida Dursban dipipet dan dimasukkan dalam 3 botol air mineral masing-masing sebanyak 1,4 mL dan ditambah air sebanyak 200 mL, kemudian dikocok sampai homogen. Ketiga botol kemudian ditambah dengan air hingga volume menjadi 16 L. Pengaplikasian insektisida dilakukan dengan dicampurkan pada tanah sampai merata. Tanah kemudian didiamkan selama 72 jam. Peremajaan mikroba dilakukan dengan pembuatan media untuk mikroba yaitu media agar dan media cair.

Peremajaan mikroba dilakukan dengan menyiapkan mikroba, media agar, jarum ose, alkohol, bunsen, *Laminar Air Flow*, dan plastik wrap. Mikroba yang digunakan yaitu *Bacillus aryabathai*, *Delftia acidovorans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Chryseobacterium geocarposphaerae*, *Pseudomonas alcaligenes* dan *Bacillus amyloliquenfaciens* selanjutnya digores pada media agar dan dibiarkan selama 1 – 2 hari sampai mikroba tumbuh. Perbanyak mikroba dilakukan dengan cara menyiapkan mikroba yang telah diremajakan, media cair, botol kaca, jarum ose, alkohol, aluminium foil, dan karet. Mikroba selanjutnya digores dan dimasukkan pada botol. Botol yang telah berisi mikroba selanjutnya dishaker selama 24 jam atau sampai muncul benang halus pada media tersebut. Pembuatan urea berlapis biochar dan mikroba konsorsia dilakukan dengan menimbang 500 g urea berlapis

biochar yang telah dibuat. Mikroba yang telah dishaker dimasukkan pada botol semprot dengan volume 100 mL. Mikroba konsorsia tersebut disemprotkan pada urea berlapis biochar. Urea yang telah diselimuti biochar dan mikroba konsorsia ditimbang dengan berat 0,7 g/plastik sebanyak 8 plastik.

Pengaplikasian perlakuan dilakukan secara bertahap yaitu faktor pertama (kompos dan biokompos) dilakukan setelah 3 hari inkubasi tanah dengan cara ditaburkan pada permukaan tanah kemudian dibiarkan selama 7 hari. Faktor kedua (urea, urea berlapis biochar, serta urea berlapis biochar dan mikroba konsorsia) diaplikasikan setelah 7 hari pengaplikasian faktor pertama dengan cara ditaburkan dipermukaan tanah sesuai dengan dosis dan kode perlakuan yang telah ditentukan. Penanaman dilakukan bersamaan dengan pengaplikasian faktor kedua dengan menyiapkan bibit bawang merah kemudian bagian ujung bibit dipotong sebanyak 1/3 dari umbi. Bibit kemudian ditanam pada pot sebanyak 3 bibit/pot. Pemupukan lanjutan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada saat tanam, 14 HST, dan 36 HST. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk SP-36 sebanyak 0,7 g/pot (setara 200 kg/ha) diberikan pada saat tanam. Pupuk KCl sebanyak 0,7 g/pot (setara 200 kg/ha) diberikan 2 kali pada saat tanam dan umur 36 HST. Pupuk urea sebanyak 0,7 g/pot yang diberikan pada saat tanam, 14 HST, dan 36 HST. Tahap perawatan dilakukan dengan menyiram tanaman pada pagi/sore hari sesuai kondisi tanah dan tanaman. Dilakukan pembersihan gulma dan pembubunan pada tanaman bawang merah serta penyulaman pada bibit yang mati atau pertumbuhannya terganggu. Penyemprotan biopestisida dilakukan setiap 2 minggu sekali. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 60 HST dengan cara tanaman dicabut dari tanah kemudian ditempatkan pada amplop sesuai label. Pengambilan sampel tanah dilakukan sebanyak 3 kali yaitu 3 hari setelah aplikasi insektisida yang digunakan untuk perkiraan awal residu pada tanah, 3 hari setelah pengaplikasian perlakuan, dan setelah panen. Pengambilan tanah dilakukan secara komposit yaitu setiap perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali dijadikan 1 plastik sampel kemudian diberi kode perlakuan. Analisis residu insektisida dilakukan dengan metode Quechers menggunakan

alat GC (Gas Cromatografi).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

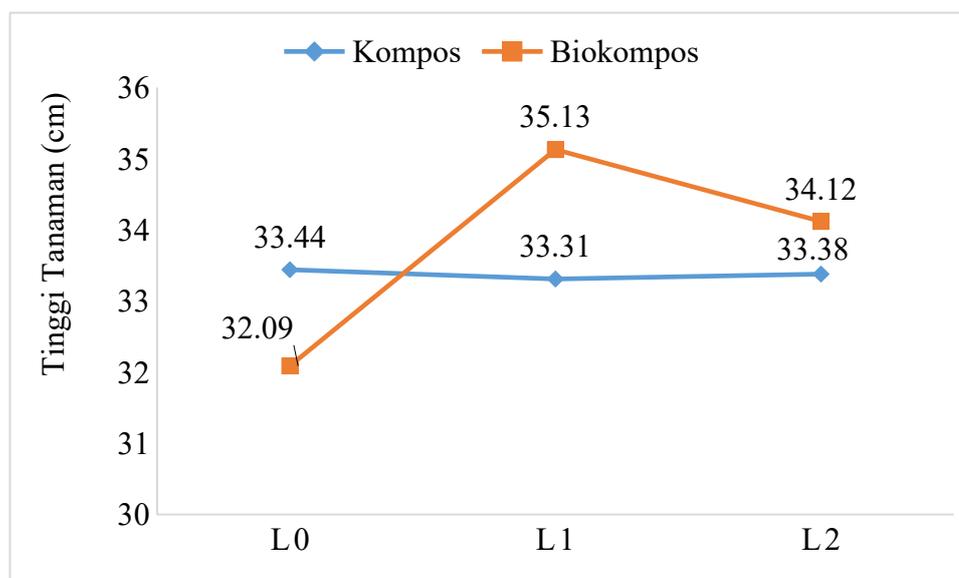
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 3. Faktor pertama adalah biokompos terdiri dari 2 taraf, yaitu D_1 = kompos dan D_2 = biokompos. Faktor kedua adalah mikroba konsorsia terdiri dari 3 taraf, yaitu L_0 = urea prill, L_1 = urea prill diselimuti biochar, dan L_2 = urea prill diselimuti biochar diperkaya mikroba konsorsia. Percobaan terdiri dari 6 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Analisis ragam terhadap hasil pengamatan dilakukan dengan uji F dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia masing-masing tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman dan terdapat interaksi antara dua faktor terhadap tinggi tanaman bawang merah (Ilustrasi 1).

Interaksi antara dua faktor menunjukkan bahwa pada perlakuan kompos dengan penambahan faktor kedua tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap parameter tinggi tanaman, sedangkan pada perlakuan biokompos dengan penambahan faktor kedua menunjukkan peningkatan tinggi tanaman pada perlakuan urea prill berlapis biochar serta menurun pada perlakuan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia. Perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar memberikan hasil tinggi tanaman yang lebih tinggi yaitu sebesar 35,13 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Ilustrasi 1). Biokompos merupakan campuran antara biochar dan kompos dengan perbandingan 1 : 4 dimana biochar memiliki keuntungan lebih yaitu dapat meningkatkan kualitas tanah dan mengaktifkan pemupukan N yang berguna untuk pertumbuhan tanaman bawang merah tersebut. Sesuai dengan pendapat Hunt dkk (2010) yang menyatakan bahwa kandungan senyawa organik dan inorganik yang terdapat di dalamnya, *biochar* banyak digunakan sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan kualitas tanah, khususnya tanah marginal. Didukung oleh pendapat Barus (2015) yang menyatakan bahwa peran biochar sekam dalam memperbaiki kesuburan tanah diantaranya adalah dengan mengaktifkan pemupukan, dimana biochar dapat mengikat hara (pada saat



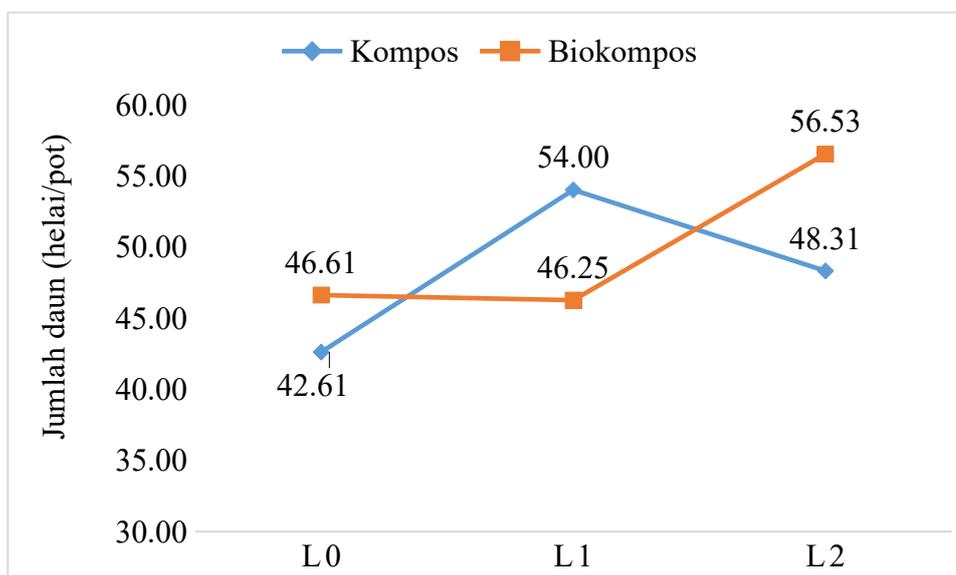
Ilustrasi 1. Grafik Interaksi Parameter Tinggi Tanaman Bawang Merah (L0 : Urea prill; L1 : Urea prill diselimuti biochar; L2 : Urea prill diselimuti biochar dan mikroba konsorsia).

kelebihan hara) dan dapat dilepaskan pada saat tanaman membutuhkan (*slow release*), sehingga tanaman terhindar dari keracunan hara (terutama hara mikro) dan kekurangan hara.

Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia masing-masing berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah daun tanaman bawang merah dan terdapat interaksi antara dua faktor terhadap jumlah daun tanaman bawang merah (Ilustrasi 2).

biochar diperkaya mikroba konsorsia. Perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia memberikan hasil jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu sebesar 56,53 helai/pot (Ilustrasi 2). Penambahan biochar dan mikroba konsorsia dapat membantu memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga dapat mencukupi kebutuhan unsur hara pada tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Domene dkk (2014) yang menyatakan bahwa aplikasi biochar mampu meningkatkan jumlah mikroba seiring dengan penambahan dosis serta mikroba tersebut mampu



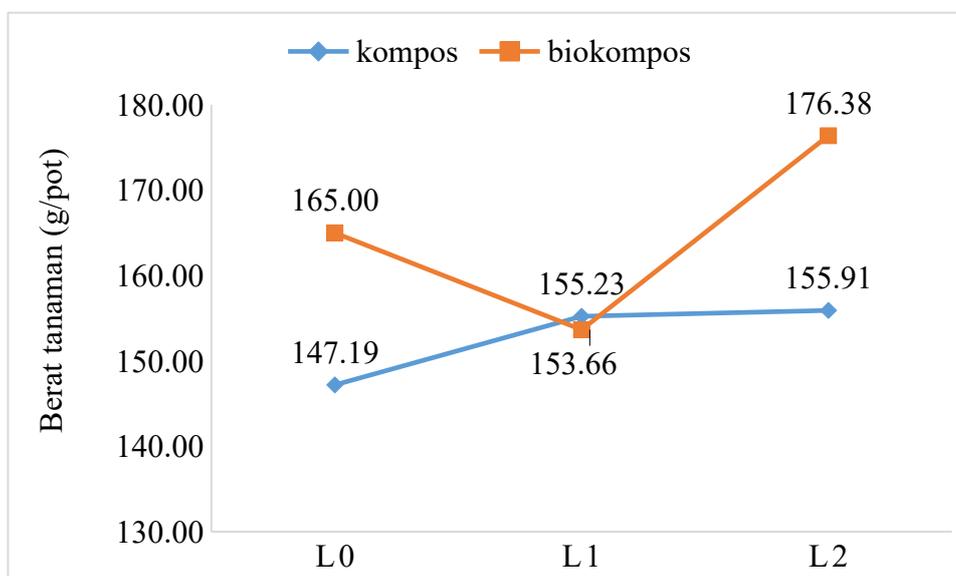
Ilustrasi 2. Grafik Interaksi Parameter Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah (L0 : Urea prill; L1 : Urea prill diselimuti biochar; L2 : Urea prill diselimuti biochar dan mikroba konsorsia).

Interaksi antara dua faktor menunjukkan bahwa pada perlakuan kompos dengan penambahan perlakuan mikroba konsorsia berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, dimana jumlah daun mengalami peningkatan dengan penambahan perlakuan urea prill berlapis biochar, dan menurun dengan penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia. Pada perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill dan urea prill diselimuti biochar tidak berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun, dan mengalami peningkatan jumlah daun pada perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis

mendekomposisi bahan organik pada tanah. Rondon dkk (2007) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman merupakan dampak bertambahnya nutrisi secara langsung dari biochar dan meningkatkan retensi unsur hara, disamping perubahan dinamika mikroba konsorsia. Biochar juga dapat menyediakan media tumbuh bagi mikroba tanah.

Berat Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia masing-masing berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat



Ilustrasi 3. Grafik Interaksi Parameter Berat Tanaman Bawang Merah (g/pot) (L0 : Urea prill; L1 : Urea prill diselimuti biochar; L2 : Urea prill diselimuti biochar dan mikroba konsorsia).

tanaman bawang merah dan terdapat interaksi antara dua faktor terhadap berat tanaman bawang merah (Ilustrasi 3).

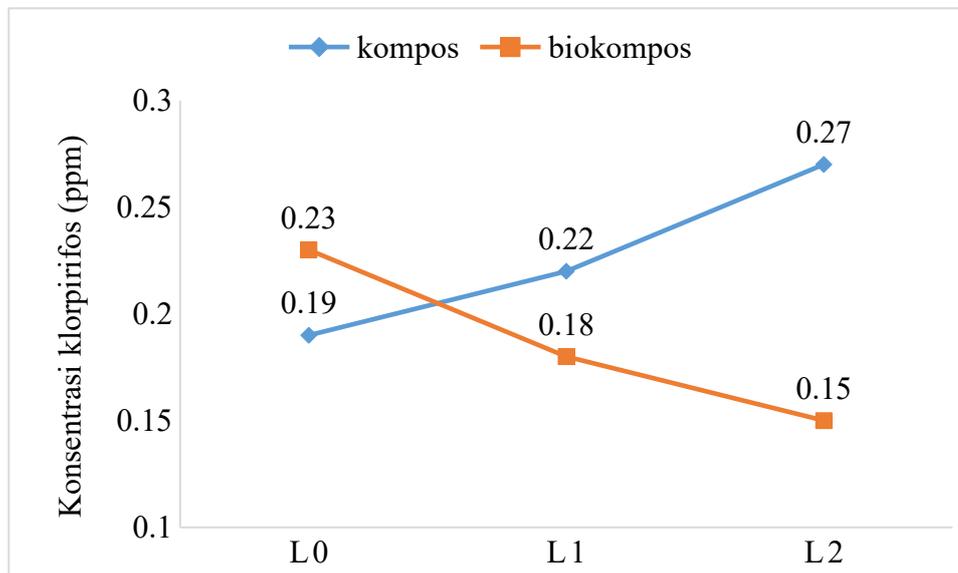
Interaksi antara dua faktor menunjukkan bahwa pada perlakuan kompos dengan penambahan perlakuan mikroba konsorsia terhadap hasil berat tanaman tidak mengalami perubahan yang signifikan, sedangkan pada perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar mengalami penurunan berat tanaman kemudian pada perlakuan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia dapat meningkatkan hasil berat tanaman bawang merah. Perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia memberikan hasil berat tanaman tertinggi yaitu sebesar 176,38 g/pot dibandingkan dengan perlakuan lain (Ilustrasi 3). Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Rona dkk. (2014) yang menyatakan bahwa pemberian biokompos pada pertanaman cabai tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang melainkan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan jumlah buah cabai. Selain itu, mikroba konsorsia juga membantu dalam mendegradasi unsur hara dalam tanah sehingga dapat diserap tanaman lebih mudah serta mencegah penyakit

busuk pada umbi. Hal ini sesuai dengan pendapat Murbandono (2010) yang menyatakan bahwa aktivitas mikroba ini membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari tanah dan menghasilkan senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dapat membantu tanaman menghadapi serangan penyakit, namun proses tersebut relatif lambat, proses tersebut perlu dipercepat dengan bantuan manusia.

Residu Awal Insektisida Klorpirifos pada Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia masing-masing tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi residu awal pada tanah dan terdapat interaksi antara dua faktor terhadap konsentrasi residu awal pada tanah (Ilustrasi 4).

Interaksi antara dua faktor menunjukkan bahwa pada perlakuan kompos dengan penambahan faktor mikroba konsorsia terjadi peningkatan konsentrasi residu pada tanah, sedangkan perlakuan biokompos dengan penambahan faktor mikroba konsorsia terjadi penurunan residu secara signifikan pada perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia. Perlakuan



Ilustrasi 4. Grafik Interaksi Parameter Berat Tanaman Bawang Merah (g/pot) (L0 : Urea prill; L1 : Urea prill diselimuti biochar; L2 : Urea prill diselimuti biochar dan mikroba konsorsia).

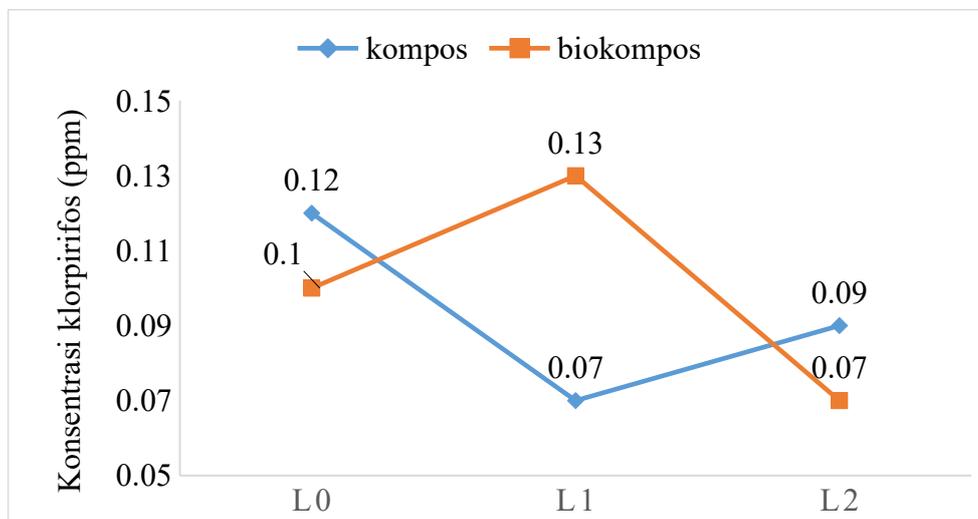
biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia menunjukkan hasil terendah konsentrasi residu pada tanah yaitu sebesar 0,15 ppm (Ilustrasi 4). Penerapan klorpirifos pada bibit dan tumbuhan dilakukan dengan penyemprotan langsung atau tidak langsung, sehingga menyebabkan semakin meningkatnya residu pada tanah. Insektisida dengan bahan aktif klorpirifos cukup beracun dan bersifat non sistemik yang bekerja ketika terjadi kontak dengan kulit, termakan, dan terhirup. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiguna (2004) yang menyatakan bahwa klorpirifos adalah insektisida golongan organofosfat yang bersifat non sistemik yang bekerja ketika terjadi kontak dengan kulit, termakan, dan terhirup. Didukung oleh pendapat Sulaeman dkk. (2016) yang menyatakan bahwa senyawa ini cukup beracun dimana memiliki LD₅₀ oral sebesar 135-163 mg/kg untuk tikus dan 500 mg/kg untuk marmot. Residu pestisida yang berlebihan dapat merusak tanah dan berkontribusi dalam kandungan residu pada produk pertanian terutama bawang merah, sehingga perlu adanya perbaikan dan pencegahan residu tersebut.

Residu Akhir Insektisida Klorpirifos pada

Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia masing-masing tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi residu akhir pada tanah dan terdapat interaksi antara dua faktor terhadap konsentrasi residu akhir pada tanah (Ilustrasi 5).

Interaksi antara dua faktor menunjukkan bahwa perlakuan kompos dengan penambahan urea prill menunjukkan hasil residu tertinggi dan mengalami penurunan residu dengan penambahan urea prill berlapis biochar dan meningkat pada penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia, sedangkan pada perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar mengalami peningkatan residu pada tanah dan residu menurun secara signifikan pada penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia. Perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia menunjukkan hasil konsentrasi residu terendah pada tanah yaitu sebesar 0,07 ppm (Ilustrasi 5). Wahyuni dkk (2012) menyatakan bahwa urea berlapis arang aktif yang diperkaya mikroba *Bacillus aryabattai* mampu menurunkan residu aldrin, dieldrin, heptaklor dan DDT lebih

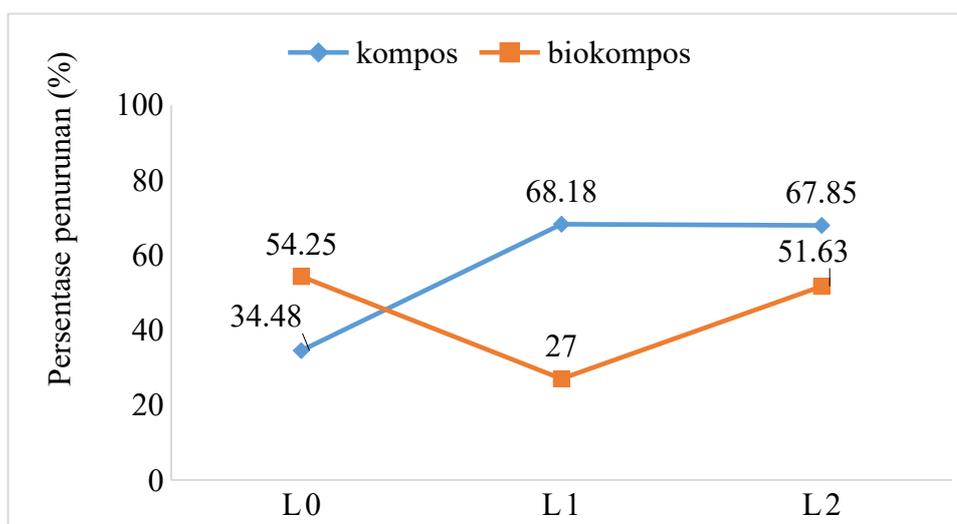


Ilustrasi 5. Grafik Interaksi Konsentrasi Residu Akhir pada Tanah (L0 : Urea prill; L1 : Urea prill diselimuti biochar; L2 : Urea prill diselimuti biochar dan mikroba konsorsia).

dari 50%. Indratin dkk (2016) menyatakan bahwa urea berlapis biochar yang diperkaya dengan mikroba pada lahan sawah di lysimeter mampu menurunkan kadar insektisida kloridan serta pengkayaan mikroba indegenus mampu meningkatkan efektivitas penggunaan urea berlapis biochar.

Persentase Penurunan Residu Insektisida Klorpirifos pada Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia masing-masing berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase penurunan residu pada tanah dan terdapat interaksi antara dua faktor terhadap persentase penurunan residu pada tanah (Ilustrasi 6).



Ilustrasi 6. Grafik Interaksi Persentase Penurunan Konsentrasi Residu pada Tanah (L0 : Urea prill; L1 : Urea prill diselimuti biochar; L2 : Urea prill diselimuti biochar dan mikroba konsorsia).

Interaksi antara dua faktor menunjukkan bahwa perlakuan kompos mengalami peningkatan persentase residu pada tanah dengan penambahan urea prill berlapis biochar serta urea prill berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia, sedangkan pada perlakuan biokompos terjadi penurunan persentase residu pada tanah dengan penambahan perlakuan urea prill diselimiti biochar dan perlakuan urea prill berlapis biochar diperkaya

Residu Insektisida Klorpirifos pada Umbi Bawang Merah

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia masing-masing berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi residu pada umbi bawang merah (Tabel 1) dan tidak terdapat interaksi antara dua faktor terhadap pertumbuhan konsentrasi residu pada umbi bawang merah.

Tabel 1. Rerata Konsentrasi Residu pada Umbi Bawang Merah

Perlakuan	L0	L1	L2	Rata-rata
.....(g).....(cm).....			
D1 (Kompos)	0,09	0,13	0,08	0,10 ^a
D2 (Biokompos)	0,08	0,11	0,04	0,08 ^b
Rata-rata	0,09 ^b	0,12 ^a	0,06 ^c	

Superskrip yang berbeda pada baris rata-rata atau kolom rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Keterangan:

L0 = Urea prill

L1 = urea prill diselimiti biochar

L2 = Urea prill diselimiti biochar dan mikroba konsorsia

mikroba konsorsia meningkatkan persentase residu pada tanah. Perlakuan biokompos dengan penambahan urea berlapis biochar diperkaya mikroba konsorsia menunjukkan hasil rata-rata presentasi penurunan konsentrasi residu tertinggi dibanding dengan perlakuan lain (Ilustrasi 6). Penambahan biochar dapat meningkatkan bakteri pendegradasi residu pestisida sehingga dapat membantu mendegradasi residu pada tanah. Hasil penelitian Harsanti dkk. (2010) menunjukkan bahwa penggunaan urea berlapis arang aktif yang diperkaya mikroba konsorsia mampu menurunkan residu pestisida POPs dilahan sayuran dalam tanah sebesar 74 - 86 % dan 15 - 86%. Mikroba juga memiliki respon masing-masing terhadap lingkungan sehingga memungkinkan bahwa penambahan mikroba pada biochar tidak bekerja secara maksimal dalam mendegradasi residu pestisida tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Indratin dkk. (2016) yang menyatakan bahwa setiap mikroorganisme mempunyai respon yang berbeda terhadap faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan salinitas.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan biokompos dengan penambahan urea prill berlapis biochar dan mikroba konsorsia menunjukkan hasil konsentrasi residu terendah dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu sebesar 0,04 ppm. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa adanya residu pada tanah juga menyebabkan adanya residu pada produk/umbi bawang merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulaeman dkk. (2016) yang menyatakan bahwa lahan tercemar insektisida juga sangat berkontribusi terhadap kandungan residu insektisida dalam produk pertanian. Residu insektisida klorpirifos yang terdapat di umbi bawang merah pada perlakuan D1L0, D1L2, D2L0 dan D2L2 berturut-turut menunjukkan hasil sebesar 0,09; 0,08; 0,08 dan 0,04 ppm. Konsentrasi residu tersebut cukup rendah karena tidak melebihi batas rekomendasi maksimum residu insektisida klorpirifos pada produk pertanian yaitu sebesar 0,1 mg/kg. Hal ini sesuai dengan pendapat Marzuki dkk. (2014) yang menyatakan bahwa Batas Maksimum Residu (BMR) dari insektisida klorpirifos sesuai dengan

yang ditetapkan dalam Keputusan Bersama Kementerian Terkait yakni tidak lebih dari 0,1 mg/kg (ppm). Sedangkan pada perlakuan D1L0, D2L0 dan D2L1 menunjukkan hasil berturut-turut 0,12; 0,10 dan 0,13 mg/kg yang berarti masih melebihi batas maksimum rekomendasi residu insektisida, sehingga perlu adaya perbaikan lebih lanjut guna menurunkan konsentrasi residu tersebut.

KESIMPULAN

Perlakuan biokompos dan mikroba konsorsia berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun, berat tanaman, persentase penurunan residu pada tanah, dan residu umbi bawang merah, serta tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, konsentrasi residu awal pada tanah, dan konsentrasi residu akhir pada tanah. Penggunaan biokompos dengan penambahan urea prill diselimuti biochar diperkaya mikroba konsorsia secara bersama-sama dapat menurunkan residu insektisida klorpirifos pada tanah sebesar 51,63 % dan menghasilkan konsentrasi residu insektisida klorpirifos terendah pada umbi bawang merah sebesar 0,04 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiwinata, A. N. dan D. Nursyamsi. 2012. Residu pestisida di sentra produksi padi di Jawa Tengah. *J. Pangan*. **21** (1): 39 - 58.
- Barus, J. 2015. Efektivitas Dolomit Dan Biochar Sekam Terhadap Produktivitas Dua Vub Padi Rawa. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Lampung: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Budiguna, A. N. 2004. Analisis Residu Klorpirifos Pada Tanah Aluvial Setelah penanaman Bawang Merah di brebes. *Skripsi*. Institut pertanian Bogor, Bogor.
- Hapsoh dan Hasanah, Y., 2011. Budidaya Tanaman Obat dan Rempah. USU Press. Medan.
- Harsanti, E. S., A. N. Ardiwinata, S. Wahyuni, Indratin, A. Ichwan, E. Sulaeman, dan A. Hidayah, 2010. Pengembangan teknologi pelapisan urea dengan arang aktif yang diperkaya mikroba pendegradasi pops yang mampu meningkatkan efisiensi pemupukan lebih 50% dan menurunkan residu insektisida di bawahhambang aman pada pertanaman sayuran. Laporan Akhir Penelitian Ristek. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. BBSDLP. Bogor.
- Hunt, J. M. DuPonte, D. Sato, and A. Kawabata. 2010. The Basics of Biochar: A Natural Soil Amendment. Colege Tropical Agriculture and Human Resources University of Hawai'i at Manoa, Honolulu, Hawai. *J. Soil and Crop Management Dec*. 2010 SCM-30.
- Indratin, S. Wahuni, dan P. Setyanto. 2016. Bioremediasi untuk Menurunkan Kadar Insektisida Klordan di Lahan Sawah. *Proceeding Biology Education Conference*. **13** (1): 704 – 710.
- Marzuki, M., T. Naid, dan S. Risky. 2014. Analisis Residu Klorpirifos Pada Sawi Hijau (*Brassica Rapa Var.Parachinensis L.*) Terhadap Parameter Waktu Retensi Metode Kromatografi Gas. *J. Ilmiah Farmasi*. **3** (4): 133 – 143.
- Murbandono, H. L. 2010. Membuat Kompos. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Priyanto, D. 2009. Analisis Keuntungan dan Daya Saing Usahatani Jagung Hibrida di Kabupaten Lampung Timur. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rona, Y., Widowati, dan Sutoyo. 2014. Penggunaan Kompos dan Biochar untuk Pembibitan, Pertumbuhan, dan Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *J. Pertanian*. **1** (1): 1 – 15.
- Rondon, M., J. Lehman, J. Ramirez, and M. Hurtado. 2007. Biological Nitrogen Fixation by common beans (*Phaseolus vulgaris L.*) Increases with Bio-char Addition. *Biology and Fertility Soil*. 43: 699 – 708.

Sulaeman, E., A. N. Ardiwinata, dan M. Yani.
2016. Eksplorasi bakteri pendegradasi
insektisida klorpirifos di tanah sayuran kubis
di Jawa Barat. *J. Tanah dan Iklim.* 4 (2):
103 - 112.

Wahyuni, S., E.S. Harsanti, S.Y. Jatmiko,
Poniman, Indratin, E. Sulaeman,
2012. Teknologi Arang Aktif Yang Diperkaya
dengan Mikroba Pendegradasi Senyawa
POPs di Lahan Padi dan Sayuran. Laporan

Akhir. Balai Penelitian Lingkungan
Pertanian. Pati.

Wahyuni, S., A.N. Ardiwinata, I.M. Sudiana.
2013. Isolasi Bakteri Pendegradasi
Senyawa Persisten Organic Polutants
Asal Tanah Insektisol Karawang. pp:46-
54. Prosiding Semnas X Biologi, Sains,
Lingkungan, dan Pembelajarannya. Vol 10
No.3. Program Studi Pendidikan Biologi.
UNS. Surakarta.